

Tácticas de Investigación Científica

Murray Sidman

Evaluación de datos experimentales en psicología

Introducción

Murray Sidman es posiblemente, un nombre poco conocido en muchas facultades y departamentos de Psicología de España y América Latina. A mi juicio, este hecho sería suficiente para juzgar el nivel en que se halla nuestra investigación psicológica; este hecho es el que me ha impulsado a escribir unas breves líneas de presentación a un autor y un libro que, en estos momentos, no deberían de necesitar de presentación alguna. Tácticas de investigación científica se utiliza, desde hace más de una década, como obligada obra de consulta y referencia, en muchos laboratorios de psicología del mundo entero.

Inscrita en la línea de limpia tradición científica de Claude Bernard, es posible que Tácticas de investigación científica pueda representar, en muchos aspectos, para la Psicología lo que en su día Introducción al estudio de la medicina experimental (1865) fue para la Medicina. De hecho el lector atento que tenga presentes ambas obras encontrará en ellas muchos más puntos de contacto que el siglo que las separan haría esperar. Y si nuestro lector posee algunos prejuicios su sorpresa será todavía mayor pues Murray Sidman, bostoniano de 49 años, discípulo de Keller y Schoenfeld, es un skinneriano convencido, cuyos trabajos de laboratorio poseen, desde un punto de vista temático, escasa relación con las investigaciones fisiológicas de Bernard. Y sin embargo, no podía ser de otro modo; sólo hay un método científico. En lugar de seguir el ejemplo de los que llaman ciencia a la Psicología pero cambian a su comodidad el contenido del término ciencia, Sidman –como Bernard– nos muestra que su materia de estudio puede ser una auténtica ciencia natural del mismo rango que la Física.

Para poder disponer de algún indicador objetivo, siquiera sea limitado, de la importancia de la obra de Sidman, hemos analizado los diez primeros volúmenes del Journal of the Experimental Analysis of Behavior, revista que agrupa a los psicólogos que trabajan dentro del marco del Análisis Experimental de la Conducta. En estos diez años, los artículos publicados incluyeron cerca de 1,800 referencias bibliográficas distintas, la mayor parte de las cuales corresponde a artículos y sólo 132 de ellas a libros de autor (hemos excluido de esta cifra los libros, muy corrientes en Estados Unidos, en los que un editor agrupa trabajos de autores diversos, bajo su criterio personal. De estos 132 libros, los 6 que reciben mayor número de citas son:

- 1.- Schedules of reinforcement (1957), de C. B. Ferster y B. F. Skinner.*
- 2.- The behavior of organisms (1938), de B. F. Skinner.*
- 3.- Principles of psychology (1950), de B. F. Skinner.*
- 4.- Conditioned reflexes (1927), de I. P. Pavlov.*
- 5.- Science and human behavior (1953), de B. F. Skinner.*
- 6.- Tactics of scientific research (1960), de M. Sidman*

Durante este período (1958-1967), Sidman es, después de Ferster y Skinner, el autor cuyos trabajos de investigación obtienen mayor número de citas (unas 300), a mucha distancia de sus inmediatos seguidores. Últimamente, de los 116 artículos publicados por Journal of the Experimental Analysis of Behavior durante 1972, el 20% de ellos incluye referencias de uno o varios trabajos de Sidman.

Tácticas de investigación científica enseña cómo hacer y cómo juzgar la investigación en psicología experimental, y constituye, probablemente, una de las críticas más radicales, caras y rigurosas que se han escrito hasta el momento sobre muchas técnicas y métodos usados, corrientemente, en el laboratorio, sin embargo, a pesar de que la obra está destinada especialmente al estudiante de psicología, mucho nos tememos que su lectura presentará problemas a buena parte de ellos, al menos en nuestras latitudes. Sidman utiliza, desde las primeras páginas, unos ejemplos y terminología que forman parte de un bagaje que muchos quizá no poseerán en el momento de emprender el apasionante camino en el que va a servirles de guía.

Por esta razón y debido, asimismo, a que el libro puede ser usado con provecho por estudiantes y profesionales ajenos a la Psicología, me atrevo a sugerir la utilización de algunas ayudas que, en la actualidad, son asequibles al lector español y latinoamericano. La primera de ellas se encuentra en el mismo libro que nos ocupa: cuando el lector se enfrente con el primer problema del tipo que hemos señalado, puede acudir a la Nota Terminológica existente al final del libro, e incluso podría ser aconsejable que la leyera entera antes de empezar. No obstante, si ésta no fuera suficiente, le recomendaríamos efectuar un itinerario que se iniciaría en Cómo investigar en psicología, de A. J. Bachrach (Madrid: Morata), seguiría por los tres primeros capítulos de Ciencia y conducta humana, de B. F. Skinner (Barcelona: Fontanella), para terminar en Análisis de la conducta, de J. G. Holland y B. F. Skinner (México: Trillas). De todas formas, y ésta serpa para algunos una lección difícil de aprender, debe tener en cuenta que toda la riqueza que encierra el libro de Sidman posiblemente no la podrá conseguir nunca leyendo libros o a través de la reflexión sino investigando.

RAMÓN BAYÉS

Marzo 1973

Prólogo

A pesar de que este libro no es, en el sentido tradicional, un libro de texto, quiero brindarlo al estudiante, y, en particular, al estudiante de psicología experimental. En él he reunido algunos de los problemas metodológicos con que deberá enfrentarse al evaluar tanto los datos de otros experimentadores como los suyos propios, y es que, la evaluación de datos, será para él una preocupación constante a todo lo largo de su carrera. Continuamente se verá en la necesidad de valorar y corregir su propio nivel de suficiencia y aptitud, y, en la medida en que la ciencia es acumulativa e integradora, su habilidad en evaluar, y por consiguiente *juzgar en su justo valor*, los datos de otros investigadores, tendrá importantísimas consecuencias sobre la validez de su propia aportación.

Los procedimientos empleados en evaluar datos experimentales no pueden describirse adecuadamente sino con referencia a casos concretos, e incluso a la historia de dichos casos, puesto que la evaluación de datos constituye un problema de corte empírico, no filosófico, y no puede separarse ni de los datos en sí de las técnicas que han hecho posible su obtención. Por lo tanto me he visto obligado en muchos casos a hacer exposiciones considerablemente detalladas de datos concretos, de procedimientos experimentales y de problemas técnicos de tipo general. Los ejemplos que he seleccionado provienen bien de mi propia experiencia, bien de campos afines a mi área de competencia, aunque espero que el lector no inferirá de ello que yo considere que sean éstas las únicas fuentes existentes o, ni tan sólo, las mejores. Separados de la experiencia real, los ejercicios de evaluación carecerían de su ingrediente más esencial.

Durante los últimos treinta años, la psicología experimental ha desarrollado sus campos de estudio y sus necesidades técnicas a un nivel tal que le es imprescindible un alto grado de competencia metodológica por parte de quienes la practican. El tipo de problemas que expongo y analizo en este libro no pueden ser considerados por más tiempo de la exclusiva incumbencia del investigador avanzado. Si el estudiante que comienza ha de afrontar el desafío que su objeto de estudio le presenta, con el respeto que este desafío exige y merece a la vez, debe considerar los problemas avanzados de ayer como su lección de hoy. Lo que en un principio se hallaba más allá de sus fronteras le es básico ahora.

El concepto de psicología experimental que he avanzado aquí no es ni revolucionario ni tan solo nuevo. Sin embargo, debo prevenir al estudiante que no espere encontrar un conjunto de normas sobre el procedimiento experimental, que pueda memorizar como si se tratara de un libro de texto clásico, dado que el ejercicio de la ciencia es un asunto altamente personal. Los experimentadores no siempre saben decirnos el cómo o el porqué de lo que hacen, y el hecho de que sus conclusiones sean con tanta frecuencia válidas continúa siendo un rompecabezas para muchos filósofos, lógicos y científicos que han dedicado gran parte de su tiempo y esfuerzo a este problema. No intento ser, pues, no un sistematizador ni tan sólo un clasificador de las normas de la práctica experimental, ni tampoco pretendo erigirme en el portavoz de ningún grupo unificado. Incluso aquellos que, con la mayor exactitud, hallen descritas aquí sus actividades, se sentirían incómodamente, constreñidos si tuvieran que actuar solamente del modo que he descrito en el

libro. Ni la práctica de la experimentación ni su producto pueden confinarse a unas reglas específicas –consideración que presta una cierta nota de ironía a cualquier libro que trate de metodología experimental.

Hay muchas personas que han contribuido a la producción de este libro. Mi deuda con B. F. Skinner saltará a la vista del lector, aunque me complace reconocerla expresamente aquí. Muchas partes del libro se deben indirectamente a mi fecunda asociación, tanto personal como profesional, con personas como Charles B. Ferster, Joseph V. Brady, David McK. Rioch, Richard J. Herrnstein, Arthur J. Bachrach y Richard L. Sidman. Los dos últimos que he citado también contribuyeron notablemente con sus comentarios e indicaciones sobre las primeras versiones del manuscrito. Debo un especial agradecimiento a Martha Crossen, que lo corrigió y pulió con un grado de afecto y competencia tal, que sólo el autor, que vio el libro antes y después, puede apreciar. Asimismo agradezco profundamente a Lilian Howell y Katherine Moyes su dedicación y esfuerzo, que permitieron la producción de un manuscrito legible.

Nadie, de los arriba mencionados, puede ser considerable responsable del contenido de este libro. Hay dos personas, sin embargo, de las cuales no puedo decir lo mismo. Fred S. Keller y William N. Schoenfeld, que fueron mis maestros en el mejor sentido de la palabra, son los responsables de cuanto he escrito aquí, incluso de la que estén en desacuerdo conmigo. Sólo me cabe esperar que aceptarán gustosos esta responsabilidad, puesto que es a ellos que dedico el libro.

MURRAY SIDMAN

Sección I

Criterios de la evaluación

Al evaluar los hallazgos experimentales deben tomarse en consideración tres cuestiones de sumo valor: *a)* la importancia científica de los datos; *b)* la fiabilidad de los mismos, y *c)* su generalidad. Estas nociones, aunque dependientes entre sí, serán tratadas aquí, por conveniencia, como si fueran separables.

Por más especializadas que puedan parecer al profano, la mayor parte de las ciencias cubren amplios campos, siendo pocos los científicos que están familiarizados, incluso dentro de su área de investigación particular, con todas las facetas que presentan. La mayoría de nosotros carecemos del tiempo, la energía, o la amplitud intelectual necesarios para profundizar en todos nuestros intereses. Tendiendo presentes estas limitaciones, debemos reconocer que nuestros prejuicios particulares –por otra parte inevitables– determinan la distinta importancia que conferimos a los datos existentes.

Es, pues, necesario ser precavido en usar la supuesta importancia de los datos como criterio para su evaluación. La ciencia, al igual que la moda, tiene sus caprichos y sus ciclos. Debido a ello, un descubrimiento que caiga fuera de la corriente de interés en boga puede ser infravalorado o incluso pasar desapercibido, para ser quizá redescubierto años más tarde. Por el contrario, es frecuente hallar experimentos a los que se atribuye un interés máximo, por el hecho de resolver un problema de actualidad, aunque tal vez de efímera importancia. Constituye una característica de la ciencia el que raramente podamos prever el curso de su futuro desarrollo. Muchos temas hoy apasionantes caerán mañana en el olvido a medida que la corriente del progreso científico se desvíe hacia nuevos cauces.

Ello no significa, claro está, que los experimentos que se llevan a cabo hoy serán inútiles. En el mejor de los casos pueden determinar las nuevas direcciones a seguir; en el peor, pueden resultar estériles. Sin embargo, muchos cumplen con la función de desechar la hojarasca creada por pseudoproblemas, por controversias sin importancia y por falacias metodológicas que irremisiblemente acompañan a cualquier fase del avance científico. Nunca resulta fácil decidir si el entusiasmo o la apatía del momento son exponentes de un juicio maduro. El veredicto provendrá del desarrollo de la misma ciencia.

I. La importancia científica de los datos experimentales

Para evaluar la *fiabilidad* y *generalidad* de los datos, suele ser importante conocer los objetivos del experimentador. Sin embargo, al evaluar la *importancia* de los resultados experimentales, a menudo la ciencia hace caso omiso de los razonamientos del investigador y encuentra para los datos obtenidos un contexto más apropiado que el propuesto para él. Sea como fuere, los problemas empiezan a surgir cuando los científicos hacen juicios de valor acerca de las razones por las cuales efectúan experimentos, usando dichos juicios como criterio para aceptar o desechar datos. Los datos correctamente hallados son siempre separables, con respecto a su importancia científica, de los propósitos con los que fueron obtenidos. Hay muchas razones, todas ellas legítimas, para hacer experimentos, que han influido y continúan influyendo, a los experimentadores.

¿POR QUÉ Y PARA QUÉ EXPERIMENTAR?

Probablemente resulte imposible enumerar todos los propósitos con que se efectúan experimentos. Me limitaré, por lo tanto, a tratar tan sólo algunas de las razones más frecuentes. El orden en que > trato no implica prioridad alguna, ya que para cada investigador sus razones son siempre las más importantes.

EXPERIMENTOS REALIZADOS PARA EVALUAR HIPÓTESIS

Las filosofías de la ciencia que defienden la comprobación de hipótesis como un paso esencial en el proceder experimental han sido con frecuencia hábilmente expuestas, y no requieren aquí un trato más elaborado. En psicología, la escuela de experimentación que defiende la comprobación de hipótesis es, a no dudar, la actualmente dominante, y muchos de aquellos que organizan la investigación en este sentido han hecho importantes aportaciones. Sin embargo, quiero prevenir al estudiante para que no cometa el error de obcecarse con la idea de que toda experimentación *debe* derivarse de la comprobación de hipótesis, puesto que este enfoque puede indagar también una incapacidad para separar los datos del propósito con que los obtiene el que experimenta. El psicólogo, al igual que los demás científicos, debe reconocer que los avances en el conocimiento muy a menudo provienen de fuentes inesperadas. Un hombre puede tener una intuición sobre la naturaleza, y el que más tarde aquélla se vea confirmada o refutada, puede desde luego significar mucho. No obstante, tal como ha observado Skinner, "hay indudablemente mucha gente cuya curiosidad acerca de la naturaleza es mucho menor que la que sienten sobre la exactitud de sus conjeturas..." (81, página 44). Una actividad experimental de este tipo puede no conducir más allá de una acumulación de trivialidades.

Las hipótesis pueden formularse a muchos niveles y, mientras que la *psicología* de la formulación de hipótesis no está muy avanzada, la *filosofía* de la elaboración de teorías es una disciplina muy trillada. Dado que la mayor parte de los estudiantes de psicología experimental cursarán muy probablemente alguna asignatura sobre esa especialidad, no voy a profundizar aquí en el tema. Citaré. Sin embargo, dos ejemplos extremos con objeto de clarificar algunos puntos referentes a la evaluación de datos.

Para empezar, consideremos el tipo de hipótesis tan sumamente trivial que apenas puede recibir ese nombre. En cierta ocasión diseñé un procedimiento experimental para determinar si un estímulo al que seguía un shock inevitable alteraría la probabilidad de emisión de una conducta de evitación en curso. Se había entrenado a un mono para que apretara una palanca, y pospusiera así la administración de breves shocks eléctricos. Una vez que la conducta de apretar la palanca hubo alcanzado una frecuencia estable, se presentaba ocasionalmente un estímulo auditivo (en este caso un zumbido) de cinco minutos de duración, al término del cual se administraba al animal un shock eléctrico *inevitable*. (En otras palabras, el ambiente había sido cambiado: aunque el mono todavía podía evitar la mayor parte de los shocks apretando la palanca, había ahora períodos al término de los cuales su conducta de apretar la palanca no tenía ya el mismo efecto. Cada vez que el zumbido había sonado durante cinco minutos, el mono recibía un shock *inevitable*.)

Uno de mis colegas me preguntó qué esperaba yo que sucediera a la conducta de evitación en curso como resultado de asociar el nuevo estímulo con el shock inevitable. Después de meditarlo brevemente, repliqué que no concebía que la conducta se mantuviera inalterada, pues la operación experimental introducida representaba un cambio radical en el ambiente del sujeto, y no es frecuente encontrar organismos que no respondan de algún modo a este tipo de manipulaciones. Tampoco podía concebir que la probabilidad de la respuesta de evitación fuera a decrecer, ya que si una reacción de este tipo se produjera bajo análogas condiciones fuera del laboratorio, la especie no habría llegado a sobrevivir para servirme de sujeto en mis experimentos. Sólo quedaba, pues, otra posibilidad: la probabilidad de emisión de dicha conducta debería aumentar.

La confirmación subsecuente de mi hipótesis no me proporcionó ninguna satisfacción; tampoco muchos psicólogos hubieran celebrado mi experimento como un triunfo teórico. El razonamiento seguido era a todas luces defectuoso. A pesar de que el ambiente del sujeto había sido radicalmente alterado, los efectos hubieran podido manifestarse al margen de las medidas empleadas. Por otra parte, tampoco es infrecuente en el laboratorio encontrar sujetos que se comporten de un modo que diste mucho de ser el más adecuado con vistas a la adaptación al ambiente. Y, finalmente, el efecto resultante no tenía por qué ser *ni* un incremento, *ni* un decremento de probabilidad, sino algún complejo proceso cíclico que incluyera ambas cosas.

Afortunadamente, efectué el experimento sin compromiso alguno con aquella hipótesis, lo cual me permitió observar el fenómeno por sí mismo y eventualmente llegar a una explicación relativamente consistente de los hechos. No hay. Desde luego, nada intrínseco a la comprobación de hipótesis que impida observar y recopilar los datos a medida que van apareciendo. Pero

cuando los razonamientos que encadenan la hipótesis con los datos es débil, continuar recopilando datos puede resultar totalmente inconsistente en relación con los hallazgos originales.

Las hipótesis que en general comprueba el psicólogo no suelen ser tan ingenuas y simplistas como la que acabo de describir. Consisten en ocasiones en una elaborada serie de supuestos que tienen que ver a la vez con la conducta del organismo y con las técnicas empleadas para medirla. En algunos casos el argumento se reduce a una proposición matemática, y lo que motiva este modo de teorizar está al margen de toda crítica. Sin embargo, aquellos psicólogos que ponen en práctica su ciencia con este enfoque. Intentan situar la psicología al mismo nivel que otras ciencias teóricas altamente desarrolladas. Si ello es o no posible, o incluso razonable, no es de mi incumbencia en este momento, ya que de discutirlo nos alejaríamos excesivamente del tema que nos ocupa.

Los experimentos que comprueban el grado de adecuación de modelos matemáticos así como otros tipos de teorías deductivas proporcionan, a menudo, un gran prestigio a su autor, y su importancia suele darse por sabida. Quiero señalar, de todos modos, que la importancia de los datos no se ve afectada por el grado de refinamiento de las hipótesis que puedan haber dado lugar a los experimentos. Con excepción de quienes *definen* la importancia de los datos en función de su posibilidad de integración a una teoría, muy pocos psicólogos negarían que los fenómenos conductuales más interesantes no han sido siquiera tocados por las teorías más rigurosas del momento. El investigador se halla, pues, frente a un dilema: ¿deberá seguir las directrices dictadas por los teóricos más prominente y diseñar experimentos cuyos datos sólo pueden ser de interés en función de la teoría en cuestión? O bien, por el contrario, ¿deberá efectuar experimentos que él crea que van a producir datos de interés general, al margen de si las teorías en boga pueden o no acogerlos? No es posible responder taxativamente a estas preguntas, pero el estudiante tiene que darse cuenta de que se le plantea un problema que deberá resolver por sí mismo, teniendo bien presente la evidencia científica de que los verdaderos datos son extraordinariamente volubles. Con ello quiero decir que tales datos pueden servir tanto a una teoría como a otra, y que incluso mantienen su importancia en su ausencia.

EXPERIMENTOS EFECTUADOS PARA SATISFACER LA CURIOSIDAD DEL INVESTIGADOR ACERCA DE LA NATURALEZA.

En uno u otro momento, todo el mundo se hace las preguntas "¿por qué? ¿cómo? ¿qué?" El niño quiere saber de dónde vienen los bebés, y los padres a su vez preguntan "¿por qué se comporta de este modo?" Samuel Johnson observó que la curiosidad es una característica siempre presente en una mente despierta, u quizá podría también definirse al científico como una persona que se gana la vida al tiempo que satisface su curiosidad.

¿Cuáles son, pues, las consecuencias de someter la curiosidad a una disciplina científica? Existen diferencias entre la curiosidad cotidiana la científica. Así, si por ejemplo un niño repara en la gran

cantidad de abejas que se congregan entre las rosas de su jardín, tal vez pregunte a su padre qué hacen allí tantas abejas. El padre le contestará probablemente: "Están recogiendo polen de las rosas para transformarlo en miel".

El niño no-científico se detendrá ahí, sin más, habiendo satisfecho su curiosidad, mientras que el que posea un potencial científico mayor continuará su interrogatorio: "¿Qué es el polen? ¿Cómo hacen la miel con él? ¿No hay polen en la hierba? ¿Por qué tienen polen las rosas?" Si el padre o ha agotado aún la paciencia, el científico en ciernes probablemente saldrá con una pregunta que colocará a su informador en una situación límite: "¿Cómo lo sabes?" Aquí es donde la curiosidad científica difiere de la curiosidad vulgar: la primera se preocupa por los métodos utilizados para hallar respuestas a las preguntas. La curiosidad científica o queda satisfecha con la mera observación de que siempre hay flores presentes cuando las abejas sean atraídas por determinados colores, o quizás sea la forma de los pétalos lo que realmente importa. También puede que el polen que se pega a las patas de insecto sea un hecho incidental en su búsqueda de alguna substancia que lo haga atractivo a los individuos de sexo opuesto. La única manera de averiguar cuál de entre todas las posibilidades resulta ser la verdadera es a través de una observación controlada y del experimento.

Otra diferencia entre la curiosidad cotidiana y la científica reside en las consecuencias que tienen las respuestas a las preguntas iniciales. La curiosidad vulgar se verá satisfecha una vez que haya obtenido una respuesta directa a la primera pregunta formulada. Por el contrario, la curiosidad científica se caracteriza por una reacción en cadena, puesto que en vez de apaciguarla, la respuesta a una pregunta aún incita más a la curiosidad que la provocó. Se ha dicho también que un buen experimento plantea más preguntas de las que soluciona. Así, el experimentador que sienta verdadera curiosidad acerca de la naturaleza, no quedará satisfecho con demostrar simplemente que existe una relación entre las abejas, las flores y el polen, sino que continuará planteándose preguntas, tales como: ¿de qué modo se orientan las abejas hacia las flores y hallan el camino de regreso a sus colmenas? El polen de flores distintas ¿produce también distintos tipos de miel? ¿Qué función cumple el polen en la propia flor? ¿Qué les ocurre a las abejas en invierno, cuando no hay flores? A medida que vaya contestando a estas preguntas, el investigador efectuará observaciones que pueden, a su vez, proporcionar información sobre la organización social de las colonias de abejas, su lenguaje, los ciclos de reproducción de las flores, y quizás también sobre problemas ecológicos más amplios que atañan a las interacciones entre los aparentemente inconexos mundo de las plantas, los insectos y los hombres. Al final de una vida de trabajo, puede que el científico se pare a considerar toda su carrera, no sólo con orgullo sino también con asombro al observar los resultados de inocentes indagaciones empezadas muchos años atrás.

La curiosidad puede, desde luego, estar guiada por hipótesis y teorías, pero la historia de la ciencia revela que muchos descubrimientos importantes han resultado de un planteo tan simple como éste: "me pregunto qué sucederá si..." Un elevado número de experimentos de gran trascendencia han sido llevados a cabo sin que el experimentador tuviera la más ligera sospecha de lo que probablemente resultaría de ellos. Al comprobar una hipótesis en la cual cree, un

científico solamente se sorprende si los datos que obtiene *desmienten* su suposición, o bien si, siendo hostil a la hipótesis, su experimento la *confirma*. Por el contrario, cuando un investigador no experimenta para comprobar *ninguna* hipótesis, su vida está llena de sorpresas.

Debe hacerse aquí una distinción entre tener una hipótesis y realizar un experimento para comprobarla. Con frecuencia hacemos conjeturas acerca del resultado de nuestros experimentos, e incluso las hacen quienes se consideran empiristas a machamartillo. Pero también suele ocurrir que el experimento sea planeado y se empiece a efectuar antes de formular conjetura alguna, puesto que el experimento se lleva a cabo con fines muy distintos de comprobar una hipótesis; en este caso, tampoco se juzgarán sus resultados según su concordancia con las predicciones. Ello pone de relieve una importante propiedad que poseen los experimentos diseñados para contestar al "me pregunto qué sucederá si...". Tales experimentos, si cumplen adecuadamente con los criterios de fiabilidad y generalidad, *nunca obtiene resultados negativos*. Los resultados sólo pueden ser negativos si los referimos a una predicción, pero cuando simplemente se hace una pregunta a la naturaleza, la respuesta es siempre positiva. Incluso una manipulación experimental que no produzca ningún cambio en la variable dependiente puede proporcionarnos información útil y a menudo importante.

La psicología científica se encuentra en un estadio de desarrollo tal, que los resultados experimentales negativos debería constituir la excepción más que la regla. La conducta, como objeto de estudio, resulta extremadamente compleja, habiéndose analizado hasta el momento sólo una pequeñísima parte de ella en el laboratorio. Las variables de las que es función la conducta apenas han comenzado a ser exploradas. Esforzarse e posibilitar una eventual interacción teórica de los fenómenos conductuales constituye un digno objetivo; no debe olvidarse, sin embargo, que hasta el presente no existe ningún tipo de acuerdo sobre cuáles son los datos significativos que dicha teoría debería integrar. Una cosa sí es cierta: no todos los datos significativos han sido ya obtenidos en el laboratorio, quedando aún una inmensa gama de fenómenos conductuales por controlar, analizar y estudiar con detalle. Quizá por ello resulte incongruente hablar de resultados negativos.

Es debido a que la conducta constituye un campo tan amplio, que B. F. Skinner confirió tanto valor a los fallos de los aparatos usados en el laboratorio como fuente de nuevos descubrimientos.⁸⁵ Resulta posible que con un objeto de estudio tan complejo, tan sensible a los cambios ambientales y tan inexplorado, un aparato efectúe un experimento por su cuenta y riesgo. Por ejemplo, en mi propio laboratorio se estaba llevando a cabo un experimento sobre conducta de evitación en el cual un animal debía recibir sólo un 20 por ciento del total de shocks que le estaban destinados, si dejaba de emitir la respuesta de evitación a su debido tiempo. Una avería en un relé del circuito de programación automática alteró un día el procedimiento experimental de tal modo que el animal recibía un shock de cada cinco *independientemente* de si había emitido la respuesta de evitación o no. La avería fue descubierta cuando la tasa, normalmente estable, de respuestas a la palanca empezó a aumentar, y continuó acelerándose a lo largo de la sesión experimental. Resultaba tan inesperado este aumento en la tasa de respuestas de evitación como consecuencia de los shocks inevitables, que inmediatamente se

puso en marcha un nuevo programa de investigación, con tantas posibilidades, que ha sido extremadamente fructífero durante tres años y todavía continúa.

No obstante, es imprescindible la presencia de un experimentador para evaluar los resultados obtenidos gracias a la avería de un relé, del mismo modo que lo es cuando éste funciona a la perfección. Pero nada garantiza tampoco que un científico aprecie debidamente un descubrimiento accidental, pues a menos que la actitud del experimentador sea de extremado interés en todo lo que pueda surgir, es muy probable que un hallazgo de este tipo pase desapercibido. Si, después de haber programado los aparatos y diseñado el procedimiento experimental cuidadosamente para hallar la respuesta a un problema específico, el investigador obcecado por una hipótesis descubre en el transcurso de su investigación una avería en el equipo, es muy posible que considere su experimento como un fracaso. Tras derramar algunas lágrimas de frustración, es de esperar que acto seguido se suba las mangas para arreglar el desperfecto y empezar de nuevo, convencido de que la ciencia debe su progreso a mártires como él. Por el contrario, es mucho más probable que el investigador sencillamente curioso se entretenga en examinar los datos producidos por el fallo mecánico. Gracias al poco apego a sus propias conjeturas, quizás considere ese nuevo y casual experimento más interesante que el que ya había empezado y, sin lágrimas en los ojos, se lance por un nuevo camino.

Tal vez en ello radique la gran virtud del enfoque experimental basado en la simple curiosidad. Aquellos que no tengan hipótesis preestablecidas o que no se aferren demasiado a ellas, son los destinados a descubrir nuevos fenómenos por casualidad. El estudiante no debe infravalorar el papel que juega el azar en el progreso científico; muchos descubrimientos importantes han sido efectuados en el curso de investigaciones diseñadas con otros propósitos. Walter Cannon, eminente y prolífico fisiólogo acuñó la popular palabra "*serendipity*", para referirse a estos descubrimientos accidentales.²¹

El estudiante puede sacar en este contexto alguna interesan lección de la historia entre bastidores de una serie de experimentos que se conoció en los laboratorios de Walter Reed con el nombre de "proyecto úlcera". Todo empezó con una labor llevada a cabo por Joseph Brady en los laboratorios de investigación conductual y que incluía diversos experimentos a largo plazo en los que varios monos eran expuestos a una gran variedad de procedimientos de condicionamiento, entre los que figuraba un cierto número de programas de reforzamiento con comida, de evitación de shocks, de castigo y de estimulación intracraneal, así como varias combinaciones de todos ellos (**). Una fastidiosa característica de estos experimentos era el elevado índice de mortalidad

* Neologismo intraducible al castellano. Significa "don de descubrir causalmente cosas agradables" (*N. del T.*)

** No queriendo interrumpir el tema central, he introducido algunos términos técnicos en estos primeros capítulos sin una definición adecuada de los mismos. Aunque no creo que sea necesario definirlos con gran precisión para comprender los puntos más importantes aquí expuestos, algunos lectores pueden, con plena razón, encontrar desconcertante el sistema seguido. Debido a ello he preparado un apéndice terminológico (ver página 372), que puede ser leído independientemente del resto del libro. Debo prevenirles, sin embargo, que dicho apéndice no es un índice del contenido del libro, sino incluye definiciones en gran medida elementales, de algunos de los términos técnicos que me ha parecido conveniente usar.

entre los sujetos, que los experimentadores hubieran continuado considerando simplemente como un mal inevitable, de no haber sido por una afortunada casualidad: la asignación de R. W. Porter a los laboratorios de Walter Reed durante su servicio militar obligatorio. Porter había investigado úlceras extensamente y, al tener noticia del gran número de muertos entre los sujetos de Brandy, pidió practicar la autopsia de los próximos animales que murieran. Tal como lo cuenta el propio Brandy, “durante los meses siguientes, Porter aparecía ocasionalmente en mi oficina, mostrándome en sus manos enguantadas un pedazo de intestino de mono recién extirpado. En algún lugar del tejido aparecía invariablemente un nítido agujero redondo que, según me explicaba detalladamente Porter, era una úlcera perforada. ‘¡Qué mala pata!’ murmuraba yo, mientras Porter salía de la habitación sin más comentarios. Con el tiempo, empecé a pensar que Porter transportaba algún mensaje en sus manos enguantadas. Al fin, todo me pareció evidente cuando me hizo la observación que de los varios cientos de monos que había tenido ocasión de examinar en el pasado, ninguno había mostrado jamás señales de desarrollar una úlcera en ambientes normales.”

Debido a esta extraña coincidencia de un alto índice de mortalidad entre sus sujetos y la presencia casual de un patólogo interesado en úlceras, cambió el curso de la investigación de Brady. Pero tan solo había empezado lo que había de transformarse en una serie de afortunadas casualidades. La próxima fue la elección del procedimiento de evitación, como el más apropiado para ulterior investigación de entre todos aquellos a que los monos habían sido expuestos. Se montó, pues, un experimento en el que un mono debía apretar la palanca, para así evitar shocks durante periodos de seis horas, que se alternaban con otros de descanso de idéntica duración. La alternancia de ciclos de seis horas continuó día y noche sin interrupción, día tras día. Cuando finalmente los monos fueron sacrificados y se practicó su autopsia, aparecieron las úlceras. Por otra parte, los monos que integraban el grupo de control, que había recibido exactamente el mismo número de shocks con la sola diferencia de que no se les concedió oportunidad alguna de evitarlos, no presentaron ninguna patología desacostumbrada.

El lector puede preguntarse qué criterio se siguió para seleccionar un plan de ciclos alternos de seis horas, tal como más tarde descubrieron los experimentadores quienes al intentar acelerar el proceso alargando los periodos de evitación y acortando los de descanso no obtuvieron úlcera alguna, el programa de seis horas alternadas resultó ser prácticamente el óptimo para producirlas. Subsiguientes mediciones de secreción de ácidos en el estómago, efectuados por Edwin Polish a través de fístulas gástricas, detectaron poca o ninguna secreción durante los periodos de evitación de seis horas, pero se observó que al cabo de unas tres horas después de su terminación, empezaba una copiosa producción de ácido. Aquí se dio una nueva casualidad afortunada, que resultó del hecho de que los experimentos iniciales tuvieron que ser efectuados en el despacho del Dr. Porter, debido a limitaciones de espacio. Para que el Dr. Porter pudiera disponer de una calma relativa durante el tiempo que se encontrara allí, se programaron los ciclos de seis horas de duración, de modo que uno de los periodos de descanso correspondiera exactamente con su horario de trabajo.

Cabe destacar en favor de los que participaron en el "proyecto úlcera", que, al presentar el informe de la investigación, no cedieron a la tentación de forzar retrospectivamente el procedimiento seguido, dentro del triple molde de hipótesis, comprobación y confirmación de la misma. Y pudiera haberse hecho así con toda elegancia, usando los datos de Polish sobre secreción gástrica como hipótesis, las variaciones de periodicidad de los ciclos de evitación y descanso como comprobación, y la aparición de úlceras dentro del ciclo de seis horas alternantes como confirmación. Afortunadamente, nadie estaba especialmente interesado en encuadrar el procedimiento realmente seguido dentro de ningún marco predeterminado de metodología científica. Estos hechos, relatados con toda honestidad, pueden muy bien inspirar, sin embargo, tanto al estudiante como al filósofo de la ciencia.¹⁶

Los teóricos de la ciencia tienden a menospreciar en ocasiones la importancia de experimentos llevados a cabo con el mero fin de satisfacer la curiosidad del investigador y creen justificar este enjuiciamiento arguyendo que los experimentos sin una orientación teórica definida, únicamente conducen a una colección desordenada de hechos inconexos entre sí y no a un cuerpo de conocimientos sistemático del tipo que la ciencia persigue. Si ello fuera cierto, representaría sin duda una serie crítica, puesto que la ciencia no consiste en simples catálogos de hechos ni muestras de información inconexa. Las observaciones experimentales deben ser ordenadas de algún modo antes de poder decir que contribuyen a una ciencia de la conducta.

Podemos preguntarnos entonces en qué consiste una disposición ordenada de los datos experimentales, y si la teoría constituye el único método para organizar datos. Las propias teorías están sujetas a criterios de inclusividad, consistencia, precisión, pertinencia, fertilidad y simplicidad, y se aceptan o rechazan según el tipo y número de fenómenos que abarcan, y también según su consistencia de formulación al aplicarse a distintos datos, la corrección de sus predicciones, la adecuada lógica de las relaciones entre proposiciones teóricas y datos, el número de nuevos e interesantes fenómenos hacia los que atraen la atención, y el número de supuestos que requieren en proporción a la cantidad de datos

¿En qué posición dejó todo ello al experimentador, de quien se supone que debe coordinar los datos que obtenga con la teoría? También él se encara con la enorme complejidad de la conducta, pero, ¿es ello razón para que abandone sus intentos de control experimental y exploración sistemática de los fascinantes, aunque teóricamente inexplorados fenómenos conductuales que descubre en su laboratorio y observa en el mundo que le rodea?

Un prominente teórico de la psicología me expuso en cierta ocasión la queja de que no había podido conseguir un determinado tipo de datos que se obtienen en experimentos de condicionamiento animal experimentales. Concretamente, le interesaba examinar un registro de tipo poligráfico de las respuestas de apretar la palanca producidas durante el período en que el sujeto aprendía por primera vez que por cada respuesta obtendría un gránulo de comida. Pero no quería que el registro estuviera "contaminado" por ningún procedimiento deliberado de modelamiento impuesto por el experimentador para acelerar el aprendizaje. Con objeto de elaborar su formulación teórica había pedido dicha información a varios investigadores, quienes le

habían dado la callada por respuesta. Él atribuía esta maña disposición al prejuicio antiteórico de los experimentadores que utilizaban esta técnica de condicionamiento. Me vi obligado a explicarle que aquellos que usan la técnica en cuestión hacía tiempo que habían pasado al estudio de fenómenos más complejos e interesantes que los que a él le interesaban. El suyo era, simplemente, uno de tantos casos en que el teórico está muy atrasado respecto al experimentador, no existiendo tanto un prejuicio en contra de la teorización como en contra de dar marcha atrás al tren experimental.

¿Qué otros tipos de sistematización pueden darse, una vez descartada la mera catalogación de datos? Existen dos grandes escuelas diametralmente opuestas en su modo de enfocar los métodos que consideran más eficaces para la integración de datos diversos. La diferencia entre ambas reside, no en la presencia o ausencia de teoría, sino en el modo en que ésta es tratada. En un caso, las teorías son formuladas de antemano y luego comprobadas deductivamente por medio de experimentos. En el otro, se experimenta primero, dejando que las teorías emerjan inductivamente a partir de los datos.

Aquellos que abogan por el enfoque que coloca los datos antes que la teoría suelen argüir que los datos de que se dispone no son suficientemente completos como para que den lugar a una teoría que merezca la pena. Los que prefieren el enfoque opuesto, o sea, la teoría antes que los datos, replican: “¿Cómo saben si es o no posible formular una teoría adecuada si ni siquiera lo intentan?” La resolución de esta querrela deberá surgir de una evaluación de las teorías actuales. Para ello, remito al estudiante a otras fuentes (por ejemplo, el número 28), puesto que mi labor se reduce por el momento a indicar qué técnicas pueden usarse para la sistematización de datos, incluso sin que se disponga todavía de una teoría coherente. Familiarizarse con tales técnicas conduce asimismo a solucionar el problema de cómo la curiosidad atórica puede también ser selectiva con respecto a los experimentos específicos que deberán llevarse a cabo.

En la práctica, existe un cierto número de técnicas para organizar datos al margen de cualquier marco teórico. Todos estos métodos poseen, sin embargo, un origen común. El investigador selecciona previamente un área de investigación y se dispone a explorarla concienzudamente. Muchos psicólogos experimentales, no obstante, están más acostumbrados a experimentar “a brincos”, saltando de una a otra área, descubriendo un hecho aquí, llevando a cabo un experimento “crucial” allí, y “abriendo” un nuevo campo de investigación más allá. Pero ¿qué es lo que realmente constituye un área de investigación? Sólo los datos que obtengamos dentro de ella y el grado de sistematización posible nos pueden dar una respuesta. Es posible que el investigador encuentre que el área que ha definido es demasiado amplia y que debe restringir su campo de actividad si aspira a producir un cuerpo de datos sistemático. Por otra parte (y ésta es la posibilidad más interesante), puede que descubra que sus datos revelan interrelaciones con fenómenos que en un principio él había considerado muy alejados del área seleccionada.

El estudio intensivo de un área de investigación llevado a cabo por un observador alerta, inevitablemente traerá a la luz un conjunto de interrelaciones entre los fenómenos comprendidos dentro de dicha área. Estas interrelaciones adoptarán la forma de similitudes entre las variables

relevantes a los distintos fenómenos. Puede igualmente descubrirse que tipos aparentemente distintos de conducta sean el resultado de variaciones cuantitativas de un único factor determinante, o que en un complejo efecto conductual se produzca combinando adecuadamente dos o más procesos conductuales simples. A veces, una serie de experimentos aparentemente irreconciliables hallarán una interpretación común al descubrirse un proceso conductual previamente irreconocido que es común a todos ellos y les sirve de nexo de unión. La forma de integración más elevada tiene lugar cuando se observan similitudes en las variables relevantes, entre experimentos propios en un campo restringido, y experimentos ajenos efectuados en un área de investigación aparentemente remota.

La sistematización de datos a base de exponer las similitudes existentes entre sus variables determinantes puede parecer un empeño fastidioso al estudiante con ambiciones. Cuando yo mismo era todavía un estudiante postgraduado, tenía la sensación de que mi trabajo había de ser distinto, que tenía que producir algo nuevo que sorprendiera al mundo. Siguiendo esta línea, en una ocasión escribí un trabajo describiendo unas investigaciones en el que ponía de especial relieve lo diferentes que eran mis experimentos de todo lo que se había llevado a cabo anteriormente. Uno de mis profesores, W. N. Schoenfeld, admitió que los datos eran interesantes, pero también observó que había escrito el informe desde un punto de vista muy peculiar. yo había puesto énfasis en las *diferencias* entre mi labor y la de los demás, mientras que la ciencia es hallar relaciones ordenadas entre los fenómenos naturales, no diferencias, por lo que hubiera sido mucho más útil que hubiera resaltado las similitudes entre mi labor y otros experimentos previos. Aunque al principio encontré su consejo arduo de seguir, alcancé un nivel de madurez científica mucho más alto cuando finalmente logré ponerlo en práctica.

La sistematización en términos variables comunes –identificación de similitudes–, constituye un prerequisite vital para aquellos que se dedican a la búsqueda de una teoría de la conducta empíricamente sólida y racional. Ninguna teoría será nunca capaz de incluir todas las observaciones posibles. Tal como señalé anteriormente, los psicólogos no han podido ponerse de acuerdo todavía sobre los fenómenos menos conductuales que dicha teoría debería abarcar, incluso tratándose de una teoría restringida. Sólo el descubrimiento de variables y procesos que se manifiesten comunes a muchos fenómenos resolverá este problema. Para que tengan lugar tales descubrimientos tendremos que aumentar nuestro control experimental sobre el objeto de estudio, llevando a cabo un gran número de experimentos, sin otra hipótesis que la simple fe en que aparecerá el orden algún día. Es indudablemente temerario el científico que se atreve a predecir la forma que adoptará dicho orden o el que insiste en que otros hagan una tal predicción.

EXPERIMENTOS EFECTUADOS PARA PONER A PRUEBA UN MÉTODO O TÉCNICA NUEVOS

Es frecuente llevar a cabo experimentos con el fin de comprobar la eficacia y posibilidades de una técnica nueva. A veces, dicha técnica se desarrolla deliberadamente con el fin de obtener una determinada información que no podía conseguirse empleando los métodos normales. En otras ocasiones, la técnica se pone en práctica por mera curiosidad de conocer el tipo de datos a que

dará lugar. A pesar de que todos los experimentadores consideren deseables los avances técnicos, surgen divergencias cuando se hacen juicios sobre qué constituye realmente un avance, de hecho, resulta a veces difícil, sino imposible, llegar siquiera a un acuerdo entre los psicólogos respecto a qué constituye una técnica. Puesto que la evaluación de la importancia de una técnica determinada sea reconocida por todos como tal, es pertinente plantearse esta pregunta: "¿Qué constituye una técnica en psicología experimental?"

Tal como ocurre en otras ciencias, los avances técnicos en la psicología experimental pueden incluir mejoras en los instrumentos de medida, perfeccionamientos en los métodos de recopilación y análisis de datos, diseño de aparatos especializados para efectuar una tarea en particular, o de aparatos más generalizados con posibilidad de cumplir con un gran número de funciones, y también, extensión de técnicas antiguas a nuevos campos. Hay, sin embargo, un tipo de avance técnico que sólo es apropiado a la psicología experimental, consistente en desarrollar *técnicas de control conductual*. He señalado anteriormente que existe todavía un elevado número de fenómenos conductuales por controlar experimentalmente, pero es que, además, existen otros muchos fenómenos que, a pesar de que podemos estudiarlos en el laboratorio, sólo hemos logrado hacerlo, hasta ahora, en condiciones sumamente rudimentarias. Por ejemplo, cada vez que debemos emplear grupos de sujetos o amplias muestras conductuales de un solo individuo con objeto de pulir los datos, demostramos una carencia de control experimental sobre nuestra materia de estudio. Las mejoras técnicas que nos permitan traer nuevas conductas al laboratorio, o que nos faciliten un control experimental más refinado de la conducta, se sitúan entre las contribuciones más importantes que podemos realizar.

Sin embargo, los psicólogos divergen en lo que se refiere a los fenómenos que consideran importantes, y, por lo tanto, su evaluación de una técnica de control estará teñida por la importancia que ellos atribuyan al fenómeno que ha pasado a ser mejor controlado. El estudiante deberá mostrarse cauteloso ante tales enjuiciamientos, puesto que técnicas al parecer inútiles, así como datos aparentemente esotéricos, pueden adquirir la máxima importancia del modo más imprevisible.

Curiosamente, el desarrollo de las técnicas de control conductual rara vez es citado entre las metas más importantes de la investigación psicológica. A los estudiantes se les dice y repite que la investigación que llevan a cabo debe orientarse hacia el desarrollo teórico, o bien que lo que se necesita son más datos y más relaciones funcionales. Mientras tanto, las técnicas son relegadas a un lugar secundario respecto a esos objetivos, y, sin embargo, no son en absoluto secundarias, sino todo lo contrario: deben situarse antes que la teoría y los datos a la vez. Sin técnicas de control conductual, una ciencia de la conducta sería imposible. Aquellos que subrayan el carácter artificioso de las fronteras entre las diversas áreas de la ciencia, tienen razón, al menos parcialmente, cuando se refieren a la teoría y a los datos. Una ciencia no se diferencia de otra ni por la teoría ni por los datos. Son, por el contrario, las distintas técnicas de control experimental empleadas en cada campo de estudio las que proporcionan las características definidoras. Los fenómenos de interés científico sólo son accesibles a través de una gran variedad de aproximaciones técnicas, a pesar de que los datos así obtenidos puedan resultar más tarde

sumamente fáciles de integrar, y la integración sea un camino que salte por encima del campo de la técnica. El psicólogo experimental puede contribuir a la mencionada integración de nuevo datos sólo en la medida en que descubra y aplique de control conductual, y es por ello que debemos considerar nuestra ciencia extraordinariamente enriquecida cada vez que alguien somete una nueva muestra de conducta a un control experimental riguroso.

El no reconocer la importancia de tales evidencias se refleja en la exigua y superficial clasificación de técnicas de control conductual. Los métodos usados en el laboratorio para controlar la conducta no se suelen analizar más allá de una descripción del espacio experimental en que se coloca al sujeto para observación. Debido a ello, nos encontramos con descripciones de laberintos, corredores, cajas de Skinner, caja con trampillas, *Wisconsin General Test Apparatus*, etc., junto a las que se hace constar una breve mención de la respuesta seleccionada para su medición, y así, el estudiante se informa sobre las carreras que ejecutan las ratas, sus giros a derecha e izquierda, cómo saltan vallas o abren una trampilla. Naturalmente, tales datos tienen importancia, pero no en cuanto descripciones de los tipos de conducta sobre los que los psicólogos han obtenido control experimental. Propiamente, las técnicas de control conductual no se caracterizan en función del aparato utilizado, sino más bien según las variables que se han manipulado y las consecuencias conductuales que se derivan de esta manipulación. El grado de perfección de una técnica debe estipularse de acuerdo con la precisión y flexibilidad de control que se puede conseguir merced a ella.

Es de interés general la metodología que Ferster y Skinner han desarrollado para estudiar el fenómeno del reforzamiento condicionado. Es éste un problema de capital importancia para psicología, puesto que el reforzamiento –el control de la conducta a través de sus consecuencias– suele considerarse una variable clave para determinar las características de la conducta. Sin embargo, es obvio que algunas consecuencias de la conducta que, ni forzando la imaginación, pueden considerarse como reforzadores “naturales” o “primarios” (por ejemplo el agua, la comida, el oxígeno, etc.), son las responsables de que mucha, si no la mayor parte de la conducta de los organismos superiores aparezca y se mantenga. Esta dificultad se ha confrontado con la noción de reforzamiento “condicionado”, según la cual se mantiene que los estímulos que de algún modo se asocian temporalmente con refuerzos primarios adquieren, a su vez, una función reforzadora. Así, un estímulo que preceda inmediatamente a la comida, decimos que adquiere el poder de controlar la conducta de un organismo hambriento, de un modo muy similar a como la propia comida lo hace. Desgraciadamente, la demostración experimental de este fenómeno ha distado mucho de ser satisfactoria hasta hace poco tiempo. Cuando se lograba conseguir el efecto deseado, éste era poco intenso y efímero. Han habido muchos fracasos al querer demostrar la existencia del reforzamiento condicionado, y allí donde ha sido posible hacerlo, se ha necesitado echar mano de técnicas estadísticas con objeto de obtener la significación deseada de los datos. Por el contrario, Ferster y Skinner han desarrollado varias técnicas a través de las cuales complejos patrones conductuales pueden generarse y mantenerse indefinidamente por medio del reforzamiento condicionado (34, pp. 658-702). Gracias a ello, este fenómeno resulta fiablemente

demostrable en organismos individuales, habiéndose realizado con aplomas, ratas, monos y chimpancés.

La técnica de estos autores no se reduce a la llamada caja de Skinner. El estudiante que para conocer dicha técnica se tenga por satisfecho con una especificación del tipo de recinto en que se coloca el sujeto, o de la forma que adopta la respuesta registrada, nunca aprenderá a controlar reforzadores condicionados con la precisión y rigor requeridos para sacar provecho de su estudio. Ferster y Skinner llegaron a desarrollar su técnica solamente después de un largo análisis experimental del encadenamiento y de los programas de reforzamiento.

Cito a continuación un ejemplo relativamente sencillo. Una paloma hambrienta puede conseguir un breve período de acceso a la comida picando sobre un pulsador, o disco, colocado en la pared de su espacio experimental. Sin embargo, sólo obtiene comida cada cincuenta picotazos sobre el disco, y siempre que el mismo se encuentre iluminado por la luz verde. En ocasiones, esta luz verde cambia a roja, pero al cabo de cinco minutos que el disco haya presentado este color, el primer picotazo de la paloma hará aparecer de nuevo la luz verde. Tenemos, pues, una secuencia de acontecimientos encadenados de este modo: la luz roja permanece encendida por lo menos cinco minutos, transcurridos los cuales, el primer picotazo sobre el disco hará cambiar la luz a verde. En presencia de este color, la paloma puede conseguir una pequeña cantidad de comida picando cincuenta veces sobre el disco. Después de recibida la comida, el disco se vuelve rojo y el ciclo empieza de nuevo.

La luz verde es un reforzador condicionado; el hecho de que aparezca es responsable del picoteo de la paloma sobre el disco cuando su color es rojo. La luz verde adquiere su función reforzadora en virtud del reforzamiento primario –la comida–, que sólo es accesible al animal en su presencia.

Ferster y Skinner demostraron que un estímulo como la luz verde proyectada sobre el disco puede mantener su efectividad como reforzador condicionado indefinidamente, siempre y cuando el sujeto pueda producir el reforzamiento terminal, en este caso comida, según un programa apropiado. La eficacia del reforzador condicionado para mantener la conducta que le antecede es, en gran medida, función del programa bajo el cual se administra el reforzamiento terminal. El encadenamiento de respuestas y estímulos que eventualmente conducen al reforzamiento terminal es la clave de esta técnica. Los reforzamientos a que llegaron Ferster y Skinner mediante este procedimiento de encadenamiento, les permitieron replicar muchos de los efectos conseguidos con el reforzamiento primario utilizando el reforzamiento condicionado, así como desvelar variables relevantes a la conducta controladas por reforzadores condicionados. El estudiante que insista en que las técnicas deben especificarse con respecto a las variables manipuladas y la conducta observada, podrá, independientemente del tipo de aparato que utilice, colocar el reforzamiento condicionado bajo control experimental.

Las técnicas de control conductual empleadas en el estudio del reforzamiento condicionado pueden ser utilizadas de muchas maneras, ya sea para generar probabilidades de respuesta altas o bajas, patrones de respuesta cíclicos, respuestas aisladas o largas cadenas de conducta. Sin embargo, una técnica de control determinada resulta, en ocasiones, especialmente valiosa,

debido a que genera un patrón de conducta específico. Puede ser interesante, por ejemplo, examinar detalladamente una conducta mientras está siendo emitida a una frecuencia extremadamente alta o extremadamente baja, puesto que resulta altamente plausible el hecho de que conductas que difieran ampliamente en su frecuencia de emisión, difieran también en otros aspectos, cualitativa, cuantitativamente o en ambos sentidos a la vez. Así, se han desarrollado técnicas para mantener conductas a tasas superiores a 10,000 respuestas por hora durante muchas horas. Por otra parte, también es posible mantener estables tasas de respuestas muy bajas, con valores de una respuesta cada dos minutos, por un período de varias horas e incluso días. Tal grado de control experimental constituye una técnica, ya que posibilita, en un organismo individual, el estudio experimental de fenómenos conductuales que nunca habían estado sujetos a un control de laboratorio.

Además de su importancia en la demostración de principios conductuales, o en la tarea de generar y mantener determinados tipos de conducta, las técnicas de control también son valiosas en la producción de líneas de base conductuales con vistas a, estudio de fenómenos relacionados con la conducta. Por ejemplo, hay un interés ampliamente extendido en las relaciones existentes entre la conducta y la acción de agentes farmacológicos. Un aspecto importante de una droga determinada es su curso de acción temporal. Para ilustrar este caso, podemos establecer una línea de base de conducta de evitación utilizando como sujeto una rata blanca. Administramos al animal un breve shock eléctrico cada 20 segundos si no aprieta una palanca, y, cada vez que el animal la aprieta, pospone el shock durante 20 segundos. En estas circunstancias, una rata aprenderá a apretar la palanca, y lo hará a una tasa lo suficientemente alta como para evitar la mayor parte de los shocks. Después que el animal haya adquirido un poco de experiencia, alcanzará una tasa estable de respuestas a la palanca que suele permanecer constante durante períodos de seis horas o más. Una vez que la conducta de evitación haya alcanzado este nivel estable, podemos administrar una droga cualquiera al sujeto, pongamos por caso sulfato de anfetamina (conocido comúnmente con el nombre de Benzedrina) y el registro de la tasa de respuestas a la palanca del sujeto mostrará, a partir de este momento, una serie de variaciones con respecto a su trazado normal. Al poco tiempo de haber administrado el fármaco, la rata empezará a apretar la palanca con creciente velocidad, y el registro mostrará una aceleración uniforme a partir de su línea de base. La tasa así acelerada alcanzará un valor límite, tres a cuatro veces más alto de lo normal, permaneciendo a este nivel durante dos o tres horas. A partir de este momento empezará a decrecer, y el registro mostrará una desaceleración también uniforme hasta volver a la línea de base original. Sin embargo, el animal no regresa simplemente a su tasa anterior de respuestas a la palanca, sino que continúa descendiendo por debajo de la línea de base y se mantiene a este nivel disminuido durante varias horas.

Con objeto de poder estudiar las relaciones temporales entre droga y conducta, es necesario mantener la segunda a un nivel estable durante largos períodos de tiempo. Además, las mediciones realizadas para caracterizar la conducta, deben ser potencialmente variables en ambos sentidos. Es decir, para constituir un instrumento sensible en el estudio de la acción de una droga, dicha línea de base, utilizada como medida de referencia, además de permanecer estable a

lo largo del tiempo, debe ser capaz de experimentar aumentos o disminuciones en una amplia gama. Una técnica de control conductual que cumpla con estos requisitos, permitirá el registro instantáneo y a la vez continuado del curso temporal de la acción de la droga. Además de ello, si paralelamente se van efectuando y registrando mediciones conductuales y fisiológicas de la actividad de la droga, puede resultar factible identificar aquellos efectos fisiológicos específicos que tienen una mayor probabilidad de estar relacionados con los efectos conductuales. El valor de tales técnicas de control, lo atestiguan el gran número de laboratorios de análisis experimental de la conducta que han sido instalados por las firmas de productos farmacéuticos. Este interés industrial por las técnicas conductuales no viene dado en absoluto por la caja de Skinner ni por la respuesta de apretar la palanca. Lo que ha impresionado, no ha sido el recinto experimental en sí, sino la precisión de control y la sensibilidad de la conducta individual a la manipulación farmacológica, bajo la acción de muchas y muy diversas variables. Es evidente que cuando se trata de beneficios económicos, las técnicas de control conductual son juzgadas por su éxito en controlar variables y no por un esquema de clasificación anticuado, basado en los refinamientos de construcción de aparatos. Tal vez al científico "puro" le interese aprender esta lección.

¿En qué consiste una técnica conductual *nueva*? Es posible inventar una técnica conductual aparentemente nueva que en realidad no constituya ningún avance respecto a los métodos viejos. Ello es especialmente cierto en lo que se refiere al diseño de nuevos aparatos. El editor de una revista especializada de psicología hizo una vez la observación de que su política era publicar artículos sobre técnicas nuevas, pero advirtió que nunca más publicaría la descripción de un nuevo taquistoscopio. Estoy seguro, sin embargo, de que acogería favorablemente la descripción de un método nuevo de utilizar dicho aparato. Uno de los criterios que caracterizan una técnica nueva es el que ésta sirva para obtener datos que no se hayan podido conseguir anteriormente. Estos nuevos datos puede proporcionarlos un taquistoscopio, un test proyectivo, un laberinto o una caja de Skinner, y si estos instrumentos se utilizan de un modo nuevo para obtener datos desconocidos hasta aquel momento, decimos que ha nacido una nueva técnica. A medida que el método en cuestión se vaya usando con creciente intensidad en el laboratorio, tal vez llegue a abrir nuevas áreas de investigación que no se hubieran concebido en sus aplicaciones iniciales.

Por ejemplo, la combinación de métodos de programación de reforzamiento, con una adaptación de la técnica del audiómetro de Békésy, ha dado como resultado el desarrollo de una nueva área de investigación en psicofísica animal. En la técnica de Békésy⁶ se enseña al sujeto a apretar una palanca mientras está oyendo un sonido determinado, y a dejar de apretarla cuando dicho sonido se hace inaudible. Un aparato atenuador que funciona continuamente, hace decrecer paulatinamente la intensidad del sonido mientras el sujeto está apretando la palanca. Cuando el sujeto deja de oírlo y suelta la palanca, el mecanismo invierte su dirección y aumenta la intensidad por encima del umbral. Mediante un registro de las variaciones de posición del aparato atenuador, a medida que fluctúa por encima y por debajo de la mínima intensidad audible, se obtiene una medición continuada del umbral auditivo del animal.

La técnica de Békésy fue modificada por Blouhg, que la utilizó para medir los umbrales de intensidad visual en las palomas.⁹ Éstas no pueden, lógicamente, recibir instrucciones verbales

sobre lo que deben hacer, y Blough tuvo que emplear otras técnicas para colocar su conducta bajo el control de estímulos. Así pues, ideó una situación en la cual dos discos estaban al alcance del animal, y, usando técnicas de programación de reforzamiento adecuadas, entrenó a la paloma a picar sobre uno de los dos discos, siempre que viera un determinado estímulo luminoso, y sobre el otro cuando el estímulo en cuestión estuviera apagado. Los picotazos sobre el primer disco hacían disminuir la intensidad del estímulo, indicaba de modo continuado el umbral visual del sujeto a lo largo del tiempo.

Tal como el mismo Blough señaló: "La novedad del método de Békésy reside en el modo en que las respuestas del sujeto hacen variar la intensidad del estímulo. Sin embargo, es igualmente importante el control ejercido en el sentido opuesto: la intensidad del estímulo controla a su vez las respuestas del sujeto" (9, pág. 31). La contribución de las técnicas de control conductual reside en el establecimiento de esta relación se "feed-back". Si el estudiante se para a pensar en esta cuestión, se dará cuenta de que es un logro considerable el hecho de enseñar a una paloma a indicar el instante preciso en que deja de ver un punto luminoso, especialmente si se tiene en cuenta que su umbral va variando a medida que se adapta a la oscuridad, y que se pide al animal que vaya decidiendo continuamente cuál es este límite a lo largo de todo el experimento. Los detalles del procedimiento experimental de Blough son demasiado intrincados para ser descritos aquí, sin embargo encarezco al estudiante a que vaya a las fuentes y conozca la descripción completa de cómo se consiguió y se mantuvo este control de estímulo de un modo tan preciso. Fruto de la unión de dos conjuntos de técnicas al parecer inconexas, está surgiendo una nueva concepción del problema de la "sensación subjetiva".

Así, una nueva técnica puede implicar el uso de aparatos nuevos o mejorados, o puede simplemente ser el resultado de nuevos usos o combinaciones de métodos antiguos. Al evaluar la importancia de una nueva técnica, el criterio de elección lo constituyen los datos que se obtienen con ella.

EXPERIMENTOS EFECTUADOS CON EL FIN DE COMPROBAR LA EXISTENCIA DE UN FENÓMENO CONDUCTUAL

La introducción de una nueva técnica de control puede tener como resultado la demostración de la existencia de un tipo de conducta que hasta aquel momento no se había observado, medido, o sometido a control experimental. Muy a menudo, sin embargo, los experimentos se llevan a cabo con el propósito específico de demostrar un efecto conductual determinado.

Los experimentos que simplemente demuestran la existencia de un nuevo fenómeno conductual, se desprecian en ocasiones, tachándolos de "exploratorios". Se arguye que la ciencia avanza a base de manipular variables de un modo sistemático, y de unificar los resultados de esta manipulación dentro de un marco conceptual. La simple demostración de la existencia de un efecto conductual suele considerarse como el prelude a la investigación sistemática. Puede resultar descorazonador leer desde el principio al fin las publicaciones de algunos científicos que

parecen haber consagrado su carrera a demostrar la existencia de nuevos fenómenos, sin profundizar nunca en ninguno de ellos a través de un estudio sistemático. Sin embargo, es una norma completamente equivocada permitir que nuestros sentimientos influyan en la evaluación de su importancia. Nuestro descorazonamiento morirá con nosotros, pero los hallazgos experimentales perdurarán. Si el descubridor de un nuevo fenómeno no profundiza en su estudio, alguien lo hará en su lugar, tan pronto como se reconozca la importancia del descubrimiento, aunque ciertamente es menos probable que su importancia se aprecie debidamente si el descubrimiento no se elabora experimentalmente de inmediato. Pero es precisamente este hecho el que nos debe impulsar a ser cautos antes de rechazar un nuevo fenómeno como trivial.

En ocasiones, parece que los experimentadores brillantes y creadores no poseen las cualidades de paciencia y perseverancia que en general coincidimos en considerar vitales para el progreso científico. Mientras que, lógicamente, sería de desear que todos los investigadores fuesen a la vez creadores y perseverantes, tal combinación es, de hecho, rara. La mayoría de nosotros nos dedicamos a elaborar los descubrimientos de otros autores; pocos somos creadores, y sólo un reducido puñado puede considerarse ambas cosas a la vez. Sin embargo, todos somos necesarios, puesto que incluso el científico más creador, lleva a cabo su obra sobre unos fundamentos ya establecidos. Un menosprecio hacia el peso científico que ejecuta su tarea día tras día, puede impedir al estudiante darse cuenta de las aportaciones inmensamente valiosas y *necesarias* que sólo pueden provenir del duro y con frecuencia fastidioso trabajo de "pico y pala". Por el contrario, y como a menudo ocurre, si se enseña al estudiante que el trabajo de "pico y pala" *es Ciencia*, irremisiblemente le pasarán desapercibidas las consecuencias de importantes descubrimientos sin elaborar.

El descubrimiento de nuevos fenómenos es, ante todo, una empresa creadora (aunque aquí, el papel de la casualidad ni puede ignorarse, al igual que en otros tipos de experimentación). Algunas de las ciencias que han alcanzado un alto grado de desarrollo reconocen implícitamente este hecho, bautizando un nuevo fenómeno con el nombre de su descubridor. Pero rara vez se oye a los psicólogos referirse a un proceso conductual con el nombre del que lo descubrió. A muchos psicólogos experimentales parece preocuparles la obtención de datos, la elaboración de teorías, los métodos estadísticos y muchos otros problemas, algunos de interés y otros triviales, pero si un observador inteligente, ajeno a su objeto de estudio, repara en sus actividades, probablemente les pregunte, extrañado: "¿Dónde se halla el pensamiento? ¿En qué consisten la neurosis y la psicosis? ¿Acaso han olvidado que la conducta tiene lugar en una dimensión a la vez temporal y espacial? ¿Qué han descubierto sobre la conducta que obedece a causas múltiples? ¿Saben algo de la profunda apatía que mostraban los prisioneros de guerra americanos en los campos de concentración chinos?" Las preguntas podrían multiplicarse indefinidamente, y la pobre respuesta a la mayor parte de ellas es que no se han podido reproducir todavía los fenómenos necesarios, o sus equivalentes, en el laboratorio. No basta con excusarnos arguyendo que estamos intentando desarrollar una *ciencia* de la conducta, que una ciencia implica necesariamente mucha investigación que sólo es importante con respecto a su coherencia interna, y que debemos empezar con lo pequeño y lo simple al objeto de construir una

base sólida para que la investigación más importante pueda llevarse a cabo más tarde. Tales argumentos son válidos, pero como respuestas a nuestro hipotético observador, su sinceridad es dudosa a menos que podamos demostrarle que poseemos una gran receptividad no es suficiente. Debemos buscar activamente nuevos procesos conductuales en el laboratorio, enseñando a nuestros alumnos en este sentido, y proporcionándoles recompensas profesionales apropiadas. Sólo entonces aceleraremos el proceso mediante el cual nuestra ciencia pueda enfrentarse con éxito a la conducta, tal y como tiene lugar en el mundo que nos rodea.

¿Cómo se encuentran nuevos procesos conductuales que llevar al laboratorio? No hay fórmulas a aplicar. La fuente de nuevos fenómenos puede emerger de la propia experimentación sistemática, de la observación casual de conductas que acaecen fuera del laboratorio, de predicciones generadas por una teoría, o de problemas prácticos que se originan en áreas tales como la educación, el diseño de aparatos, la terapéutica o el control del tráfico. Los nuevos procesos que surgen de los datos experimentales poseen una ventaja sobre los que se derivan de otras fuentes: su inmediata disponibilidad para la manipulación experimental. Desde el momento en que los fenómenos han sido generados por procedimientos especificables, su elaboración en forma de investigación sistemática puede llevarse a cabo con un mínimo de ensayo-y-error.

Cuando se intenta someter a control experimental un fenómeno conductual observado fuera del laboratorio, surge un difícil problema de inventiva, puesto que se han de hacer conjeturas sobre las variables relevantes al fenómeno en cuestión. ¿Son las variables interesadas similares a otras que ya han sido previamente estudiadas en el laboratorio? En caso contrario, ¿cómo podemos ingeniárnoslas para someterlas a control experimental? ¿En qué medida es susceptible de ser conceptualizada la conducta en cuestión? ¿Debemos, por ejemplo, duplicar con precisión la parálisis histérica de un paciente hospitalizado, o podemos tratar el mismo fenómeno en términos de la conducta de un mono al apretar una palanca? ¿Se han comprendido suficientemente los procesos conductuales, de modo que podamos reproducirlos en cualquier otra parte que no sea el lugar original?

He hecho estas preguntas de un modo algo distinto al que normalmente se plantean. Un problema discutido con frecuencia en psicología, es si los datos obtenidos en el laboratorio pueden extrapolarse a la vida diaria. Sin embargo, lo que ahora nos concierne, es si la conducta cotidiana puede ser llevada al laboratorio. Esta pregunta nos acerca a un aspecto del problema de la generalidad de los datos experimentales, cuestión que trataré con cierto detenimiento en capítulos posteriores. Lo que me importa, en este momento, es cómo la respuesta a dicha pregunta afectará nuestros juicios sobre la *importancia* de los datos.

Suele criticarse a los psicólogos porque sus experimentos están demasiado alejados de la vida real para proporcionar información útil sobre la conducta humana fuera del laboratorio. La conducta, al parecer, es una de las últimas materias de estudio aceptadas como ciencia experimental. Aunque todas las ciencias han sufrido objeciones similares en el pasado, nadie espera hoy en día que el físico estudie la gravedad observado la caída de las hojas de otoño, ni que el fisiólogo investigue sobre la velocidad de las transmisiones nerviosas a partir de los tiempos de reacción.

Puede esperarse que también las leyes de la conducta resulten válidas dentro del laboratorio. Y, en la medida en que hay continuidad biológica desde los organismos inferiores a los superiores, podemos predecir sin gran riesgo que lo mismo sucederá a su conducta.

Desgraciadamente, los mismos psicólogos están divididos en lo que respecta a esta cuestión. A algunos de ellos, simplemente no les preocupa si su trabajo es pertinente a la conducta humana. Puede que estén interesados en la conducta de los animales inferiores, o puede simplemente que les divierta distraerse un poco con cualquier conducta que les caiga en gracia. Sin embargo, no podemos poner auténticas objeciones a este enfoque, puesto que el conocimiento de la naturaleza sin otro propósito que la simple curiosidad es un empeño legítimo, y puede proporcionar grandes satisfacciones.

Hay, de todos modos, algunos psicólogos que creen que la pertinencia a la conducta humana es un objetivo primordial de sus estudios experimentales, y sin embargo reivindican una pertinencia especial en un tipo determinado de experimentación, y lo contrario en otro. Así, tenemos al hombre que utiliza ratas blancas como sujetos experimentales, pregonando al mismo tiempo que el estudio de los parámetros es una pérdida de tiempo. Otro experimentador coloca al mono muy por encima de la rata, y lo defiende como máximamente representativo de la especie humana, negando taxativamente que exista ningún parecido entre su propia conducta y la de un roedor. Un tipo de psicólogo todavía más difícil de contentar, arguye que el estudiante de primer curso de universidad es el único que puede aportar datos de valor. A continuación, también encontramos que el estudiante ha sido descartado en favor del recluta militar sentado ante un panel de instrumentos. Finalmente, se suele oír que la única investigación realista sólo puede llevarse a cabo en un hospital mental.

Tales puntos de vista no representan, en realidad, un grado de perfección mayor que los que defienden que todas las investigaciones llevadas a cabo en el laboratorio carecen de valor con vistas a una comprensión adecuada de la conducta humana. Tienen en común la noción equivocada de que debemos, de algún modo, apañarnoslas para realizar *análogos* experimentales de la conducta que observamos en nuestro prójimo. "Con objeto de estudiar la psicosis en los animales, debemos aprender a volverlos psicóticos". Pero, ¿por qué razón debemos esperar que la psicosis de una rata tenga algún parecido con la de un ser humano? Mientras que un conjunto determinado de variables, actuando sobre un hombre puede conducirlo a vivir en una caverna y comer estiércol, la misma clase de factores puede ocasionar que una rata continúe apretando una palanca a gran velocidad. Y durante mucho tiempo después de haberle retirado todo tipo de reforzamiento visible. Nuestro problema no es el de obtener análogos, sino llegar a comprender tanta las ratas como a los hombres, y ser capaces de reconocer paralelismos en los *procesos* conductuales. Debemos poder clasificar las variables que observemos de tal modo que seamos capaces de identificar similitudes en sus *principios de operación*, a pesar de que sus especificaciones físicas puedan ser muy diferentes.

Supongamos que estamos interesados en el problema de la depresión humana que sigue a la muerte de un ser querido, y consideramos que la investigación de este fenómeno podría llevarse a

cabo con éxito en el laboratorio, utilizando animales para ello. Nuestra tarea no consistirá simplemente en encontrar un mono que se deprima al morir su pareja. Más bien orientaremos nuestra acción a aplicar al mono aquellos principios conductuales que sospechamos que operan en la situación humana. Asimismo, tendremos que crear las condiciones apropiadas en el laboratorio de modo que podamos manipularlas y examinar sus aportaciones respectivas. Tal vez nuestro análisis preliminar del problema nos conduzca a suponer que el tipo de depresión conductual en cuestión resulta del hecho de retirar un poderoso reforzador generalizado. Quizá a continuación podamos, empleando todas las argucias técnicas a nuestra disposición, establecer un reforzador condicionado generalizado para nuestro mono experimental. Puede que incluso este reforzador generalizado sea otro mono. En este caso, el segundo mono estará asociado a tantos reforzamientos del sujeto experimental como sea posible, así como con un gran número de respuestas distintas. La asociación se habrá llevado a cabo de acuerdo con los principios de encadenamiento y reforzamiento condicionado que han resultado más eficaces en otros experimentos. Una vez establecida la relación deseada entre los dos monos, podemos retirar al segundo mono de la escena, despojando al primero de la fuente de muchos de sus reforzamiento. El paso siguiente podría consistir en observar todo cambio subsiguiente en la conducta del sujeto experimental, e incluso nos sería posible presentar un estímulo de advertencia para indicarle la retirada inminente del reforzador condicionado, y observar también la conducta de nuestro mono en presencia de este estímulo.

¿Serán los cambios conductuales en el mono de laboratorio similares, en principio, al tipo de depresión humana por el que estamos interesados? Sabemos positivamente que estamos tratando con variables similares a las que actúan en el caso humano, y, aunque tal vez no podamos hacer un análisis exhaustivo, habremos dado un paso, como mínimo, hacia la identificación e investigación de los factores clave. Un experimento como éste, llevado a cabo con un mono, no garantiza por supuesto una menor comprensión de la conducta humana. Puede resultar que el mono no sea un organismo apropiado para este tipo de problema, o, incluso no siendo éste el caso, que nuestra forma técnica y sistemática de resolverlo no sea la apropiada para esta tarea particular.

No obstante, hallamos un obstáculo todavía mayor para la extrapolación, en nuestra escasez de datos objetivos sobre el fenómeno humano. Mientras que la conducta del mono puede ser investigada a fondo y en toda su extensión, nuestro control y técnicas de observación para estudiar la vertiente humana del fenómeno, son, probablemente, mucho más incompletas. Será difícil extrapolar los resultados obtenidos en el mono, puesto que el caso humano al que se debería hacer la extrapolación estará, en muchos casos, insuficientemente definido. A pesar de ello, la posibilidad de obtener la claridad de definición deseada es uno de los valores preeminentes de la investigación orientada a establecer fenómenos conductuales en el laboratorio. Es de esperar que, a través de la experimentación y de la acumulación de observaciones clínicas, aumentará nuestra comprensión de la conducta, hasta el punto de poder establecer una conexión con los descubrimientos realizados en el laboratorio. Todavía más, los datos experimentales pueden sugerir de hecho nuevos enfoques desde los cuales considerar la

conducta humana, aunque en pocas ocasiones este tipo de sugerencias se reflejen en los propios datos. Como en cualquier acto de inducción, estas sugerencias serán producto de experimentación cuidadosa, imaginación creadora y un cúmulo de factores que requeriría un análisis más detenido de que es posible hacer aquí. Buscar análogos puede tal vez jugar algún papel en este proceso, pero ciertamente no es un componente necesario ni, en ocasiones, tan sólo deseable.

A veces, cuando se demuestra en el laboratorio la existencia de un tipo de conducta comúnmente observado, oímos esta observación: “¿Y qué? ¡Todo el mundo sabe que la gente se comporta así! ¿A quién le importa si las ratas o monos, o los estudiantes de primer curso también lo pueden hacer?” Una postura de este tipo admite de antemano que la observación común es un sustitutivo adecuado de la observación controlada. Puede que, en ocasiones, las dos coincidan, pero ello no se puede predecir sin antes efectuar estudios experimentales. La observación cotidiana de la conducta humana es notablemente incierta, dado que en nuestras impresiones e interpretaciones de la conducta, tal y como acontece a nuestro alrededor, tendremos a pasar por alto muchas de sus propiedades y de las variables que la determinan. En nuestras descripciones de la conducta, creemos ver muchas cosas que en realidad no existen, y damos por sentado, sin suficiente evidencia, que dos o más tipos de conducta son iguales simplemente porque lo parecen. El propio lenguaje que utilizamos en nuestras elucubraciones cotidianas sólo sirve a menudo para oscurecer los datos clave. Damos una “explicación” de la conducta empleando términos que se refieren a alguna condición hipotética del organismo. Tal como Skinner ha señalado:

Un organismo posee un “hábito” en la medida en que se observa una forma de conducta determinada con una frecuencia especial –atribuible a hechos acaecidos en la historia del individuo–. Asimismo se dice que posee un “instinto” en la medida en que también se observa un tipo de conducta determinada con especial frecuencia –en este caso, debido al hecho de pertenecer a una especie dada–. Una “actitud” expresa una frecuencia especial de un cierto número de formas de conducta. Estas frecuencias constituyen los hechos observables. Y pueden ser estudiadas como tales... (84, pág. 69).

Debido a razones como las citadas, es poco frecuente que un estudio experimental proporcione una confirmación completa a nuestras impresiones cotidianas sobre la conducta. Estamos casi seguros de observar variables que no se delimitaron con suficiente precisión en las continuas fluctuaciones que presenta el mundo conductual ajeno al laboratorio, y de descubrir que factores al parecer importantes son irrelevantes, o, en el mejor caso, concomitantes innecesarios de la conducta en cuestión.

Además de las ventajas de precisión manipulativa y analítica que muestra el control experimental de animales inferiores, también resulta útil para estudiar fenómenos que nuestras tradiciones éticas y culturales nos impiden producir a nivel humano. Se reconoce, por ejemplo, que el castigo, tanto suave como severo, constituye una forma común de control conductual en casi todas las sociedades, incluyendo la nuestra propia. Sin embargo, no aceptamos este hecho hasta el extremo de admitir un castigo intenso en el laboratorio, excepto si se trata de sujetos no humanos. El castigo, así como varios tipos de fenómenos de *stress*, constituyen, por lo tanto, áreas clave en las que es de suma importancia ir consiguiendo un mayor control experimental

sobre los fenómenos significativos, si queremos conseguir los beneficios de la investigación controlada en estas áreas, debemos dirigir toda nuestra inventiva hacia el problema de la reproducción de los procesos conductuales involucrados en el control aversivo.

La inspiración que conduce al descubrimiento experimental de nuevos fenómenos conductuales no proviene necesariamente de modo directo de una preocupación por los problemas humanos tal como son percibidos en la vida diaria o en el diván del psicoanalista. Walter Hunter, por ejemplo, desarrolló deliberadamente su conocida técnica de respuesta retardada⁴⁸ a partir de un deseo de investigar los procesos simbólicos. Sin embargo, otra técnica muy útil de respuesta retardada que introdujo B. F. Skinner, se desarrolló simplemente como subproducto experimental (81, pp. 306-307). En sus estudios de los programas de reforzamiento de razón fija, en los que el sujeto debe responder un número determinado de veces por cada reforzamiento que recibe, Skinner llevó a cabo un experimento de control a fin de demostrar el papel jugado por la correlación entre reforzamiento y tasa de respuesta. Simplemente arregló las cosas de forma que una respuesta dada no fuera nunca reforzada si había sido precedida en menos de quince segundos por otra respuesta similar. La conducta generada por esta técnica (una baja tasa de respuestas temporalmente espaciadas) se ha convertido desde entonces en una de las líneas de base más interesantes y útiles para el psicólogo experimental.

Un programa experimental consistente y bien integrado puede, por lo tanto, constituir una inagotable fuente de descubrimientos de nuevos fenómenos conductuales. Si el programa en cuestión es lo suficientemente intensivo, se llegará a un punto en que las viejas concepciones comenzarán a desmoronarse y serán necesarias nuevas técnicas para investigar variables que en un principio habían pasado desapercibidas. Siempre que se alcanza tal punto, se produce una crisis en el progreso experimental. Algunos investigadores no se dan cuenta de ello y continúan haciendo experimentos bajo las directrices que sentaron al principio de su programa, mientras que otros, aun reconociendo la crisis cuando se encuentran en ella, carece de la inspiración necesaria para aceptar el desafío y cambian de dirección, evitándola. Sin embargo, en algunas ocasiones, cuando un experimentador es capaz de crecer juntamente con sus datos, cuando está preparado para descartar o modificar drásticamente sus viejas técnicas y concepciones en favor de lo nuevo y lo no ortodoxo, la ciencia avanza a pasos de gigante. Una ciencia que no puede desvelar nuevos fenómenos que por medio de lo que podríamos llamar "la técnica de la investigación intensiva", está en franco declive, y difícilmente puede decirse que la psicología se halle en esta situación.

El impulso para emprender la demostración experimental de nuevos fenómenos conductuales puede venir aún de otra dirección. Los fenómenos conductuales no sólo interesan a los psicólogos, sino también a los fisiólogos, anatomistas funcionales, psiquiatras, sociólogos, antropólogos, ecólogos, farmacólogos, genetistas y a los representantes de otras disciplinas científicas. Entre otras disciplinas están, de todos modos, generalmente interesadas en la conducta como herramienta para la investigación de algo más, tal como el sistema nervioso, las drogas, la cultura, los movimientos de población o la herencia. Poseen ingeniosos métodos para investigar sus propios campos de interés, pero cuando desean relacionar sus observaciones con la

conducta, suelen acudir al psicólogo para que les informe sobre las técnicas conductuales apropiadas. El psicólogo experimental debe estar en condiciones de afrontar estas demandas por parte de otros científicos, aunque ello suponga una complicación experimental suplementaria. Tal vez pueda hacer importantes aportaciones a áreas más amplias que el campo de competencia propio de la psicología o, todavía mejor, puede encontrarse con la oportunidad de someter a control experimental nuevos fenómenos conductuales.

Muchos científicos que no están directamente interesados en los procesos conductuales en sí mismos son, sin embargo, agudos observadores de la conducta, además de que sus técnicas pueden producir o revelar cambios conductuales de inmenso interés para el psicólogo. En ocasiones, estos cambios son sutiles o difíciles de definir, y es de suma importancia poderlos colocar bajo un control experimental tan riguroso como sea posible. Permítaseme citar un ejemplo en el que, por desgracia, la psicología experimental no se ha distinguido por ninguna aportación apreciable.

En cierta ocasión, fui presentado por un neurólogo a un paciente al que se había diagnosticado una psicosis de Korsakoff. Los síntomas que mostraba eran los clásicos de este síndrome. Cuando se le preguntaba dónde se hallaba (en un hospital), solía responder con el nombre de un hotel en el que se había alojado en el pasado. Cuando se le pedían datos acerca de su familia, respondía que carecía de ella o bien citaba el nombre de algún familiar muerto. Cuando el neurólogo le preguntaba su nombre (el del neurólogo), el paciente era incapaz de responder. El médico a continuación se lo decía, y le advertía que se lo volvería a preguntar al cabo de pocos minutos. Cuando volvía a pedírsele el nombre, el paciente respondía con otros, entre los que figuraban los de varios médicos del hospital que solían visitarle. Sin embargo, cuando estos médicos se encontraban presentes, el paciente tampoco decía sus nombres. Durante esta entrevista, el enfermo daba la impresión de esforzarse, y se le notaba turbado por sus propias respuestas. Podía también jugar a las damas, pero si tenía lugar alguna interrupción momentáneamente en medio de una partida, era incapaz de reanudar el juego.

El neurólogo me planteó una pregunta simple: "¿Cómo debo clasificar el defecto conductual de este hombre?", me preguntó, "¿Se trata de un fallo de memoria, de una desorientación temporal y geográfica, acaso de una falta de discriminación o de concentración? ¿Está mintiendo deliberadamente? ¿Le importa a él encontrarse así?" Yo no tenía, por supuesto, ninguna respuesta a mano. Sin embargo, lo que quiero señalar es el hecho de que el fenómeno estaba allí, esperando las técnicas del análisis de la conducta. El problema ni tan sólo requería que reprodujésemos el fenómeno en el laboratorio, puesto que el neurólogo había llevado a cabo una estupenda labor de observación con los medios de que suponía. Simplemente, estaba pidiendo al psicólogo que contribuyera, si podía, con un análisis más refinado de los procesos conductuales involucrados. Este análisis, de haber sido posible, habría permitido volver al laboratorio y construir un proceso conductual similar para ser estudiado con más detenimiento, dando lugar a un intercambio continuo entre el laboratorio y la clínica que hubiera contribuido al progreso de ambos. La psicología experimental apenas se encuentra en el umbral de este tipo de colaboración.

EXPERIMENTOS EFECTUADOS PARA EXPLORAR LAS CONDICIONES BAJO LAS CUALES TIENE LUGAR UN FENÓMENO DADO

Una vez que una nueva técnica o un nuevo fenómeno han sido introducidos en el laboratorio, se ha formulado una teoría o ha nacido la curiosidad a partir de unos datos, nuevas tareas esperan al investigador. Un nuevo hallazgo experimental o una teoría prometedora constituyen un desafío permanente mientras se encuentran aislados, sin posibilidad de relacionarlos con otros datos u otras teorías, respectivamente. El proceso de descubrimiento de las condiciones bajo las cuales tiene lugar un fenómeno dado, constituye el primer paso hacia la integración del mismo. La mayor parte de los datos que posee la ciencia son subproductos de este proceso, lo cual explica por qué muchos hallazgos experimentales tienen poco o ningún interés para el investigador no científico. El hombre de la calle suele preguntar: "¿Qué es lo que intenta usted demostrar?", y cuando el investigador contesta, por ejemplo, que simplemente está tratando de averiguar si el reforzamiento primario y el condicionado obedecen las mismas leyes, su interlocutor puede sorprenderse de que un problema tan esotérico deba absorber tanta energía, tiempo y dinero. Un psiquiatra conocido mío tenía una respuesta preparada para esta pregunta: "masturbación mental", era su conclusión.

Lo que no resulta tan evidente, incluso para el observador no científico, instruido y simpatizante, es que el científico, antes que nada, esté buscando un orden en la naturaleza. Sólo raramente un descubrimiento resulta útil, desde un punto de vista práctico, pero estos descubrimientos ocasionales suelen realizarse a partir de una sólida base de pequeños hallazgos, ninguno de ellos de gran trascendencia por sí mismos pero son los cuales nunca se hubiera podido dar el paso final. La ciencia confiere una importancia primordial a la solidez de los fundamentos del edificio; por ello muchos experimentos se llevan a cabo con el único propósito de establecer un sistema sólido y racional dentro de una particular área de interés. Nadie pretende que los experimentos efectuados a tal fin proporcionen, de inmediato, hallazgos y datos de utilidad práctica. A menudo, los datos se juzgan importantes en la medida en que establecen –o refutan– la solidez de otros datos, o de una conceptualización de los fenómenos naturales. Tales datos sirven para fortalecer la consistencia interna de la ciencia, y en este sentido, son fundamentales para el avance del conocimiento. Rara vez es posible predecir en qué punto de esta cadena de evidencias los datos saldrán fuera del laboratorio al mundo exterior.

En la búsqueda de las variables relevantes que controlan un determinado fenómeno conductual, hay varias consideraciones a hacer que influyen en las directrices de la experimentación. Es frecuente que el ímpetu inicial provenga de un deseo de alcanzar un mayor grado de refinamiento en el control experimental. Tal vez el experimentador confíe en la suerte al diseñar un experimento para producir un efecto conductual dado y, si las variables con las que acostumbra a operar son suficientemente poderosas, puede que su intento tenga éxito. Sin embargo, puede resultar una experiencia frustrante hallar, por ejemplo, que sólo un porcentaje determinado de sujetos experimentales producen el tipo de línea de base particular necesario para la buena marcha del experimento.

En un caso como éste, y si está interesado en un control experimental más que estadístico, el investigador hará marca atrás y, abandonando temporalmente su eta inmediata, emprenderá la investigación de las variables que regulan las características de la línea de base en cuestión. Por ejemplo, tratará de encontrar una fórmula dietética que sea óptimamente eficaz como reforzador, es decir, que pueda mantener la conducta estabilizada durante un largo período de tiempo; o buscará las condiciones que mantengan una forma determinada de conducta en un nivel intermedio de modo que, al manipular las variables que le interesan, disponga de una medición más sensible, capaz de variar en sentido creciente y decreciente. Investigaciones de esta naturaleza pueden en ocasiones dar lugar a datos de más interés que el problema original, aunque, de cualquier modo, suelen cumplir en general con la función de establecer una metodología fiable que ayude a resolver problemas más generales. A pesar de que dicha función rara vez da lugar a experimentos espectaculares, no por ello debe menospreciarse.

Estos experimentos, diseñados con el fin de hallar la combinación de variables óptima para ser usada con algún otro propósito, pueden ser tildados de “exploratorios” dado que no suelen llevarse a cabo por su interés intrínseco, y tal vez no cumplan con ninguna función adicional una vez obtenida la información necesaria. Pero incluso en este último caso, tales experimentos deben ponerse en conocimiento de los colegas, ya que a pesar de que los datos obtenidos tal vez no llenen ningún hueco en el contenido factual sistemático de la ciencia, proporcionan información metodológica vital. Por ejemplo, el tamaño óptimo del disco sobre el que deberá picar una paloma en un experimento, las condiciones de iluminación de un laberinto, o las instrucciones generales a seguir en un experimento psicológico cualquiera, presentan problemas de orden práctico que todo investigador que utilice los citados mecanismos deberá resolver. Si el problema ya ha sido previamente resuelto y sus soluciones se han colocado a disposición general, se ahorrará tiempo y esfuerzo en otros laboratorios.

La experimentación encaminada a explorar las condiciones bajo las que un nuevo fenómeno tiene lugar, pueden tener implicaciones todavía más generales para la metodología. Puede estarse interesado, por ejemplo, en la conducta en estado estable, o sea, en una conducta cuyas características no cambian durante largos períodos de tiempo. Al mismo tiempo que se determinan las variables que mantienen un tipo de conducta dado en estado estable, tal vez se llegue a principios generales que puedan aplicarse también a otras conductas.

La definición de un estado estable implica, normalmente, algún tipo de criterio. ¿Cuánto tiempo debe mantenerse la conducta y qué magnitud de variabilidad se le puede permitir para considerar satisfactorio el estado estable que se desea obtener? Este criterio puede ser determinado, según convenga, bien por un examen visual de las curvas, bien por complicados análisis matemáticos, de acuerdo con la precisión requerida por el problema que nos ocupe (ver Capítulo 9). Mientras se determina el grado de adecuación de un criterio, tal vez se efectúen observaciones cuya importancia trascienda el problema inmediato. Si éste es el caso, deberá reconocerse la importancia de dichas observaciones y hacerlas públicas para uso general de la ciencia. Por ejemplo, el programa de reforzamiento de intervalo variable, en el cual los reforzamientos se distribuyen en el tiempo de modo irregular, se ha convertido en una técnica relativamente usual

para establecer un nivel estable de conducta de base tanto en los experimentos efectuados con animales como en los efectuados con seres humanos. Este programa tiene la virtud de generar una tasa de respuestas estable, característica para cada sujeto experimental dado, durante largos períodos de tiempo. Sin embargo, entre los que utilizan esta técnica, pocos investigadores conocen el hecho de que la conducta bajo el control de programas de reforzamiento de intervalo variable a menudo presenta fluctuaciones cíclicas a largo plazo. La conducta puede mostrar regularidad durante el período que ocupan la mayor parte de experimentos, pero las investigaciones de larga duración requerirán un estudio más intenso de este fenómeno cíclico, no sólo a fin de obtener datos de importancia tecnológica inmediata, sino también con vistas a la información sistemática básica, de interés para el problema más general y grave que es la conducta en estado estable.

Otro tipo de problema que aparece con frecuencia lo constituye la reversibilidad de un proceso conductual (Capítulo 8). Después de observar un cambio conductual como consecuencia de alguna manipulación experimental, ¿es posible recuperar la conducta de línea de base original? La irreversibilidad constituye un fenómeno conductual de capital importancia, planteándose la incógnita de qué variables actúan en los casos en que tiene lugar. En cualquiera de ellos, la solución a este problema tendrá, además de su importancia respecto a la sistematización, un efecto sobre la metodología experimental utilizada en el estudio de la conducta. Si se puede manipular experimentalmente la conducta de un organismo, primero en una dirección y después en otra, con la posibilidad de volver siempre a su estado original, podremos soslayar gran parte de la variabilidad entre sujetos de que está plagada la psicología experimental (siempre y cuando no sea la variabilidad misma el objeto de estudio).

Estos ejemplos constituyen sólo una porción negligible de los problemas metodológicos que requieren una exploración de posibles variables relevantes, y constituyen tan sólo una pequeña muestra de los problemas generales que actualmente son de interés. No se puede prever, en este momento, de qué naturaleza serán los requerimientos de las metodologías del futuro, pero si bien, por una parte, la historia nos enseña que no podemos predecir con exactitud las directrices de la investigación futura a largo plazo, también nos indica que las semillas de los avances verdaderos se están sembrando ahora. Por esta razón, no podemos permitirnos el lujo de pasar por alto *ninguna* demostración de una variable relevante. Incluso si una variable tal parece tener escasa importancia sistemática o metodológica en la actualidad, no deja de ser, a pesar de todo, un hecho conductual que, como tal, es importante.

Mediante un análisis profundo de las condiciones bajo las que un fenómeno dado tiene lugar, a menudo se obtiene algo más que una demostración de la consistencia interna en un área determinada. La evaluación cuantitativa de las variables relevantes tal vez establezca relaciones entre fenómenos inconexos hasta el momento, debido al descubrimiento de variables comunes a los fenómenos en cuestión. La sistematización, a pesar de todo, no requiere necesariamente que un gran número de observaciones se incluyan dentro de un único conjunto de principios, a pesar de que una unificación de este tipo sea la forma de sistematización más perfecta. Existen muchos fenómenos que no tienen nada en común y, sin embargo, están relacionados. La sistematización

tiene lugar no sólo cuando un fenómeno “engulle” a otro, sino cuando se descubre que dos o más fenómenos tienen, en algunos aspectos, una frontera común. Tampoco la integración sistemática de dos hallazgos experimentales requiere que uno de ellos pueda deducirse del otro. Cuando es posible llevar a cabo una deducción de este tipo sin necesidad de supuestos adicionales, no estamos tratando con dos fenómenos sino con uno solo. El hecho de que una deducción sea posible implica que la formulación del fenómeno A en realidad incluye el fenómeno B, sólo que las complejidades de tal formulación requieren un análisis lógico para revelar su contenido.

Los datos pueden integrarse de otra manera, sin necesidad de un proceso deductivo. Dos conjuntos de fenómenos pueden no tener ninguna relación entre sí, excepto para un valor dado de una variable común a ambos, en cuyo caso los dos fenómenos se fusionan en uno solo. Tomemos, por ejemplo, el análisis de programas de reforzamiento realizado por Schoenfeld, Cumming y Hearst, a pesar de que su adecuación no ha sido todavía firmemente establecida.⁶⁷ En este análisis, no se hace ningún intento de deducir las consecuencias conductuales de un programa de reforzamiento dado a partir de las de otro programa distinto. En vez de ello, estos autores intentan demostrar que en los valores límite de ciertas variables empíricas la conducta generada por varios programas distintos es idéntica, sin importar el hecho de que, en otros valores cuantitativos de las variables críticas los programas den lugar a esquemas conductuales marcadamente distintos. Tampoco presenta ningún problema el hecho de que, a medida que las variables críticas se apartan cada vez más de sus valores límite, las conductas por cada programa en particular muestren efectos distintos al ser expuestas a manipulaciones experimentales parecidas. Ello se debe a que sistematización no es necesariamente sinónimo de reducción, y lo que ocurre es, simplemente, que ciertos fenómenos no son deducibles unos de otros. Así pues, la demostración de que dos o más fenómenos coinciden en un punto y a continuación divergen sistemáticamente constituye un logro de gran importancia con vistas a la integración. Esta técnica de integrar datos experimentales puede denominarse “método de contigüidad cuantitativa”.

Existe una segunda técnica de sistematización a la que puede aplicarse el término de “método de contigüidad funcional”, por medio de la cual puede ser establecida una contigüidad –en forma de similitudes funcionales– entre dos fenómenos a pesar de que las variables cruciales difieran cuantitativa y cualitativamente en los dos casos.

Por ejemplo, tomemos una situación experimental en la que un animal es reforzado con comida si emite una respuesta dada –pongamos por caso, apretar una palanca–. Sin embargo, en presencia de un estímulo dado, como el sonido de un zumbador, *nunca* recibe reforzamiento alimenticio. En este caso, podemos encontrarnos con que el estímulo en cuestión tanto pueda servir para aumentar, como para disminuir, la probabilidad de la respuesta que lo precedió. El que actúe positivamente o negativamente viene determinado por la duración relativa de dos intervalos de tiempo críticos: uno, la duración del propio estímulo; otro, el intervalo medio entre reforzamientos alimenticios que el animal recibe en su ausencia.⁴² Designemos a este fenómeno con la letra A.

El fenómeno B se produce en un experimento de evitación de shocks en el cual el sujeto recibe una descarga eléctrica *sólo* en presencia de un estímulo dado. De nuevo, este estímulo puede, o bien aumentar la probabilidad de una respuesta que lo precede, o bien disminuirla, de modo que su acción positiva o negativa viene dada también por la duración relativa de dos intervalos de tiempo críticos. En este caso, el primer intervalo a considerar es el período durante el cual, cada respuesta de evitación, emitida en presencia del estímulo, pospone el shock. El segundo lo constituye el período durante el cual cada respuesta de evitación emitida en ausencia del estímulo pospone la presentación del mismo.⁷³

Las variables críticas involucradas en los dos experimentos son marcadamente distintas. En el fenómeno A tratamos con programas que determinan con qué frecuencia una respuesta puede producir reforzamiento con comida. Por otra parte, en el fenómeno B, tratamos con programas que determinan la longitud del intervalo de tiempo que una respuesta puede posponer un shock. Pero en ambos casos, la variable de control debe especificarse como una *relación* entre dos intervalos de tiempo. La función del estímulo sólo puede explicarse tomando en consideración *tanto* el programa que opera en presencia del estímulo, *como* el programa que actúa en su ausencia. Así, a pesar de que las variables eran cuantitativa y cualitativamente distintas, el análisis funcional reveló que existía un proceso de relación en dos casos, cada uno de los cuales tenía que ver con fenómenos bastante diferenciados.

Tanto el método de contigüidad cuantitativa como el de contigüidad funcional dependen, para resultar eficaces, de la selección apropiada de las variables dependientes e independientes. Los fenómenos conductuales pueden ser examinados desde numerosos puntos de vista, cada uno de los cuales pondrá un énfasis especial en variables distintas. Sin embargo, la primera condición para que se pueda llevar a cabo una sistematización adecuada consiste en la exigencia de que seleccionemos, como variable dependiente, algún aspecto de la conducta que resulte lo suficientemente básico para servir de punto de convergencia a nuestros esfuerzos de integración. A pesar de que se han sugerido diversas variables dependientes que podrían cumplir con esta función, los psicólogos no han llegado todavía a ningún acuerdo substancial respecto a ellas. ¿Debemos concentrar nuestra atención en los aspectos temporales de la conducta, en sus características especiales o en sus propiedades de intensidad?, para citar sólo un reducido número de alternativas. Las variables independientes de las que es función la conducta presentan problemas similares. ¿Cuáles, de entre la multitud de variables que afectan la conducta, resultarán más eficaces con vistas a constituir un marco para la sistematización?

Las respuestas a estos problemas son críticas para una ciencia de la conducta, del mismo modo que lo han sido para otras ciencias. La química no hubiera podido erigirse en una ciencia moderna sin antes haber reconocido que el peso, y no el color, constituía la variable crítica. La física experimentó una revolución cuando, por medio de la equivalencia entre masa y energía, se redujo a una el número de variables básicas.

Para conseguir una sistematización, a partir de unas variables que se han demostrado comunes a diversas situaciones, será necesario diseñar experimentos destinados a explorar el conjunto de

variables que son relevantes para un fenómeno dado. Tal vez las consideraciones teóricas indiquen la dirección específica de dicha experimentación, pero el estudiante debe vigilar que su propia teoría no lo aprisione, puede que resulte posible solucionar el problema teórico mediante un experimento realizado con vistas a comprobar más de una suposición; sin embargo, por norma general, el estudiante debería verificar una amplia gama de valores de las variables en cuestión. En este caso, incluso si la teoría no consigue ningún apoyo, se habrán obtenido suficientes datos para que se revelen otras posibilidades de integración. Si el estudiante practica el método inductivo de un modo ágil y alerta, podemos predecir con seguridad que de sus experimentos resultará algún grado de sistematización que dará lugar a una serie de relaciones funcionales completas dentro de un área relativamente definida.

La demostración de que una variable es relevante a una situación determinada quizá no sea reconocida como descubrimiento capital hasta que otras variables y situaciones experimentales diferentes hayan sido exploradas. Es frecuente que tales datos permanezcan aislados hasta que descubrimientos posteriores los sitúen en su lugar adecuado dentro de un esquema sistemático más amplio. El artículo de Skinner "Superstición en la paloma"⁸² constituye un espectacular ejemplo de reconocimiento tardío (ver página 331). Durante varios años, los datos que Skinner cita en dicho artículo fueron considerados como una curiosidad interesante solamente. Hace poco tiempo, las variables implicadas ha demostrado ser, sin embargo, de importancia capital en una gran variedad de situaciones experimentales y clínicas. Algunos teóricos aseguran ahora que la mayor parte de la conducta humana se halla bajo el control de "falsas" contingencias similares a las descritas por Skinner. Se han observado fenómenos conductuales atribuibles a contingencias de reforzamiento accidentales, en situaciones experimentales que van desde estudios sobre adaptación a la oscuridad hasta investigación del castigo, y estas contingencias están empezando a jugar un papel unificador en la sistematización de una gran variedad de datos.

Si se desean explorar las condiciones bajo las que un fenómeno dado tiene lugar, ¿cómo se determinan las variables con que debemos trabajar? No existe respuesta tajante a esta pregunta. Podemos seleccionar las variables que son significativas para una teoría determinada, basarnos en análogos precedentes de fenómenos parecidos acerca de los cuales se tiene mayor información, o también puede escogerse una variable determinada por una razón de la que no se es completamente consciente y no se sabe verbalizar adecuadamente. *Ni estos ni otros métodos de selección tienen nada que ver con la importancia de los datos resultantes.* Una variable puede demostrar ser de la máxima importancia en contextos totalmente insospechados por el experimentador o puede, asimismo, revelarse secundaria y de importancia sistemática íntima. Puesto que la dirección que tomarán los progresos futuros es siempre incierta, el estudiante no debe tratar de tomar nunca una decisión definitiva sobre la importancia de cualquier variable descubierta.

¿CÓMO EVALUAR LA IMPORTANCIA DE LOS DATOS?

Al discutir la importancia de los datos experimentales, he tomado en consideración muchas facetas de la ciencia. Tal vez he dado la impresión de divagar y de separarme mucho del tema que nos ocupa, pero ello se debe a su propia naturaleza. El problema de evaluar la importancia de los datos experimentales no puede solucionarse mediante una argumentación corta o pulida. Es un problema de igual magnitud que la ciencia misma, y el científico con tradición experimental reconocerá que mi examen, lejos de ser demasiado exhaustivo, ha resultado demasiado limitado. Sin embargo, lo que probablemente más preocupe al estudiante, después de haber leído las páginas precedentes, será la impresión de que no ha recibido ninguna respuesta definitiva. Se ha planteado un problema, pero no se le ha dado solución alguna. He mencionado varios tipos de datos y varias razones por las que experimentar y, aunque la importancia de dichos datos suele juzgarse según esas razones, he intentado (a pesar de mis prejuicios, sin duda evidentes) llegar a la conclusión de que aquellas razones no constituyen, de hecho, un fundamento adecuado para enjuiciar.

¿Con qué debemos, pues, sustituirlas? Se supone que la ciencia es un proceso lógico y ordenado, que no se encuentra sujeto a la arbitrariedad de los prejuicios y otras flaquezas humanas de quienes la practican. Si la ciencia ha de usar la importancia de los datos como criterio para aceptar o rechazar un experimento, es presumible que debe disponer de un conjunto imparcial de reglas y normas bajo las cuales el científico pueda operar al hacer sus evaluaciones. Sin embargo, la respuesta a si tales reglas existen en realidad es, rotundamente, no.

Si he puesto al estudiante en un aprieto y he dejado que se las componga por sí mismo, lo he hecho totalmente a propósito; aunque lo deseara no puedo prestarle mayor ayuda. Tanto si le gusta o no, se hallará en este aprieto el resto de su vida científica. Si el estudiante se ha introducido en la ciencia con la ilusión de encontrar un modo de actuar en el que un conjunto de normas fijo le garantice una seguridad y le salvaguarde de todo error, le conviene conocer la realidad cuanto antes mejor. Algunos científicos, o bien nunca se dan cuenta de que se hallan sobre arenas movedizas, o bien rechazan esta idea y pretenden que sus pies se hallan sobre tierra firme. No dudan en condenar la labor de sus colegas tachándola de carente de importancia, puesto que para ellos la importancia se circunscribe, por definición, a su propio conjunto de normas. Esta postura proporciona seguridad, pero lo hace a expensas de la objetividad, que es el primer requisito para que una ciencia sea eficaz.

No recomiendo, sin embargo, que el estudiante intente seguir el hilo de todos los datos que le llamen la atención, aceptándolo de un modo fatalista como una obligación y aspirando a convertirse en el Hombre Universal. Tal como Bachrach ha dicho, "ser ecléctico puede... significar que se tienen los pies firmemente asentados en el aire" (a, p. 43). El estudiante debería tener algún tipo de convicción en lo que se refiere a qué tipo de datos son los que su ciencia necesita más urgentemente. Ello dará una dirección definida a su investigación, y le proporcionará una unidad de criterios que le permita hacer una contribución más sustancial. Sin embargo, nunca debe llegar a centrar su atención en sus propias convicciones tan fijamente como para desconocer

datos metodológicamente correctos que surjan de enfoques distintos al suyo, y, a medida que la ciencia progresa, debe ser capaz de cambiar las directrices de su investigación dejándose llevar por los nuevos adelantos.

El avance acumulativo de una ciencia proporciona la única respuesta final en lo que toca a la importancia de cualquier dato en particular. Son a veces los científicos jóvenes, que entran en materia libres de antiguas controversias, quienes recogen los hilos de continuidad de entre la maraña de teorías, datos y falsos problemas que acompañan al progreso científico en cada estadio de su desarrollo.

II. Fiabilidad y generalidad de los datos

La importancia científica constituye, solamente, uno de los criterios utilizados para evaluar datos. Ya he dicho que este criterio es, en el mejor de los casos, una base poco sólida para aceptarlos o desecharlos. El resto del libro lo dedicaré a otros dos criterios, la *fiabilidad* y la *generalidad*, a lo que este capítulo puede servir de introducción general.

Tal como ocurría con la importancia de los datos, la valoración de su fiabilidad y generalidad requiere asimismo una gran madurez de juicio. Hay sin embargo muchos psicólogos que *insisten* en que la fiabilidad y generalidad deben evaluarse desde un enfoque puramente impersonal. La popularidad con que cuenta este punto de vista se debe posiblemente a que el psicólogo se da cuenta, en virtud de la naturaleza de su objeto de estudio, de las flaquezas del juicio humano. No le atrae la idea de confiar las decisiones importantes a los caprichos de un juicio personal. Sin embargo, el juicio personal no es, de ningún modo, sinónimos de antojo o capricho y, aunque puede no estar fundado en la lógica y quizá sea imposible expresar sus resultados numéricamente, se trata indudablemente de algo muy tangible que ha demostrado prácticamente su eficacia. Los errores no quedan descartados, pero existen métodos para detectarlos y corregirlos. La objetividad de la ciencia consiste, no tanto en un conjunto de normas de procedimiento, como en la naturaleza autocorrectiva del proceso científico.

En los libros de textos que versan sobre método experimental raras veces se menciona la importancia del juicio sensato en la evaluación de la fiabilidad y generalidad de los datos experimentales. Sin embargo, juega un papel primordial en dicha evaluación, y un cabal conocimiento de este hecho general resultará más valioso que cualquier técnica individual de valoración descrita en los capítulos siguientes.

FIABILIDAD

Cuando nos preguntamos si unos datos determinados son fiables, normalmente queremos decir: "¿Obtendremos los mismos resultados si repetimos el experimento?" En psicología, se suele responder a esta pregunta por medio de un elaborado conjunto de supuestos estadísticos y cálculos aritméticos.

El principal antagonista de la fiabilidad estadística lo constituye el "Azar". El Azar ha sido erigido por la psicología moderna en su demonio particular. De este modo, se considera que todos los datos llevan su mácula desde que nacen, y todo dato que no pueda demostrar su inconexión con el Azar es inmediata e irreversiblemente condenado a su propio infierno. Es ésta una teología realmente severa, puesto que sostiene que la marca del Azar no puede nunca ser borrada por completo de ningún dato. A lo más que podemos aspirar es a determinar que los datos específicos poseen una baja probabilidad de pertenecer al Azar, y no sin cierta desconfianza los admitimos en el redil. Si no pertenecen al Azar, pertenecen a la Ciencia, y de este modo son aceptados dentro

de ella por exclusión. Estos datos no poseen virtudes positivas, sino únicamente la propiedad negativa de no pertenecer al Azar aunque siempre con un pequeño riesgo de que al aceptarlos nos hayamos equivocado.

La noción de azar no significa para la ciencia lo que para el hombre de la calle. Para él, azar es sinónimo de impredecibilidad, y sin embargo existe una ciencia del azar. ¿Y quién ha oído hablar nunca de una ciencia cuyo objetivo de estudio fuera impredecible? De hecho, existen *leyes* del azar, y siempre que hay una ley hay predictibilidad. Es, pues, la existencia de tales leyes la que permite a los científicos evaluar la fiabilidad de sus datos en relación a las líneas de base que proporciona la teoría estadística.

Supongamos, por ejemplo, que se han llevado a cabo dos conjuntos de observaciones cuantitativas, una bajo condiciones de control y la otra siguiendo algún tipo de manipulación experimental. Resultarán de ello dos conjuntos de números comparables. Podemos preguntarnos a continuación si la diferencia entre las medias, por ejemplo, de los conjuntos de números, es fiable. Es decir, si el experimento se hubiera llevado a cabo obteniendo ambos conjuntos de números bajo condiciones de control solamente, ¿podría haber resultado una diferencia comparable puramente producto de las variaciones al azar? El experimentador escrupuloso empezará por argüir que al diferencia observada no es fiable, sino que fue debida al azar. A continuación comenzará a trabajar para demostrar que él mismo se equivoca. Si sólo actuara el azar y si la variable experimental realmente no ejerciera ningún efecto, esto significaría que los dos conjuntos de número obtenidos eran tan sólo muestras de una misma población, poseedora de ciertas características cuantitativas. Probablemente nuestro científico haga entonces algunas conjeturas sobre la distribución numérica dentro de esta población, a partir de las cuales determinará si era razonable esperar que resultaran los números obtenidos al haberlos extraído al azar de aquella distribución. Si sus cálculos le indican que sólo hay una ligera probabilidad de que los dos conjuntos de números observados procedan de la misma distribución original, concluirá que la diferencia era real y los datos fiables.

El análisis estadístico tiene sus ventajas en lo que se refiere a algunos tipos de experimentos, aunque también conlleva algunas dificultades graves. Por ejemplo, la población principal con que se deberán comparar los datos empíricos presenta un problema, puesto que aunque idealmente la forma y los parámetros de la distribución original deberán haberse determinado empíricamente, rara vez ocurre así. Postular las características de tal distribución conlleva un grave riesgo, puesto que el número de distribuciones posible entre el que coger es infinito. Particularmente arriesgada, debido a las características de círculo vicioso que presenta, es la práctica, frecuente en otro tiempo, de deducir las propiedades de la distribución en la población principal a partir de los datos que se estudian. Actualmente, esta práctica está perdiendo adeptos. Incluso la llamada estadística sin distribución no escapa totalmente a este dilema, puesto que siempre se requiere alguna distribución de referencia con la que comparar las observaciones empíricas.

La incógnita de si repitiendo el experimento se continuaría observando una diferencia comparable o igual entre los datos de control y los experimentales, da lugar a un segundo tipo de problema de fiabilidad, distinto del que implicaba la cuestión de si se podía inculpar el azar por la diferencia obtenida en un experimento, y que más bien constituye un problema de replicación. Una operación experimental dada puede, de hecho, no tener ningún efecto significativo. Sin embargo, es probable que una serie de repeticiones del mismo experimento dé lugar a algunos cálculos de diferencias estadísticamente significativas entre las observaciones efectuadas en el grupo de control y el experimental. En una serie de repeticiones de un mismo experimento puede esperarse que tenga lugar algunas veces una diferencia estadísticamente significativa imputable únicamente al azar. De un modo similar, incluso si la variable experimental ejerce un efecto real, puede esperarse que una serie de repeticiones dé lugar a algunas pocas casos son significación estadística. Así pues, un único experimento aislado está sujeto a estos dos tipos de error, y un juicio estadístico sobre su significación o no significación, puede ser en sí mismo producto del azar.

Nos queda, finalmente, el problema básico de qué es lo que se quiere designar con la palabra "azar". Las observaciones experimentales, ¿son alguna vez producto del azar? Para algunos experimentadores, el azar es simplemente un término que se usa para designar los efectos combinados de variables incontroladas. Si tales variables son, de hecho, controlables, el azar empleado en este sentido es solamente una excusa de una experimentación deficiente, y no necesitamos hacer más comentarios sobre ello. Si las variables incontroladas son totalmente desconocidas, el azar es, tal como ha dicho Boring,¹⁴ un sinónimo de ignorancia. Se supone que la ciencia está orientada a erradicarla y sin embargo, la evaluación estadística de los datos con referencia a una línea de base cuyas características están determinadas por variables desconocidas, constituye una aceptación pasiva de ignorancia. Es ésta una curiosa negación de las metas declaradas de la ciencia. Más compatible con estas metas, es la evaluación de datos por medio del control experimental, alternativa formada por un conjunto de técnicas que constituirán el tema central de los capítulos siguientes.

Alguien puede aceptar que el azar es sinónimo de ignorancia, arguyendo, sin embargo, que la estadística es necesaria con vistas a conocer el grado de la propia ignorancia. Partiendo de la información obtenida por este método, puede utilizarse el control experimental para identificar, y por consiguiente disminuir, el papel de los factores incontrolados, y el procedimiento no puede condenarse si tiene éxito. Sin embargo, tal como explicaré más adelante, la evaluación de la variabilidad incontrolada debe tomar en consideración un cierto número de factores que no son **susceptibles** de ser sometidos a ningún tratamiento estadístico conocido, y que también suelen ser, de hecho, en gran medida subjetivos e idiosincráticos de un experimentador o laboratorio particular. Incluso entre aquellos que defienden la utilidad de las técnicas evaluativas estadísticas, puede admitirse la prioridad de estas otras consideraciones que he mencionado.

Para algunos experimentadores, azar significa lo mismo que para el hombre de la calle, es decir, impredecibilidad. Sin embargo, la verdadera incapacidad de predecir dejaría sin trabajo al verdadero científico. Si se refiere al tipo de impredecibilidad estadística que se ha hecho popular

en física, se verán obligados a buscar las leyes estadísticas que gobiernan tal "impredictibilidad", y basar sus comprobaciones de la fiabilidad de los datos en estas leyes, más que en los supuestos que se han derivado de la estadística de inferencia.

GENERALIDAD

Los problemas como los de arriba planteados no son nuevos, ni mucho menos. Éstos y otros han sido reconocidos por los matemáticos estadísticos y los psicólogos que utilizan la estadística desde hace mucho tiempo, y continuamente se les está buscando solución.

La evaluación de la generalidad de los datos se halla en una situación similar. Los métodos estadísticos se han convertido casi en una situación *sine qua non* para determinarla. Sin embargo, la generalidad tiene varios significados, y los métodos estadísticos, aunque estuvieran libres de sus propias dificultades intrínsecas, no serían aplicables al estudio de todos los tipos de generalidad existentes.

GENERALIDAD DE UN SUJETO EXPERIMENTAL O REPRESENTATIVIDAD

Si se ha obtenido un resultado experimental dado con un único sujeto, ¿hasta qué punto es este resultado representativo de otros organismos de la misma especie? Esta pregunta es engañosamente simple ¿En qué aspecto de los datos se desea comprobar su generalidad? ¿Se trata simplemente del hecho de que una variable sea operativa? ¿Es la forma general de una relación funcional lo que interesa? ¿O acaso se consideran críticos los valores cuantitativos y los números? Es precisamente al responder a estas preguntas que deben tomarse en cuenta los propósitos del experimentador, puesto que a menudo, en psicología, algunos aspectos de un experimento muestran una ordenación apreciable, mientras que otras características de los mismos datos parecen caóticas. El experimentador deberá ocuparse entonces de la representatividad de estas porciones de datos que muestran un orden. La ciencia rara vez trata de estudiar el desorden por sí mismo, puesto que el progreso tiene lugar sólo cuando logramos colocar bajo control los datos aparentemente caóticos. Es por esta razón que no se suelen criticar los datos experimentales cuando no muestran regularidad de ningún tipo. La única excepción tiene lugar cuando es razonable suponer que la variabilidad puede haber oscurecido, o interferido de algún modo, los datos críticos.

Una vez que el experimentador ha puesto de manifiesto las características de los datos que de un modo particular le interesan, ¿cómo se las debe arreglar para determinar su generalidad? Este problema se discutirá con detalle en los capítulos sobre replicación, aunque es pertinente hacer un comentario negativo aquí. No podemos deshacernos del problema de la generalidad de un sujeto a base de emplear grandes grupos de sujetos experimentales y utilizar medidas estadísticas tales como la media y la varianza de los grupos. No es verdad que cuanto mayor sea el grupo, mayor será la generalidad de los datos que obtengamos. La representatividad es un problema *de constatación de hechos*, al cual no se puede aplicar el diseño estadístico que

prevalece actualmente. Supongamos que, por ejemplo, se somete un grupo de sujetos a una manipulación experimental dada, y que se obtiene de ella una medición conductual expresada mediante la media y la desviación **estándar**. Entonces podemos preguntarnos: ¿qué grado de representatividad tienen estos datos? ¿A cuántos sujetos de la población pueden aplicarse?

El primer problema consiste en seleccionar aquel aspecto de los datos cuya generalidad se desee estudiar. Tal vez se dirija la atención a la generalidad de la forma particular que toma la distribución obtenida. La razón por la que la investigación experimental en psicología nunca se ha llevado lo suficientemente lejos como para proporcionar esa información es muy simple: representaría una labor tremenda y *no merecería la pena*. Una amplitud tal de especificación daría lugar a un grado de generalidad en el que no podría haber, por definición, excepción alguna. Todo dato sería automáticamente representativo.

Por consiguiente, se selecciona un aspecto restringido de la distribución para poner de relieve sus características. Por ejemplo, podemos preguntar cuán representativo es el valor de la *media*, de todos los sujetos de la población. En la práctica, esta pregunta rara vez suele ser contestada. Si así fuera, leeríamos con frecuencia en informes publicados, no sólo el valor de la media del grupo sino también el número de sujetos que de hecho caen dentro de este valor. Si el grupo fuera lo suficientemente numeroso podríamos declarar que el 30 por ciento, por ejemplo, de los individuos arrojan un valor medio (representado por la letra *y*) en una medición conductual. Ésta sería la expresión correcta del grado de representatividad de la media del grupo, y constituye el tipo de información útil al estadístico de una compañía de seguros o al psicólogo interesado en la distribución en una población de determinadas características conductuales. En realidad, hay pocos psicólogos experimentales que estén interesados en distribuciones poblacionales un gran de este tipo, puesto que si existiera un gran interés veríamos más datos experimentales expresados no en forma de mediciones conductuales simplemente, sino más bien por el *número de sujetos* que muestran cada valor de medición conductual en cuestión. A no ser que los datos experimentales se expresen de este modo, el uso de grandes grupos de sujetos no aporta nada a la representatividad de los descubrimientos. Asimismo, a menos que se conozca la forma en que se distribuye una población, es imposible determinar la representatividad dentro de la especie partiendo simplemente de la media y la desviación estándar de la distribución de una muestra experimentalmente obtenida.

Los métodos estadísticos encaminados a afianzar la generalidad de las mediciones efectuada en los sujetos experimentales parecen indiscutiblemente necesarios debido a la gran variabilidad que comúnmente se observa entre ellos en los experimentos conductuales. Desgraciadamente, y debido a un diseño experimental insuficientemente elaborado, el fenómeno de la variabilidad parece haber recibido poca atención en el laboratorio. Sin embargo, al aumentar el interés por la conducta individual, parece que están surgiendo algunos datos elementales sobre la variabilidad, datos que hacen posible una aproximación distinta al problema de la generalidad de los descubrimientos realizados en un sujeto. En el tradicional y todavía popular experimento psicológico, dos grupos de sujetos son expuestos por separado a dos valores distintos de alguna variable independiente. Mientras que cada grupo puede arrojar un valor medio de la conducta

resultante distinto, habrá una dispersión alrededor de estas medias, siendo muy posible que tenga lugar alguna superposición entre algunos valores de los dos grupos. La pregunta tradicional concerniente a la generalidad en una situación como ésta ha sido: “¿Hasta qué punto los sujetos de los dos grupos son representativos de la población total, si todos sus miembros pudieran haberse expuesto a uno u otro de estos valores de la variable independiente?”

La pregunta sólo sirve para defraudar al inquiridor. Un numero de experimentos lo suficientemente grande ha demostrado que la conducta del sujeto individual es una función ordenada en la que se actúan un gran número de variables llamadas independientes, y , desde luego, podemos dar por sentado que una ordenación tal constituye la regla más que la excepción. Las variaciones ente sujetos suelen derivarse de diferencias en los parámetros de las relaciones funcionales entre la conducta y las condiciones que la controlan. Por ejemplo, la relación funcional entre dos variables puede ser lineal, con individuos que difieran solamente en la pendiente y los puntos de intersección de la función con los ejes (ver figura 1). O bien las curvas que expresan la relación entre dos variables tal vez pasen por un máximo, que tendrá coordenadas distintas en cada sujeto (tal como ocurre en la fig. 2). Cualquier grupo suficientemente grande de sujetos mostrará una variabilidad conductual compatible con la distribución en la población de los parámetros de la relación funcional. En la figura 1, por ejemplo, es probable que la mayor parte de la población se parezca al sujeto S2.

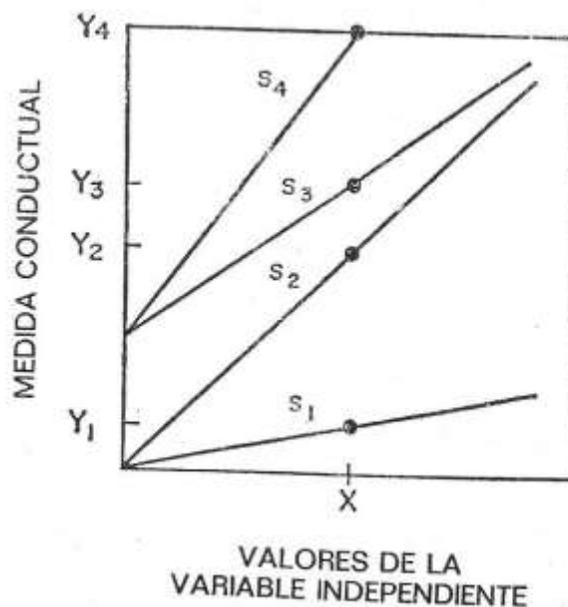


FIGURA 1. Conjunto de curvas pertenecientes a una población hipotética de sujetos experimentales. La conducta de cada sujeto es función lineal de la variable independiente, aunque cada recta tiene distinta pendiente y puntos de intersección con los ejes.

Si la muestra, que suponemos adecuada, se somete al valor X de una variable experimental, las medidas conductuales se agruparán alrededor del valor Y_2 . Sin embargo, algunos con los valores conductuales representados por Y_1 , Y_3 e Y_4 . El número de sujetos que se incluyan en cada clase dependerá de la distribución en la población de aquellos factores que producen las diferencias en la pendiente y puntos de intersección con los ejes de las curvas individuales.

La figura 2 puede analizarse del mismo modo. El tipo de relación no lineal mostrado aquí servirá también para destacar más claramente otro aspecto de la variabilidad. Los sujetos S_3 y S_4 muestran respuestas cuantitativamente muy *similares* al valor X de la variable experimental. Sin embargo, este valor de la variable independiente en realidad encuentra a los sujetos S_3 y S_4 en fases marcadamente distintas del proceso que representa la función no lineal. El diseño de grupos tradicional no revelaría nunca este fenómeno, puesto que las funciones individuales no son examinadas ni tan sólo obtenidas. Nos encontramos aquí, pues, ante un caso en que se atribuiría una generalidad falsa a los datos. La similitud cuantitativa de la conducta de los sujetos que no es más que una falacia de un diseño experimental que no permite ningún análisis de las causas de variabilidad.

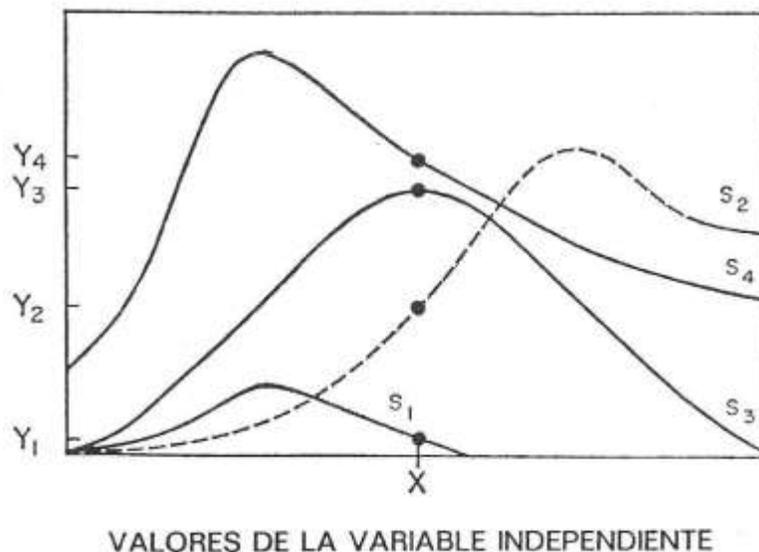


FIGURA 2. Conjunto de curvas pertenecientes a una población hipotética de sujetos experimentales. La conducta de cada sujeto pasa por un máximo al aumentar el valor de la variable independiente, aunque en cada curva este máximo corresponde a un valor distinto de las abscisas.

Las diferencias o similitudes cuantitativas entre sujetos en puntos aislados únicos de una relación funcional no proporcionan un criterio apropiado con el que evaluar la representatividad de los datos experimentales. Además, a nadie le interesa realmente, a menos que sea con vistas a ciertas aplicaciones prácticas, saber cuántas ratas, por ejemplo, emiten 100 respuestas de extinción

después de 20 reforzamientos, cuántas emiten 200, etc. Tal variabilidad sólo puede interesar al investigador sistemático en la medida en que le indica que no posee ni la información, ni la habilidad técnica para obtener los datos en que está realmente interesado. Esto le recuerda que queda una gran cantidad de trabajo por realizar antes de poder tan sólo a fijar el grado de representatividad de sus datos. La dispersión alrededor de un valor medio proporciona escasa información sobre las relaciones funcionales, tal como ocurre en las figuras 1 y 2, cuya variabilidad se refleja en dicha dispersión. Si se puede demostrar que un hecho dado actúa según el mismo *tipo* de función en los individuos de una población, puede decirse que el descubrimiento posee una considerable generalidad, a pesar de que se continúen observando diferencias cuantitativas. Es de la generalidad de tales relaciones funcionales que debemos ocuparnos en primer lugar, y no de la representatividad de unos números concretos sacados fuera de su contexto.

No he expuesto todo esto para sugerir que la variabilidad cuantitativa puede ser ignorada, como se defenderá en capítulos más avanzados. Se ha tocado este tema aquí con el único fin de ilustrar a falta de adecuación de las concepciones tradicionales sobre la variabilidad al determinar la representatividad de los hallazgos experimentales. Probablemente merezca la pena, en este punto, dedicar algo de atención a aquellos que se lamentan de este modo: “Pero, ¿qué ocurrirá con los problemas experimentales que no son, por su propia naturaleza, susceptibles de ser investigados en sujetos individuales? ¿no es acaso la tradicional evaluación estadística de la generalidad el único camino a seguir en estos casos?”

La primera respuesta a esta pregunta quejumbrosa es que tales casos son cada vez menos frecuentes. Nuevas e ingeniosas técnicas han reducido considerablemente el número de fenómenos conductuales que sólo parecen susceptibles de tratamiento estadístico en grupos, y puede esperarse mucho más a medida que el control experimental se vaya refinando. Sin embargo, la clave de todas estas técnicas reside en la reversibilidad de los fenómenos conductuales, dado que, si una manipulación produce un cambio irreversible en el aspecto de la conducta del sujeto que estamos observando, puede resultar muy difícil, si no imposible, establecer relaciones funcionales del tipo representado en las figuras 1 y 2. Y, aunque los datos de que disponemos hasta ahora apenas permiten sacar ninguna conclusión, algunos procesos conductuales pueden desde luego resultar irreversibles.

En el caso de que nos tuviéramos que enfrentar con una irreversibilidad real, disponemos todavía de una solución sumamente directa: estudiar los procesos irreversibles *tal y como tienen lugar en la naturaleza*. Un proceso irreversible debe ser aceptado como tal, y las técnicas para estudiarlo deben tomar en consideración la característica de irreversibilidad si puede demostrarse que nos encontramos ante una irreversibilidad real, debemos admitirla como una propiedad fundamental de la conducta en que se presente, y de ningún modo podemos soslayarla. La estadística de grupos no es, ciertamente, la solución, puesto que un proceso conductual irreversible dado existe en el individuo, y no presenta continuidad de un grupo de sujetos a otro.

Tomemos, como un ejemplo, el clásico problema de la relación entre el número de reforzamientos y la resistencia a la extinción, y aceptemos, sólo por un momento, el supuesto de que una

exposición a la extinción experimental ejerce un efecto irreversible sobre exposiciones ulteriores. Esta suposición parece que condena al fracaso cualquier intento de utilizar un único sujeto experimental para determinar la relación funcional entre el número de reforzamientos y la resistencia a la extinción, puesto que ello requeriría exponer al sujeto repetidas veces al procedimiento de extinción, que seguiría a períodos interpolados de recondicionamiento con un número variable de reforzamientos. Es de suponer que las sucesivas operaciones de extinción resultarían contaminadas por las precedentes, y los datos resultantes no serían puramente función del número de reforzamientos, sino que también dependerían de las operaciones de extinción previas.

La solución usual a este problema ha consistido en exponer a grupos separados de sujetos a cada valor de la variable independiente, es decir, el número de reforzamientos, y acto seguido, someter cada grupo a la extinción experimental sólo una vez. Los resultados de este procedimiento nos proporcionarán alguna información práctica de utilidad. Si tratamos los datos adecuadamente. Podremos hacer un cálculo del número de reforzamientos que debemos dar a un sujeto si deseamos, por alguna razón experimental, generar una resistencia a la extinción determinada, y el grado de precisión que necesitemos dependerá del trabajo concreto que estemos realizando. Sin embargo, la función que obtengamos con estos cálculos no será representativa de ningún proceso conductual, puesto que el uso de grupos separados destruye la continuidad de causa y efecto que caracteriza a un proceso conductual irreversible. Los datos sobre la extinción “no contaminada” obtenidos en grupos separados darán lugar a una relación funcional que no tiene contrapartida en la conducta del individuo, mientras que la función obtenida mediante un solo individuo es el resultado de un proceso de interacción que se extiende de un segmento a otro de la conducta del sujeto. Los puntos de la función obtenida empíricamente utilizando grupos separados no presentan entre sí este tipo de relación.

Si resulta realmente imposible obtener una relación no contaminada entre el número de reforzamientos y la resistencia a la extinción en un sujeto único, debido al hecho de que las extinciones sucesivas se influyen recíprocamente, podemos concluir simplemente que no existe tal relación “pura”. La solución al problema consiste en cesar en nuestros intentos de descubrir dicha relación pura y dirigir la investigación hacia el estudio de la conducta tal como se muestra de modo natural, puesto que si la reversibilidad no existe en la naturaleza, tampoco existirá en el laboratorio.

El hecho de que una función de grupo pueda carecer de contrapartida en el ámbito de la conducta del individuo es independiente de la cuestión de si una curva perteneciente a un grupo puede tener la misma forma que la curva individual. Aunque este segundo problema ha sido tratado con gran amplitud (5, 27, 41, 55 y 68), el caso que he presentado aquí ilustra cómo las curvas individual y de grupo simplemente no pueden proporcionar la misma información, incluso poseyendo formas idénticas. La distinción entre los dos tipos de función puede llevarse a cabo, no a partir de un razonamiento matemático o lógico, sino más bien basándonos en los dos tipos de fenómenos conductuales que representan. Allí donde nos topemos con la irreversibilidad no existe ninguna curva individual que pueda proporcionar la información que se pediría a la curva del

grupo y viceversa. Sin embargo, ello no debería llevar al estudiante a la creencia de que, en todo caso, el tipo de experimento en grupo puede proporcionar un substitutivo más generalizable o más adecuadamente controlado de los datos individuales.

Si lo hasta aquí dicho suerte el efecto que me había propuesto, el estudiante debería sentirse impulsado a reconsiderar una gran parte de los datos supuestamente sistemáticos de la psicología experimental. Se dará cuenta de que, a menudo, no se ha hecho esta distinción entre los dos tipos de datos, individuales y de grupo, y que, por consiguiente, se hayan entremezclados dentro de un esquema sistemático único. Como consecuencia de ello, queda por hacer la enorme labor de desembrollarlos. Una vez que el estudiante haya llevado a cabo esta labor, probablemente concluya que debe abandonar muchas de las más preciadas generalizaciones de la psicología, y es también muy probable que se vea obligado a efectuar una elección, dado que los dos tipos de datos representan, de hecho, dos objetos de estudio totalmente distintos. En realidad se encontrará con que algunos experimentadores y sistematizadores de la psicología ya han tomado su decisión acerca de qué datos, los individuales o los de grupo, constituirán la base de la ciencia que intentan construir. Esta elección no significa en absoluto estrechez de intereses, sino que a menudo es el resultado de una decisión consciente y meditada acerca del tipo de datos que resultan más apropiados para una ciencia de la conducta. En todas las áreas de la ciencia hay momentos críticos en que deben tomarse este tipo de decisiones, y sus consecuencias son de largo alcance. Si la mayoría de los científicos aceptan la decisión correcta, la ciencia avanzará, mientras que si la solución adoptada es la incorrecta, su ciencia sufrirá un período de estancamiento hasta que se arregle la situación. Si no se toma ninguna decisión, el resultado será irremisiblemente una confusión de datos y principios básicamente incompatibles. Bajo el argumento de que el eclecticismo es el camino hacia la generalidad, puede esconderse la trampa de la indecisión.

GENERALIDAD ENTRE ESPECIES

¿Son los descubrimientos experimentales realizados en una especie generalizables a otras especies de organismos? Ello constituye el problema de la generalidad entre especies, cuyo pasado histórico es de lo más desgraciado, y aún hoy la solución propuesta por muchos psicólogos es uno de los últimos vestigios de la falacia que considera al hombre el centro del universo. El cambio evolutivo se acepta en otras áreas de la biología, a la vez que suele pretenderse que entre la Conducta Humana y la Conducta Infrahumana hay un salto discontinuo. Incluso aquéllos que están convencidos de que la conducta humana se ha desarrollado a lo largo de un proceso evolutivo normal, todavía creen que el hombre es algo especial. Además, no sólo se proclama que la conducta humana es en principio distinta de la de otros organismos, sino que se alega a veces que la conducta de *cualquier* especie también difiere substancialmente de la de su inmediata inferior. Con cada paso dentro de la evolución es de suponer que ha tenido lugar algún avance hacia la realización final, de la cual se supone que el psicólogo es un ejemplo.

Este prejuicio ha dado lugar a una curiosa solución del problema de la generalidad de los datos conductuales obtenidos con una especie determinada. La psicología diferencial se ha convertido en una disciplina orientada en gran medida a descubrir las *diferencias* en la conducta de varias especies de organismos, y cuando se han hallado similitudes –que por otra parte suelen constituir el objeto de estudio de las demás ciencias–, han sido descartadas como fenómenos sin importancia. Desde esta óptica las diferencias que apuntan hacia el desarrollo de procesos de orden superior a medida que nos aproximamos al hombre a lo largo de la escala filogenética, se toman en consideración como si fueran los únicos datos comparativos de valor.

Una psicología diferencial que intenta determinar diferencias más que similitudes entre las especies, tienen un fácil camino que recorrer, puesto que las diferencias no son nada difíciles de hallar. Todo experimento en el que la especie sea la variable primordial implicará también diferencias en otras variables importantes relacionadas con el continuum de las especies. Por ejemplo, los gatos difieren de los monos no sólo en la clasificación filogenética sino también en los tipos y cantidades de reforzadores que mantienen su conducta, en los tipos y niveles de privación que son posibles en ellos, en habilidad manipulativa, en la agudeza de sus sentidos, en duración de vida, etc. Debido a la dificultad de equiparar todos estos factores, es mucho más probable que las diferencias entre especies surjan de dichos factores que de una clasificación filogenética *per se*.

Examinemos ahora un experimento hipotético de psicología diferencial. Se coloca un grano de uva en presencia de un mono, y mientras el animal está mirándola colocamos la fruta bajo una de dos cajas distintas. A continuación hacemos descender una pantalla entre el mono y las cajas, de modo que no las pueda ver ni alcanzar. Después de un período de tiempo determinado, se levanta la pantalla para que el mono tenga acceso a las cajas y les dé la vuelta, de modo que el experimentador observe si el mono escoge la caja “correcta”, o sea, la que tiene la uva debajo. El experimento se repite con intervalos de tiempo cada vez más largos entre el descenso y la subida de la pantalla, determinándose así cuál es el tiempo máximo durante el cual el animal puede “recordar” qué caja contiene el grano de uva.

A continuación se lleva a cabo un estudio diferencial, empleando un perro como sujeto. Sin embargo, como los perros no suelen comer uva, esta se substituye por un pedazo de ternera. Supongamos que el mono es capaz de posponer su respuesta sin cometer ningún error por un período más largo que el perro. Puesto que evidentemente la posposición de una respuesta constituye una “función superior”, no deberá sorprender al psicólogo diferencial que el mono, pariente suyo mucho más cercano que el perro, sea el que se comporte mejor.

Pero, ¿qué hubiera ocurrido si se hubiera privado al perro de comida desde tres días antes? ¿O si se hubiese colocado doble cantidad de carne en la caja? ¿O bien, si uno de los animales, o ambos, hubieran sido más jóvenes o más viejos? ¿Y si el experimento se hubiera llevado a cabo en la penumbra y no a plena luz? ¿O si la ternera y la uva se hubiesen substituido por carne de caballo y una naranja, respectivamente? Es perfectamente posible que factores como estos hubieran

alterado los resultados del experimento, ya fuera aumentando la superioridad del mono, ya fuera dando la ventaja al perro.

No existe ninguna salida satisfactoria a esta dificultad. Si fuera posible colocar ambas especies bajo condiciones óptimas, podríamos hacer una comparación de sus rendimientos óptimos, pero no disponemos por el momento de los conocimientos necesarios para montar un experimento de este tipo. Dada la situación en que nos encontramos, una variación en cualquiera de los parámetros conocidos o supuestos puede alterar nuestra evaluación de la generalidad de una especie en experimentos sobre la posposición de respuestas. ¿Dónde debemos investigar, pues, para poder calibrar la generalidad de una especie en los datos experimentales? Esta pregunta nos vuelve a situar ante la misma dificultad con que topamos en el caso de la generalidad de un sujeto, o sea, ¿generalidad de qué? A continuación citaré una lista, sólo parcial, de los tipos de generalidad que podemos estar interesados en determinar. (Podemos decir, de paso, que estos aspectos de la generalidad son importantes por sí mismos, independientemente de los problemas que plantea la generalidad de sujeto y de especie.)

GENERALIDAD DE LAS VARIABLES

En el estadio relativamente primitivo en que se halla la ciencia de la conducta es importante determinar si una variable o clase de variables dada es relevante más allá de los confines de un experimento concreto. La generalidad definida de este modo puede determinarse, ya sea alterando algunos aspectos del experimento original, ya sea llevando a cabo experimentos nuevos y sin relación aparente. Podemos emplear los mismos sujetos a lo largo de toda la investigación, o bien sujetos distintos, incluso de una especie totalmente diferente. Si podemos demostrar que una variable dada influye en la conducta en todos los experimentos que efectuemos, o aunque sólo lo haga en alguno de ellos, habremos logrado establecer una forma de generalidad.

Por ejemplo, la intermitencia de reforzamiento es una variable de amplia generalidad respecto a su efecto sobre la resistencia a la extinción. Si una rata recibe un gránulo de comida cada vez que aprieta una palanca (reforzamiento continuo), emitirá un cierto número de respuestas incluso después que hayamos desconectado el mecanismo dispensador de gránulos de comida y no tenga lugar ningún otro reforzamiento (extinción). Sin embargo, si previamente reforzamos sólo aquellas respuestas que se produzcan después de transcurridos dos minutos, por ejemplo, desde el reforzamiento inmediatamente anterior, el número de respuestas que se emitirá posteriormente durante la extinción, o sea cuando se haya desconectado el mecanismo alimentador, será mucho mayor (81, páginas 133 y siguientes). El hecho de reforzar sólo una proporción relativamente pequeña de las respuestas del animal parece actuar sobre su conducta de modo que la hace más persistente después de que el reforzamiento ha sido totalmente retirado. Se ha establecido la generalidad de esta variable de varias maneras distintas. Por ejemplo, el reforzamiento intermitente aumenta todavía más la resistencia a la extinción al emplear distintos programas de intermitencia. Podemos administrar los reforzamientos después de períodos de tiempos variables en vez de fijos, o podemos poner dichos reforzamientos en función de un número fijo, o variable,

de respuestas. Además, la intermitencia tiene un efecto similar sobre la conducta de extinción sometida a otros tipos de control distintos al del reforzamiento positivo. Si hacemos decrecer la tasa de una respuesta a base de castigarla ocasionalmente con shocks eléctricos, se requerirá un tiempo mayor para que la conducta vuelva a su tasa original después de acabado el castigo si éste era discontinuo, que si se había administrado de un modo consistente cada vez que la rata emitía una respuesta.²⁶ Asimismo, si un animal recibe un shock inevitable al término de un estímulo de advertencia de, por ejemplo, cinco minutos de duración, la conducta en curso normalmente cesará hasta que acabe la presentación del estímulo mencionado.²⁹ Sin embargo, el animal volverá pronto a emitir la conducta si dejamos terminar el estímulo sin que lo acompañe ningún shock. Pero si en un principio los shocks se administran, no cada vez, sino sólo una pequeña proporción de las veces que se presenta el estímulo de advertencia, la conducta tardará mucho más en volver a la normalidad después de acabados los shocks.⁷⁶

Además de estos y otros tipos de situación experimental, la intermitencia de reforzamiento ha demostrado ejercer un efecto similar en otras formas de respuesta y en otras especies, incluyendo la humana. A pesar de que la intermitencia no tiene el mismo efecto cuantitativo en todos los casos –se dan incluso algunas condiciones bajo las que decrece la resistencia a la extinción–, el hecho de que esta variable sea eficaz de un modo tan extendido constituye una generalización importante.

Cuando se observan desemejanzas cuantitativas, el experimentador se enfrenta con un problema de investigación más amplio. En el caso de la intermitencia de reforzamiento, por ejemplo, un estudio más profundo ha revelado la existencia de un cierto número de factores concurrentes que pueden servir para atenuar, o modificar de algún otro modo el descubrimiento básico. Si los reforzamientos intermitentes se hacen depender de la emisión de un número fijo de respuestas, las características de la conducta de extinción subsiguiente diferirán notablemente de las que se observan en el caso en que los reforzamientos se administren después de períodos de tiempo fijos (81, páginas 293 y siguientes). El estado de condicionamiento en el cual da comienzo a extinción, de igual modo que factores históricos más remotos, constituye también un factor relevante. Sin embargo, el hecho cualitativo de que una variable determinada opere en varios contextos experimentales distintos, así como con organismos pertenecientes a distintas especies, o en ambos casos a la vez, constituye una forma básica de generalidad que debe alcanzarse antes de poder llevar a cabo un análisis más refinado.

Se debe hacer una distinción fundamental entre los métodos usados para evaluar la generalidad de un sujeto y los que se utilizan para evaluar la generalidad de una variable. La generalidad de un sujeto puede establecerse, al menos de un modo parcial, según el número de repeticiones llevadas a cabo con éxito entre distintos miembros de una especie dada. No existe, sin embargo, ningún método directo para evaluar la generalidad de una variable, puesto que cada experimento sucesivo que sirve para extender dicha generalidad es necesariamente distinto en algún aspecto de los que lo precedieron. En el caso del reforzamiento intermitente, por ejemplo, ¿es mayor la generalidad conseguida por medio de aquellos experimentos en los que se hizo variar el programa de reforzamiento o, por el contrario, en los que usaban técnicas de control aversivo? Nadie ha

diseñado todavía una técnica estadística eficaz para da respuesta a esta pregunta. Por otra parte, tampoco se puede derivar, de modo riguroso, ninguna técnica de este tipo por medio de las reglas de la lógica.

No existe, de hecho, criterio objetivo alguno, derivado de *ninguna* parte, que permita una respuesta inequívoca a esta pregunta, y del mismo modo puedo añadir que esto es igualmente cierto en lo que toca a la generalidad de un proceso, tema que trataré más adelante. Cuando la replicación es más sistemática que directa (ver Capítulos 3 y 4), los criterios de evaluación necesariamente involucran áreas de juicio que se hallan fuera del alcance de cualquier método conocido de cuantificación. Nos encontramos aquí, sólo que en miniatura, ante el problema por resolver del razonamiento inductivo.

LA INDUCCIÓN Y LA EVALUACIÓN DE LA GENERALIDAD

No tengo intención algún de acometer un tratado sobre la inducción, puesto que ello nos llevaría mucho más allá de lo que este libro pretende. Sin embargo, me he referido a la inducción previamente, al contrastarla con el método deductivo de teorizar (**página 25**), y voy a tener ocasión de mencionarla de nuevo, ya sea de un modo explícito o bien indirectamente en relación con el papel que juega la experiencia en la evaluación de datos. Citaré, por lo tanto, algunas palabras sobre la inducción, que he adaptado del fascinante librito de Polya, *Induction and Analogy in Mathematics*.⁶³

Polya llega, creo yo, tan cerca del núcleo de la cuestión como nadie lo ha hecho, con una frase que describe la *actitud inductiva*. “Esta actitud aspira a adaptar nuestras creencias, del modo más eficiente posible, a nuestra experiencia ” (63, páginas 7). Si Polya estuviera familiarizado con el lenguaje empleado en el análisis de la conducta probablemente hubiera modificado ligeramente su frase, diciendo: “Nuestra conducta de inducción es función de nuestra historia de reforzamiento.” Y es que la inducción no es un proceso lógico, sino conductual, siendo ésta la razón por la que el análisis lógico ha fracasado en explicarla. El que hagamos una inferencia inductiva o no, así como el grado de tenacidad con que nos aferremos a ella, dependerá de nuestra historia conductual (experiencia). Me refiero también a esta historia cuando digo que la evaluación de la generalidad es un hecho de juicio, puesto que, partiendo de un acto de inducción basado en nuestra propia experiencia acumulada, juzgamos el grado de generalidad que podemos conferir a una variable determinada cuando se demuestra su eficacia en experimentos que poseen poca o ninguna relación operacional entre sí.

Para evitar que el estudiante piense que he ido demasiado lejos al interpretar la frase de Polya sobre la inducción, permítaseme citar el siguiente fragmento, donde la última frase habla por sí misma:

La experiencia modifica la conducta humana...

Y, evidentemente, modifica también la conducta animal.

En mi vecindario hay un perro raquítico que ladra y se echa encima de la gente sin ninguna provocación. Sin embargo, he descubierto que es bastante fácil protegerse de él. Si me agacho y simulo coger una piedra, el perro escapa corriendo y aullando. No todos los perros se comportan así, y es fácil adivinar qué tipo de experiencia proporcionó esta conducta al perro.

El oso del zoo “implora comida”, es decir, que cuando un mirón se acerca a él, el animal adopta una postura ridícula que suele impulsar al mirón a arrojar un pedazo de azúcar dentro de la jaula. Los osos que no están en cautividad probablemente nunca asumen una postura tan absurda, y es también fácil imaginar qué tipo de experiencia condujo al oso del zoo a implorar comida.

Una investigación a fondo de la inducción debería incluir, quizás, el estudio de la conducta animal (63, página 10).

Al establecer la generalidad de una variable, de un proceso, de un método, etc. Estamos tratando de verificar nuestras observaciones iniciales dentro de un conjunto de condiciones cada vez más amplio. Polya ha sugerido un punto de referencia a partir del cual los científicos podrán evaluar el grado de verificación aportado por cualquier extensión dada de las condiciones originales. Su exposición está redactada en términos de verificación de una “conjetura”, pero resulta fácil hacer las substituciones adecuadas:

Los razonamientos que lleva a cabo el naturalista experto no son esencialmente distintos de los del hombre común, pero sin embargo son más completos. Tanto el científico como el hombre de la calle se ven obligados a hacer conjeturas a partir de unas pocas observaciones, y ambos prestan atención a casos que se presentan con posterioridad a la elaboración de una conjetura determinada y que pueden confirmarla o desmentirla. Un caso que concuerde con ella, hace que la conjetura sea más verosímil, a la vez que es desmentida por un caso que la contradiga, y es en este punto donde comienzan las diferencias. La gente en general tiene mejor disposición para buscar casos del primer tipo, mientras que, por el contrario, el científico trata de encontrarlos del segundo. La razón de ello es que todo el mundo tiene un poco de vanidad, tanto el hombre común como el científico, sólo que difieren entre sí en lo que les causa orgullo. Al hombre de la calle no le gusta confesar, ni tan sólo a sí mismo, que se había equivocado al hacer la conjetura, y es por ello que le disgustan los casos que la ponen en entredicho. Por lo tanto, los evita, e incluso se esfuerza en negar su existencia cuando se presentan. Por el contrario, el científico está lo suficientemente preparado como para reconocer una conjetura errónea, pero no soporta dejar los problemas por solucionar. Ahora bien, un caso favorable no resuelve definitivamente la cuestión, mientras que uno desfavorable sí lo hace. Es por ello que el científico, buscando una solución definitiva, va en pos de los casos que tienen una alta probabilidad de echar la conjetura por los suelos, de modo que cuanto más alta sea esta probabilidad, más los aprecia. Hay una observación a hacer en este punto, y es que si un caso que a primera vista amenaza con desmentir la conjetura, resulta, a fin de cuentas, confirmarla, la conjetura en cuestión sale extraordinariamente fortalecida de la prueba. Cuanto mayor es el peligro, mayor es el honor, y una vez superado con éxito el examen amenazador, queda garantizado el más alto reconocimiento, o sea, la más sólida evidencia experimental de aquella conjetura. Hay, sin embargo, casos y casos, verificaciones de un tipo y de otro. Una situación *con mayor probabilidad de dar al traste con la conjetura*, la coloca más cerca de su revalidación definitiva que un caso menos amenazador, lo cual explica la preferencia del científico...

Un caso que no difiera substancialmente de otros examinados con anterioridad, si corrobora la conjetura reafirma, desde luego, nuestra confianza en ella, pero no en demasía. De hecho, creemos fácilmente, antes de efectuar la prueba, que el nuevo caso concluirá de igual manera que lo hicieron los anteriores de los

cuales no difiere mucho. Deseamos, pues, no sólo otra verificación, sino *una verificación de otro tipo...* (63 página 41).

Si aplicamos este criterio a nuestro propio problema (página 65), podemos concluir que el experimento que trataba del estímulo de advertencia y el shock inevitable aporta el máximo de generalidad a la variable “intermitencia”, puesto que en él no sólo se altera el programa de reforzamiento temporalmente, sino también el tipo de reforzamiento (de comida a shock eléctrico) y, al convertir el shock en inevitable, eliminamos toda relación necesaria entre él y la conducta que medimos. Hay aquí una pista, quizás, de la existencia de un criterio objetivo para establecer el grado de diferencia entre dos casos y, por consiguiente, para evaluar asimismo el nivel de confirmación que cada uno aporta. Sin embargo, un simple recuento del número de diferencias de procedimiento no soluciona la papeleta, puesto que no se puede atribuir el mismo peso a todos los cambios debidos a diferencias de procedimiento al no tener todos los procedimientos la misma probabilidad de alterar los resultados de un experimento. El peso que asignemos a cada cambio de las condiciones experimentales dependerá tanto del saber general que exista en el área científica en cuestión como del conocimiento que un científico en particular haya llegado a poseer con respecto a ella. El grado de confianza que en una comunidad científica se otorgue a una inducción determinada estará, por consiguiente, en función de la extensión en que los miembros de dicha comunidad compartan una historia común de experiencia.

GENERALIDAD DE UN PROCESO

El término “proceso conductual” suele usarse por lo común en dos sentidos diferentes. Uno de ellos se refiere a la interacción de variables, de modo que cuando un número de variables u operaciones experimentales distintas interactúan aplicamos el término “proceso” a la conducta resultante. Por ejemplo, las operaciones de reforzamiento y extinción pueden combinarse de tal modo que den lugar a un proceso conductual que solemos denominar “discriminación”. Asimismo, pueden disponerse determinadas contingencias de reforzamiento de modo que distintas formas de conducta se combinen en un proceso que denominamos “dilación”. La identificación de tales procesos, en la medida en que son interacciones complejas de un cierto número de variables “elementales”, representa un avance en integración. Sin embargo, demostrar la generalidad de un proceso entre distintas especies es a veces difícil de conseguir, puesto que la misma complejidad de un proceso conductual oscurece la evaluación de todos los factores relevantes, tanto cuantitativos como cualitativos.

El número de problemas aumenta cuando se intenta la replicación con una nueva especie. Debido a ello, el experimentador prudente no intentará demostrar siquiera la existencia de un proceso conductual en una nueva especie hasta que haya explorado concienzudamente sus distintos aspectos con los sujetos experimentales originales. Un intento fracasado es un despilfarro no sólo de tiempo y esfuerzo, sino también de datos útiles que se hubieran podido obtener en lugar de los conseguidos si se hubiera pospuesto el intento de generalización prematuro. El punto idóneo en

que es aconsejable buscar la generalidad de un proceso entre especies, constituye un problema cuya solución dependerá de la experiencia del científico en particular y de la de otros colegas que trabajan en la misma área.

La experiencia acumulada puede indicar que la generalidad de un proceso en un área concreta de investigación es relativamente fácil de conseguir, por lo que muchos experimentadores pueden preferir no intentar siquiera demostrar la generalidad de un proceso dado. En tal caso, puede traspasarse el problema a un estudiante que esté haciendo su doctorado, o incluso a los alumnos de un curso de laboratorio que no hayan obtenido aún su licenciatura. Es importante, a pesar de todo, que se lleven a cabo estos experimentos, aunque sólo sea para evitar que los que trabajan en un área determinada den por supuestas demasiadas cosas, a la vez que esta experimentación puede cumplir con la importante función de indicar la necesidad de realizar un estudio más detenido de fenómenos que se creían totalmente comprendidos.

Por otra parte, la generalidad de un proceso puede ser considerablemente difícil de conseguir en otras áreas, en cuyo caso el experimentador deberá ser muy prudente en su programa de investigación. Debe señalarse, sin embargo, que la imposibilidad de demostrar la generalidad en otras especies no niega la posible importancia de un proceso conductual. La variabilidad, ya sea dentro de una especie o entre varias de ellas, no es fruto de la precocidad de los sujetos experimentales, sino de la ignorancia por parte del experimentador.

La conducta del sujeto experimental está sujeta a leyes en relación con las variables que la controlan, y el fracaso al intentar replicar un hallazgo determinado dentro de una especie o en varias de ellas, es el resultado de una comprensión incompleta de las variables que rigen el proceso. Este enfoque positivo, en contraste con la actitud negativa que mantiene que el fracaso al intentar replicar un proceso implica su carencia de generalidad, constituye en realidad el único camino a seguir para llegar a una evaluación adecuada de la misma. La mayoría de los investigadores se lo piensan dos veces antes de declarar que un efecto determinado es "real"; sin embargo, esta prudencia científica no suele prevalecer cuando un experimento no consigue demostrar un fenómeno. Será conveniente señalar, por tanto, que una falsa negación de generalidad constituye un error tan costoso como una afirmación también falsa, dado que mientras que la aceptación de una afirmación falsa puede comprometer la utilidad del trabajo posterior, una falsa negación impide que se intente siquiera llevar a cabo mucho trabajo útil, y es posible que detenga el progreso durante largo tiempo.

Existen ocasiones en las que pueden parecer triviales las demostraciones de la generalidad de un proceso. ¿Qué ganamos, por ejemplo, cuando se demuestra que el fenómeno conocido por "transposición"⁸⁸ es común a hombres y monos? En realidad, cada vez que extrapolamos con éxito un proceso a otro organismo, es probable que llevemos a cabo algo más que la simple ampliación de un fenómeno restringido. Ello es particularmente cierto si el proceso en cuestión constituye solamente una parte de una sistematización más amplia. En un caso así, la ampliación de un aspecto del sistema hace aumentar la probabilidad de que otros aspectos posean un grado de generalidad similar. Supongamos, por ejemplo, que un proceso que podríamos denominar

“extinción discriminada” es observado en dos especies, *A* y *B*. La extinción discriminada es un término que se aplica a la disminución gradual observada en las respuestas de extinción a lo largo de una serie de experimentos alternativos de extinción y re-condicionamiento.⁶² La confirmación de que este proceso particular se da en la especie *B*, ampliará nuestra confianza en la posibilidad de que sean también aplicables a esta especie *B* muchos principios relacionados con el condicionamiento y la extinción.

La generalización satisfactoria de un proceso nunca requiere una replicación exacta de cada parte del sistema en que se incluye. ¿Cuántas demostraciones de generalidad individual requeriremos para aceptar la generalidad de un esquema total? No existe ninguna respuesta cuantitativa simple a esta pregunta. El número de demostraciones a efectuar dependerá de consideraciones tales como la complejidad de las generalizaciones que han resultado posibles y el grado de evidencia de las mismas, la reputación de los experimentadores que las han llevado a cabo, la magnitud de los efectos demostrados, la coherencia global del sistema y la especie particular en que se ha conseguido la generalización, así como otros juicios cualitativos en los que juega un papel determinante el grado de madurez de una ciencia y el de los científicos que a ella pertenecen.

El segundo sentido con que se usa el término “proceso conductual”, se refiere en realidad al aspecto cuantitativo de la generalidad de una variable. Al determinar los efectos de un amplio intervalo de valores cuantitativos de una variable dada, el experimentador puede obtener una imagen más completa de su forma de actuación, que sea factible representar gráficamente mediante una curva que relacione cuantitativamente alguna medición conductual con diferentes valores de la variable experimental. Tal vez hallemos que la medición conductual crece linealmente a medida que la variable independiente aumenta su magnitud; o que la conducta, después de incrementarse, pasa por un máximo y luego decrece, o cualquier otra de las infinitas relaciones funcionales posibles. Frecuentemente, se suele calificar de procesos conductual a la relación funcional obtenida, puesto que nos indica los cambios operados en la conducta por las variaciones sistemáticas de uno, como mínimo, de los factores que la controlan.

La generalidad puede investigarse, a partir de aquí, intentando replicar a función hallada bajo nuevas condiciones experimentales o con otros organismos, o siguiendo los dos procedimientos a la vez. Cuando la función logra establecerse con varias especies distintas, podemos asegurar que disponemos de los fundamentos de una psicología diferencial científica, puesto que la cuestión que planteamos es si una variable determinada tiene una acción similar sobre la conducta de especies distintas. ¿Actúa la variable en cuestión del mismo modo en todo su intervalo de existencia? Tal vez encontremos, por ejemplo, que, en las ratas, la tasa de respuestas de evitación bajo ciertas condiciones está en función logarítmica del tiempo que cada respuesta de evitación pospone el shock (ver figura 27. Capítulo 8). Podemos entonces investigar la generalidad de la especie en cuestión, determinando si la función logarítmica también se mantiene en gatos, palomas, monos y seres humanos. Si realmente se mantiene, habremos conseguido algo más que la simple generalidad de una variable. Así pues, sabremos que no sólo la variable actúa en todas las especies que hemos observado, sino que además ejerce su efecto de un modo cuantitativamente similar a lo largo de todo su intervalo de existencia.

Incluso en este caso, sin embargo, una respuesta negativa no puede aceptarse como definitiva. Por ejemplo, supongamos que usando un gato como sujeto experimental, observamos que la función es lineal en vez de logarítmica. Si esto ocurre, no debemos sacar del hecho conclusiones precipitadas. Todavía no sabemos si los responsables de esta diferencia son los cambios en otros parámetros de la función, de modo que la intensidad del shock sea decisiva, por ejemplo; o quizá hallemos que tanto en una especie como en otra la función se transforma gradualmente de logarítmica en lineal, a medida que vamos variando de modo sistemático la intensidad del shock. De esta manera, cambios en otras variables pueden dar lugar a que se obtengan similitudes allí donde en un principio sólo se habían hallado diferencias. Debido a ello, el experimentador debe abstenerse de buscar la generalidad de una especie de hasta que haya hallado primero la generalidad de un proceso bajo tantas y tan distintas situaciones experimentales como sea posible, dentro de la especie con la que lleva a cabo la investigación. Los intentos prematuros de demostrar generalidad de una especie pueden tener como consecuencia una pérdida de tiempo y esfuerzo, así como conducir a conclusiones equívocas.

¿Qué grado de similitud se requiere en la replicación al evaluar la generalidad de una relación funcional? ¿Debemos aspirar a una replicación cuantitativamente exacta de una especie a otra, o de un conjunto de condiciones experimentales auxiliares a otro? La precisión que se pueda exigir al evaluar la generalidad de una relación funcional dada, dependerá del estadio de desarrollo en que se halle la ciencia. En algunos casos, podemos darnos por satisfechos si las distintas especies con que se experimenta muestran, pongamos por caso, una función creciente, independientemente de si es de tipo lineal, logarítmica, exponencial, etc. En otros casos podemos contentarnos con un parecido general en la *forma* de la relación funcional, descrita por la ecuación apropiada, aunque sin insistir en una correspondencia exacta entre las constantes de la ecuación. En psicología rara vez podemos exigir la replicación numérica exacta de una relación funcional, puesto que las técnicas de control experimental de que disponemos son inadecuadas para este grado de precisión. Asimismo, el grado de generalidad que podamos conseguir vendrá dado en gran parte por la precisión de nuestras técnicas experimentales.

GENERALIDAD METODOLÓGICA

Las demostraciones de la generalidad de determinadas técnicas experimentales de una especie a otra constituyen una forma de avance científico importante, y ello es particularmente cierto en lo que toca a las técnicas de control conductual. Tomemos, como ejemplo, el control de la conducta a través de la manipulación de programas de reforzamiento. Aunque queda aún mucho por aprender sobre las propiedades de estos programas, se ha conseguido un amplio grado de generalidad con respecto a sus efectos sobre la conducta de distintas especies, desde el pulpo al hombre. Una razón del por qué de la importancia de demostrar la generalidad de tales técnicas radica en el hecho de que no todas las especies son igualmente adecuadas para ser utilizadas como sujetos experimentales. Las técnicas de control experimental pueden y deben poseer un grado de rigor y precisión que sería inimaginable bajo el código ético en vigor si los sujetos

experimentales fueran humanos. Así pues, aquellos investigadores cuyo interés final es la conducta humana, tienen dos caminos a seguir. En primer lugar, pueden emplear seres humanos en sus experimentos renunciando a sabiendas a un nivel de rigor y precisión considerable, con la esperanza de que las variables que manipulen sean lo suficientemente poderosas como para obtener datos significativos, o bien, por otra parte, pueden aspirar a un grado satisfactorio de control experimental utilizando animales en sus experimentos, con la esperanza también de que los datos que obtengan resulten más tarde generalizables a la especie humana, ya sea directa o indirectamente.

Si se utiliza el segundo método, es de capital importancia demostrar la generalidad de una especie en lo que se refiere a la técnica de control. Cuando una técnica resulta aplicable a varias especies, tenemos más confianza en la generalidad de otras técnicas relacionadas con aquélla. Algunas técnicas, como por ejemplo los métodos de control aversivo, no son susceptibles de experimentación con sujetos humanos. Este problema no es exclusivo de la psicología y su solución debe buscarse en las otras ciencias que ya lo tienen resuelto, como ocurre en la farmacología. Las técnicas a experimentar deben aplicarse a una gran variedad de organismos inferiores, que se acerquen al hombre tanto como sea posible. Cuanto mayor sea el número de especies al que se pueda hacer extensiva una técnica determinada, mayor seguridad tendremos de que es aplicable a los seres humanos. Sin embargo, la extensión final a la conducta humana deberá provenir, no del método en sí mismo, sino de la información que se haya obtenido en su utilización con organismos inferiores, así como de aplicar los principios descubiertos con dicho método a la conducta humana, y de llevar a cabo con sujetos humanos, experimentos permisibles basados en una deducción lógica del trabajo previo.

En ocasiones, una técnica de control resultará eficaz para manipular la conducta humana, aunque no para replicar los datos obtenidos con otras especies. Como ejemplo hipotético, un programa de reforzamiento de intervalo fijo puede dar lugar a una característica pauta temporal de respuestas en un sujeto humano, aunque puede ocurrir que esta pauta no sea exactamente idéntica a la que produce una paloma. El programa ejerce un control en ambos casos, aunque de distinto tipo. La primera tarea del experimentador será determinar, entonces, si otros parámetros distintos al que constituye la especie en sí pueden ser los responsables de las diferencias observadas. ¿Se podría conseguir, manipulando otras variables, que la conducta de la paloma tuviera la misma apariencia que la humana, y viceversa? Incluso si un intento en este sentido fracasara, la extensión de la técnica de control a la conducta humana continuaría siendo una aportación de gran interés, puesto que se habría abierto un nuevo camino para su estudio. De modo parecido, la aplicación de la técnica en cuestión a especies inferiores tampoco sería una pérdida de tiempo, dado que en este caso observaríamos una diferencia real, quizás importante, entre especies, lo que hubiera resultado imposible de evaluar correctamente sin el bagaje de información conseguido a través del estudio de organismos inferiores.

Sección II

Replicación

A menudo se considera la ciencia como una metodología para la evaluación objetiva de los hechos, metodología suficientemente rigurosa que permite eliminar gran parte del error humano. Según esta definición, deberíamos a través del experimento, ser capaces de hallar respuestas inequívocas a todos los problemas naturales, tanto los de orden biológico como inanimado. En sus intentos de popularizarla, tanto los escritores profesionales como los científicos tienden a favorecer la impresión de infalibilidad de la ciencia, al menos dentro del dominio que les es propio. Las teorías pueden ser erróneas o inadecuadas –la destrucción por parte de Einstein de la física newtoniana es una fábula moderna– pero se da por sentado que los hechos experimentales son incontrovertibles.

El mito de que la ciencia es una disciplina dentro de la cual un hecho puede aceptarse como tal, independientemente de la opinión personal u otras consideraciones arbitrarias, es aceptado por muchos de los propios científicos. Evidentemente, los hechos son, por definición, inexpugnables. Sin embargo, un examen más detallado del método experimental tal y como se lleva a la práctica, conduce a preguntarse precisamente qué es, en realidad, un hecho. Para el observador imparcial resultará obvio que la ciencia se halla lejos de encontrarse libre del error humano, incluso en su evaluación de la evidencia factual. Los hallazgos experimentales, además, resultan de una gran fragilidad cuando son considerados dentro del marco global de fenómenos naturales del cual se extraen, y las conclusiones obtenidas a partir de esos datos resultan, con frecuencia, tan precarias, que no dejan de resultar sorprendentes los logros que alcanza la metodología experimental. Al efectuar un experimento cualquiera, ¿con qué debemos enfrentarnos? Debemos trabajar con variables como mínimo incontroladas, y muy a menudo, completamente desconocidas, con errores de selección de la información obtenida, surgidos de prejuicios tanto teóricos como de observación, con mediciones indirectas, con la teoría implicada en las propias técnicas de medición, con las suposiciones que cubren la laguna existente entre los datos y la interpretación. En pocas palabras, tenemos un margen de error tan amplio que cualquier avances real pudiera muy bien considerarse una casualidad si no fuera por el hecho de que ha habido muchísimos avances reales en demasiado poco tiempo para tomar en serio esta consideración.

Los lógicos modernos intentan sistematizar las reglas de la evidencia científica, con el fin de formular su grado de adecuación en términos de probabilidad numérica. Hasta el momento no han tenido ningún éxito substancial, debido probablemente a que la *práctica* científica de evaluación de los hechos permanece a un nivel esencialmente pragmático. En la medida en que existan, las reglas de la evidencia se han ido desarrollando a partir de una larga historia de experiencia científica. Los criterios que utilizan los científicos varían desde consideraciones objetivas, tales como la precisión de los instrumentos de medida, hasta juicios marcadamente personales que atañen a la competencia del experimentador. Se ha dado mayor importancia a algunos tipos de evidencia que a otros; determinada muestra de evidencia puede considerarse

más o menos adecuada en función de los interrogantes a que debe hacer frente el experimentador. En los dos capítulos siguientes se intenta describir algunos de los criterios evaluativos más importantes en función de su uso real.

La comprobación empírica más sólida de la fiabilidad de los datos la proporciona la replicación, de la cual existen sin embargo varios tipos. De ellos, unos ofrecen más garantías que otros, o bien proporcionan algo más que una simple indicación de la fiabilidad. El valor adjudicado a técnicas específicas de replicación resulta, no de consideraciones lógicas *a priori*, sino de una tradición de eficacia científica, donde la experiencia y decisión del científico individual siempre están involucradas en la evaluación de datos.

III. Replicación directa

La técnica de replicación más simple la constituye la repetición, efectuada por el mismo experimentador, de un experimento dado. La replicación directa puede llevarse a cabo, ya sea repitiendo el experimento con nuevos sujetos, o bien repitiendo las observaciones en los mismo sujetos, bajo diferentes condiciones experimentales. Según los datos se presenten como estadística de grupo o en términos de la conducta de sujetos individuales, denominaremos a la replicación efectuada con *nuevos* sujetos, replicación "entre grupos" o replicación "entre sujetos", respectivamente. Cuando se repite el experimento con los sujetos *originales*, aplicamos los términos de replicación "intragrupo" o replicación "intrasujeto".

En los experimentos psicológicos que emplean poblaciones grandes y técnicas de datos agrupados, es raro llevar a cabo replications. Ya señalé anteriormente que la replicación ayudaría indudablemente a establecer la fiabilidad de las medidas de tendencia central, pero que aportaría muy poco o nada para resolver la cuestión de la generalidad o representatividad con respecto a los individuos. Sin embargo, la replicación de los datos individuales puede permitir que se establezca de un modo directo tanto la fiabilidad como la generalidad de un fenómeno.

REPLICACIÓN ENTRE SUJETOS

Cuando un experimento se lleva a cabo con un solo organismos como sujeto, suele requerirse la replicación entre sujetos para eliminar el riesgo de que el organismo original pudiera haber sido una excepción. Sin embargo, existe también la posibilidad de creer, y de hecho hay quien está convencido de ello, que las excepciones no existen, y que todo dato cuidadosamente obtenido es un dato real, que de ningún modo puede descartarse. Si un experimento debe repetirse o no con otros sujetos, dependerá del juicio del investigador sobre la adecuación de las técnicas que emplee, así como de la confianza que tenga en la consistencia de sus datos, dentro de un cuerpo de conocimientos establecido.

Si el investigador tiene alguna razón especial para sospechar que su técnica ha resultado defectuosa, o si emplea una nueva técnica con la que no está muy familiarizado, es más probable que decida emplear otros sujetos además del original. De modo parecido, si considera que sus descubrimientos difieren de otros datos conocidos, o si se halla en el caso, poco frecuente, de que sus datos parecen abrir un nuevo campo de investigación del cual se sabe poco o nada, probablemente juzgará convenientemente repetir el experimento. Sin embargo, en la medida en que las técnicas utilizadas se consideran fiables y adecuadas, nunca se repite un experimento con el único propósito de comprobar si los fenómenos observados son "reales", admitiéndose sin más la realidad del descubrimiento original. El propósito de la replicación entre sujetos es determinar si variables desconocidas o incontroladas pueden resultar lo suficientemente poderosas para impedir una replicación con los mismos resultados. Si éste es el caso, el fracaso de la replicación

entre sujetos debe servir de estímulo para una investigación más profunda y no para desechar los datos originales. Volveré a tratar este tema más adelante, así como en los capítulos dedicados a Variabilidad, puesto que sus implicaciones no parecen ser muy bien comprendidas entre la mayoría de los psicólogos.

Los experimentadores que deciden si debe o no intentarse una replicación entre sujetos, basándose en su propia experiencia con las técnicas que utilizan y con un área de conocimiento determinada, deberán aceptar una consecuencia ineludible. Un investigador puede tener, basándose en su experiencia, una gran confianza en la eficacia de su metodología, pero no debe esperar que otros experimentadores la compartan sin acompañarla de evidencia convincente, que requiere mucho tiempo para que se acumule. Dicha evidencia consistirá en la replicabilidad demostrada de su trabajo por parte de otros experimentadores, y en la consistencia interna de sus descubrimientos comprobada por la replicación sistemática (ver Capítulo 4).

Incluso la personalidad y carácter del experimentador serán tomadas en consideración por sus colegas y compañeros, de modo que si en una conversación informal aquél revela, por ejemplo, una ambición desmesurada por conseguir un triunfo político dentro de su profesión, o bien serias deficiencias en su ética personal, sus productos científicos probablemente serán juzgados como resultado de sus actividades extracientíficas, requiriendo, por consiguiente, un grado de validación más severo que el normal.

Como criterio de fiabilidad y generalidad, la replicación entre sujetos constituye una herramienta más poderosa que la replicación entre grupos, puesto que esta última solamente puede tomarse como indicador de fiabilidad en la medida en que demuestra que pueden repetirse los cambios observados en la tendencia central de un grupo determinado. Con respecto a la generalidad, la replicación entre grupos no contesta, a pesar de todo, la pregunta de a cuántos individuos representan los datos en realidad. Por otra parte, cada experimento adicional ejecutado dentro de una replicación entre sujetos aumenta la representatividad de los descubrimientos y, desde luego, la replicación llevada a cabo con dos sujetos proporciona mayor generalidad a los datos, entre los individuos de una población, que la replicación efectuada con dos grupos de sujetos, cuyos datos individuales aparecen combinados.

En contraste con los experimentos que se llevan a cabo con grupos, cuya evaluación se realiza con métodos estadísticos y en los que rara vez se efectúa una replicación entre grupos, los experimentos realizados con sujetos individuales que utilizan más de un sujeto implican automáticamente una replicación entre sujetos, puesto que cada sujeto empleado constituye, como mínimo, un intento de replicación del experimento. En la investigación biológica, por ejemplo, es normal que se registre cada sujeto empleado como un experimento aparte, incluso cuando se han llevado a cabo exactamente las mismas operaciones en cada caso.

¿En cuántos individuos debe replicarse un experimento antes de que se puedan considerar los datos obtenidos como representativos? Los psicólogos no han sometido esta cuestión al detenido análisis que su importancia requiere, debido principalmente al hecho de que, hasta hace poco tiempo, el número de investigaciones llevadas a cabo con sujetos individuales no era lo

suficientemente grande como para ejercer un peso perceptible dentro de la masa de datos psicológicos que se publican cada año. Sólo ahora empieza a convertirse en un problema crítico. Un conjunto de factores concurrentes más importante surge de sutiles consideraciones, tanto cualitativas como cuantitativas, que se hacen al decidir cuántas replicaciones de un experimento dado son deseables. En este momento voy a indicar solamente algunos de los problemas generales con que debemos enfrentarnos en todo intento de desarrollar una "estadística de la replicación". Una metodología tal debe adoptar la práctica científica como punto de partida, puesto que no se puede cuestionar la eficacia de dicha práctica, por más informales que puedan ser sus reglas.

Empecemos considerando el ejemplo presentado en la **figura 3**. Será necesario describir el procedimiento experimental seguido con algún detenimiento, dado que, como veremos más adelante, los datos no pueden evaluarse adecuadamente tomando sólo números en consideración.

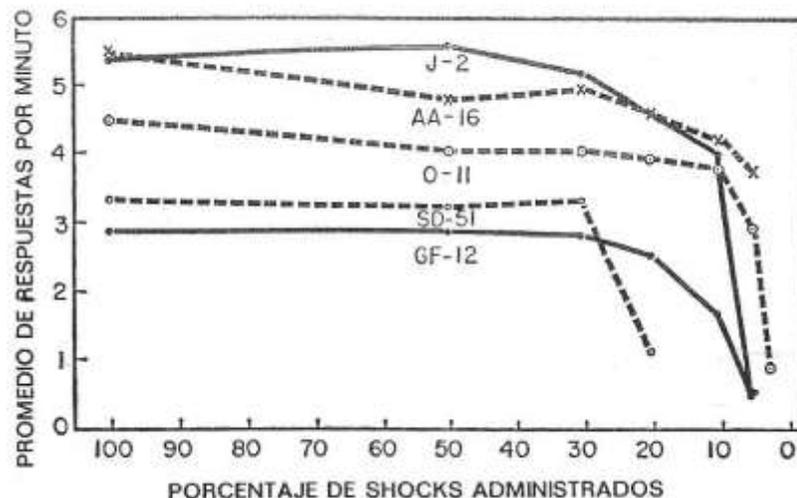


FIGURA 3. Conjunto de cinco curvas, cada una perteneciente a un distinto sujeto experimental, que ilustra la relación existente entre la masa de respuestas de evitación y el porcentaje de shocks administrados a los sujetos. (De Boren y Sidman, 13.)

Estos datos provienen de un experimento sobre conducta de evitación, utilizando ratas como sujetos.¹³ Al principio del experimento, el animal recibía un breve shock cada 20 segundos, pero que podía evitar, sin embargo, si apretaba una pequeña palanca, de modo que cada respuesta posponía el shock durante 20 segundos. Así, si apretaba la palanca con suficiente frecuencia, el animal posponía el shock indefinidamente. Aunque ninguna rata llega a comportarse óptimamente en este sentido, la mayor parte de ellas aprenden a apretar la palanca y a evitar la mayoría de shocks, llegando algunas a recibir menos de diez shocks a lo largo de una sesión experimental de seis horas de duración. En la curva perteneciente a la rata J-2, en la figura 3, el

punto situado en el extremo izquierdo representa el promedio de tasa de respuestas a la palanca (unas 5.3 respuestas por minuto) emitidas bajo el procedimiento que acabo de describir.

Puede considerarse éste como un procedimiento en el que el animal "merece" un shock cada vez que deja pasar 20 segundos sin apretar la palanca. Tal como lo hemos descrito, el sujeto recibe un shock *cada* vez que transcurren 20 segundos sin que haya emitido ninguna respuesta a la palanca, y en realidad el animal llega en general a "merecer", y por lo tanto recibe, un uno por ciento de los shocks totales que hubiera recibido de haberse abstenido totalmente de apretar la palanca. Hasta aquí la primera parte del experimento. Se dedicó el resto del mismo a estudiar qué sucedería a la tasa de respuestas a la palanca si no se administraban algunos de los shocks que el animal "merecía" por no responder a tiempo. De este modo, se observó la tasa de respuestas de evitación de la rata J-2 cuando se administraba el 50 por ciento de los shocks "merecidos". A continuación se siguió observando con un 30, 20, 10 y 5 por ciento, en este orden. Así por ejemplo, en el valor inferior, el animal recibía un shock sólo en un 5 por ciento de las ocasiones en que dejaba transcurrir más de 20 segundos sin apretar la palanca.

Mientras se estaba llevando a cabo el experimento surgió el problema de decidir cuánto tiempo debía ser expuesto el animal a cada uno de los porcentajes de shocks administrados. Como investigación preliminar se decidió experimentar cada porcentaje en siete sesiones de seis horas de duración cada una. Se descartaban entonces las tres primeras sesiones por considerárselas como período de transición, tomándose la mediana de las tasa de respuesta promedio en las cuatro últimas sesiones en cada porcentaje de shock, como representativo del estado estable final para este valor.

Examinemos ahora la curva que representa la conducta de la rata J-2. En un amplio intervalo de porcentajes de shocks, desde 100 a 30 por ciento, hay pocos cambios en la tasa de respuestas. A continuación, se observa un brusco descenso en dicha tasa, al baja el porcentaje de shocks del 30 al 5 por ciento. Así pues, estos dos estados, o sea, la parte inicialmente horizontal de la curva seguida por el brusco descenso final en la tasa de respuestas, dan una idea general del resultado del experimento. Hay sin embargo mucho otros detalles, tales como el ligero aumento que se observa en la tasa correspondiente al porcentaje del 50 por ciento, la caída extremadamente brusca hasta casi cero que tiene lugar entre el 10 y 5 por ciento, y los valores numéricos correspondientes a cada uno de los puntos de la curva. Todos estos datos deben tomarse en combinación en el momento de decidir si es procedente intentar llevar a cabo una replicación entre sujetos.

Una razón en contra de la replicación la constituye la ordenación global de los datos, puesto que habiéndose calculado seis puntos de la curva había una considerable probabilidad de que se manifestaran las posibles irregularidades, y sin embargo, los cambios parecen esencialmente continuados y totalmente incluidos dentro de los límites de variabilidad que la mayoría de investigadores suelen esperar en una investigación conductual. La regularidad de la curva también concuerda con otros trabajos llevado a cabo en el mismo laboratorio. Tales consideraciones conducen a un alto grado de confianza en la fiabilidad de los datos, u de hecho, si

una replicación posterior con otros animales no confirmara las observaciones originales, nuestro paso inmediato no sería rechazar los datos obtenidos con la rata J-2, sino buscar experimentalmente las razones de las diferencias.

Sin embargo, en el caso que nos ocupa había una razón de peso que aconsejaba la replicación de los datos obtenidos. La porción de curva de pendiente casi nula entre el 100 y el 30 por ciento no parecía concordar con los resultados de otros experimentos relacionados con el fenómeno que nos ocupa. Merece la pena que consideremos esta falta de concordancia detenidamente, puesto que deberemos tomar en consideración su naturaleza al determinar cuántas replicaciones serán necesarias. El hecho de que se observe una discrepancia con un descubrimiento previo bien establecido hace que los nuevos datos parezcan sospechosos, y que requieran un grado de confirmación más refinado del que sería necesario si se hubiesen observado discrepancias con datos ya de por sí poco consistentes. El especialista lógico o estadístico que desee cuantificar la adecuación de una replicación, debe encontrar algún sistema para traducir este criterio a números. Es decir, que cuando se acude a la replicación debido a divergencias observadas con descubrimientos previos, el grado de replicación que se requiera dependerá del grado en que dichos descubrimientos estén sólidamente establecidos.

¿Cuál es el problema que presenta la curva perteneciente a la rata J-2? Si consideramos en primer lugar el programa de administración de shocks de 100 por ciento, observamos que es posible especificar la duración del intervalo de tiempo que *cada* respuesta pospone el shock siguiente este intervalo, *que es controlado por el investigador*, es de 20 segundos. El retraso del shock que provoca cada respuesta que lo posponen han sido investigados con detalle en varias especies, con variaciones en el procedimiento básico e incluso con otros estímulos aversivos distintos del shock eléctrico. En general se ha descubierto que, con alguna salvedad de detalle, la tasa de respuesta es una función inversa del intervalo respuesta-shock (ver figura 27). A medida que aumentamos la duración del intervalo de tiempo que transcurre entre una respuesta y el próximo shock, disminuye la tasa con que dicha respuesta se emite.

Examinemos ahora el programa de administración de shock del 50 por ciento, en términos del efecto que esta manipulación pueda tener sobre el intervalo entre respuesta y shock. Supongamos que se está llevando a cabo el experimento y que el animal acaba de apretar la palanca. Si los próximos 20 segundos transcurren sin ninguna respuesta a la palanca por parte del sujeto, éste recibirá un shock. Pero conforme al programa de administración de shocks del 50 por ciento, hay una probabilidad igual de que no tenga lugar *ningún* shock al final de los 20 segundos. En este caso, puede transcurrir un segundo período de 20 segundos de duración sin que el animal emita ninguna respuesta, y una vez transcurridos los 40 segundos sin que la rata haya apretado la palanca, vuelve a haber una probabilidad del 50 por ciento de que se administre el shock. (*Nota:* Al término de cada intervalo de 20 segundos sin respuestas por parte del sujeto, la probabilidad de que se administre el shock será 0,5 sólo si la secuencia que sigue el aparato de programación de shocks es completamente aleatoria. Aunque en este experimento no se utilizó una secuencia aleatoria, el punto central de la argumentación permanece válido). Supongamos que el shock tiene lugar en este punto, de modo que habrán transcurrido 40 segundos entre el shock y la

respuesta a la palanca inmediatamente anterior. Este equivale a haber doblado el intervalo respuesta-shock de 20 segundos que se cumplía estrictamente bajo el programa de administración de shocks del 100 por ciento. Basándose en descubrimientos anteriores, deberíamos esperar que se produjera una disminución correspondiente en la tasa de respuesta.

Podemos llevar a cabo un análisis similar en el caso en que el programa de administración de shocks es del 30 por ciento. Aquí la probabilidad de que un shock tenga lugar después de 10 segundos de no emitir ninguna respuesta es sólo 0,33- hay, pues, incluso una probabilidad mucho mayor de que el animal estará sometido en realidad a intervalos respuesta-shock mayores de 20 segundos, y sin embargo los datos no parecen concordar con esta probabilidad. Nuestra generalización previa de que la tasa de respuesta está en función inversa de la duración del intervalo respuesta-shock no parece mantenerse en el caso de la rata J-22. A pesar de que hay intervalos respuesta-shock más largos, facilitados al parecer por los programas de administración de shocks del 30 y 50 por ciento, no se observa disminución alguna en la tasa de respuesta en este intervalo de la curva. El primer paso consistió, pues, en averiguar si los datos obtenidos con la rata J-2 eran reproducibles, o bien si resultaban de alguna variable desconocida sobre la que no se había establecido un control experimental adecuado.

La magnitud e importancia de la divergencia entre los datos obtenidos por J-2 y los descubrimientos anteriores en lo que toca a los efectos del intervalo respuesta-shock justificaban una replicación inicial con cuatro nuevos animales. Pero, ¿cómo se llegó a establecer el número *cuatro*? Sería satisfactorio poder presentar una cadena de razonamiento lógico que condujera inevitablemente a la conclusión de que precisamente cuatro, ni uno más ni uno menos, fuera el número óptimo de sujetos requeridos en este caso para la replicación del experimento. En general, es más probable que encontremos las razones de esta elección en la historia de reforzamiento de los experimentadores, así como en el funcionamiento interno del laboratorio de que disponen. En nuestro caso, repetidamente habíamos tenido la experiencia en el laboratorio de que cuando cuatro animales (a menudo menos de cuatro) producían los mismos datos, toda experimentación subsiguiente muy rara vez fallaba en obtener resultados invariablemente buenos en la replicación.

Hay aquí, pues, un segundo problema planteado al estudiante de lógica confirmatoria que esté interesado en cuantificar la evaluación de datos. ¿Cómo se pueden tomar en consideración los éxitos y fracasos que un experimentador ha tenido en el pasado? No parece haber ninguna justificación lógica de tales criterios, puesto que aparentemente no podemos saber qué influencia tienen las replicaciones con éxito de experimentos completamente distintos efectuados en el pasado, sobre la probabilidad de que un experimento actual resulte también replicable. La respuesta a esta cuestión es que ningún dato experimental es independiente del investigador, y que, asimismo, sus experimentos presentes y pasados tampoco son, en absoluto, independientes entre sí. El experimentador representa un hilo que une, correlacionándolos, todos sus experimentos, función que no depende de su presencia física o de su renombre profesional, sino de las técnicas de control experimental que utiliza.

Si estas técnicas han demostrado ser adecuadas mediante replicaciones llevadas a cabo con éxito en el pasado, hay una gran probabilidad de que en experimentos subsiguientes las variables relevantes sean también sometidas a un control lo suficientemente riguroso como para poder aplicar los mismos criterios de replicación. Esta afirmación no es de tipo lógico, sino conductual. Es un principio empírico que se fundamenta, y actúa, sobre la conducta de los científicos.

El laboratorio no es el lugar adecuado para comportarse con una modestia excesiva. Del mismo modo que el científico cuidadoso no permitirá que su reputación suavice sus juicios sobre el grado de suficiencia de su propio trabajo, deberá igualmente encontrarse preparado para juzgar de un modo realista el grado de perfección con que lleva a cabo su experimentación. Si el grado de control conductual en sus experimentos es alto, debe reconocerlo así, y dejar que su trabajo siga directrices apropiadas. Dado que la ciencia es un asunto serio, un juicio demasiado modesto sobre la propia suficiencia experimental ante evidencia adversa, puede costar demasiado tiempo, energía y dinero en demostraciones innecesarias de competencia profesional.

Aunque los científicos más capaces y escrupulosos están también sujetos a error, no es ésta una filosofía peligrosa, y en cuanto a aquéllos que supervaloran su propia competencia, tampoco pueden ignorar sus deficiencias por mucho tiempo. Otras técnicas de replicación, ya sean de tipo directo o bien sistemático, descubrirán pronto su falta de rigor. Este control se aplica también al científico probado que rara vez comete un error técnico. En realidad, no podemos aspirar a más.

Volviendo a la figura 3, podemos observar los resultados de nuestros intentos de replicación. ¿Se han replicado realmente los datos obtenidos con la rata J-2, o bien, por el contrario, existen discrepancias que será preciso solucionar antes de llegar a una conclusión?

Es evidente que hay algunas discrepancias. Los valores absolutos de los puntos correspondientes a las cinco curvas muestran una pronunciada variabilidad de un animal a otro. No podemos decir, por ejemplo, que todas las ratas responden a una tasa de 5,5 respuestas por minuto cuando se administran sólo el 50 por ciento de los shocks. También podemos observar que algunas variaciones que muestran las curvas individuales no se mantienen de un animal a otro. El pequeño aumento que sufre el intervalo desde el 100 por ciento al 50 por ciento en la curva de la rata J-2, por ejemplo, no se mantiene en todas las curvas, aunque en algunas de ellas hay indicios de que ocurre un cambio similar a lo largo de un gran intervalo. A pesar de que indudablemente existe una razón para estos cambios, con posibilidad de ser descubierta, no se les prestó más atención no obstante su inconsistencia, puesto que una variabilidad de esta magnitud caía totalmente dentro de los límites que normalmente se observan y se toleran en este laboratorio. Los intentos encaminados a reducir esta variabilidad no se juzgaron económicos, dado que los cambios conductuales de más interés eran lo suficientemente significativos como para pasar por alto un grado de imprecisión tan pequeño en las líneas de base. Debe tenerse presente, de todos modos, que un trabajo posterior de investigación que controle mejor las variables puede demostrar que estas pequeñas variaciones son reales e importantes.

Por el momento, y dentro de nuestros actuales límites tolerados de error experimental, no parece arriesgado llegar a la conclusión de que se ha replicado como mínimo un aspecto de los datos

obtenidos con la rata J-2, debido a que en un amplio intervalo de variación del porcentaje de administración de shocks hay poco o ningún cambio en la tasa de respuestas de evitación. También parece haber quedado bien establecido un segundo aspecto de importancia: el descenso que se observa en un punto determinado es relativamente brusco, si comparamos el intervalo de variación del porcentaje dentro del que tiene lugar este descenso, con el intervalo en que se observa una pendiente prácticamente constante.

Algunos de los criterios en que los experimentadores basan su juicio sobre lo que constituye una buena replicación son de naturaleza más o menos estadística. La replicación llevada a cabo con cinco sujetos se comparó con otros intentos de replicación realizados en el pasado, que en general incluían un número más que suficiente para comprobar la realidad del fenómeno. La variabilidad resultante en este caso se comparó con la observada en otros experimentos, efectuados en éste y otros laboratorios, de modo que la magnitud del cambio observado en la tasa, correspondiente a los porcentajes bajos de administración de shocks, fue evaluada con referencia a una línea de base que contenía un cierto grado de variabilidad. En la medida en que es inevitable que estas comparaciones se lleven a cabo entre fenómenos que muestran un mayor o menor grado de variabilidad, se requerirá un juicio estadístico, por más implícito que sea. Sin embargo, los procesos estadísticos empleados no forman parte todavía de ningún libro de texto. La complejidad y sutileza de las consideraciones que implican hacen posible un juicio mucho más riguroso y exacto que el que permitiría cualquier procedimiento estadístico existente.

En primer lugar, se toman en consideración datos procedentes de experimentos totalmente distintos, ya que el grado de solidez de otros datos relacionados constituye un factor de suma importancia. Además, una excepción aislada nunca resulta enterrada en una desviación estándar, sino que se evalúa con referencia a la adecuación de las técnicas de control. La cantidad y calidad de los datos inmediatos, así como de los descubrimientos más remotamente relacionados, son evaluadas, así como el grado de sistematización alcanzado por los segundos.

Por carecer de significación respecto a hallazgos de mayor importancia, se hace caso omiso de algunos aspectos de los datos al evaluar el resultado de las replicaciones. En la figura 3, por ejemplo, los valores absolutos de las tasas pueden dejarse de lado al comparar las curvas en sus características más sobresalientes, tanto el largo intervalo en que la tasa permanece relativamente constante como el corto intervalo en que decrece, sugieren, al observarse este hecho en cada curva, con independencia del valor absoluto de la ordenada, que estas características de los datos son independientes de la tasa inicial. Algunas pruebas estadísticas que tomaran en consideración las diferencias en las tasa absolutas entre los animales, nos llevaría a la conclusión de que los datos obtenidos son demasiado variables para poderlas aceptar. En la práctica, sin embargo, la consistencia interna de las curvas individuales frente a las diferencias individuales en la tasa, sirve para aumentar su generalidad y fiabilidad. Toda demostración de que un fenómeno conductual es independiente de variables que sospechábamos podían influir en él, ayuda también a ampliar la fiabilidad y generalidad de dicho fenómeno, y la importancia que se otorgue a tal demostración no es, básicamente, un problema estadístico.

El éxito de nuestro intento de replicación nos remite al problema que constituía la razón principal en la decisión primitiva de repetir el experimento: la discrepancia aparente entre éste y otros descubrimientos bien establecidos. Basándonos en los segundos, no teníamos por qué esperar la tasa constante observada a lo largo de un considerable intervalo. ¿Qué dirección hemos de tomar, a partir de este punto? ¿Deberemos, acaso, continuar replicando tanto éste como los experimentos anteriores hasta que se produzcan algunas excepciones? Una acción en este sentido sería contraria tanto a la estadística como a la sentido común experimental. ¿Debemos pues intentar una evaluación cuantitativa rigurosa de los datos obtenidos en ambos conjuntos de experimentos y desechar entonces aquellos que parezcan tener menor fundamento? Tampoco muchos científicos defenderían una acción de esta naturaleza, puesto que la ciencia progresa a base de integrar, y no de desechar, los datos que parecen discrepantes.

La tercera solución consistiría en desarrollar una teoría compatible con un conjunto de datos, e ignorar simplemente el otro, y es frecuente que dos piadosas argumentaciones acompañen este procedimiento. Una de ellas es la siguiente: "Naturalmente, modificaremos la teoría en cuanto nuevos datos así lo requieran". Ello es no querer enterarse de que los nuevos datos en cuestión ya están disponibles. Otra excusa que se contradice a sí misma y que se arguye con más frecuencia es ésta: "Se necesita una teoría para desbanicar a otra". De este modo, muchos teóricos se inmunizan a sí mismos contra el desafío que representa cualquier dato contradictorio que se presenta sin ir acompañado de una teoría alternativa. Sin embargo, aquellos que no suscriben la teoría primitiva se hallan en una posición bastante incómoda hasta que las diferencias empíricas quedan resueltas.

Un cuarto camino posible, incluso más elemental que la replicación directa, consiste en indagar en los factores que podrían explicar el por qué de las discrepancias y, por ende, eliminarlas. Una intentona de este tipo tal vez implique, de modo secundario, la formulación de una teoría puesto que se ha de empezar adivinando qué variables pueden ser las responsables, a pesar de que llamar "teorías" a estas conjeturas constituye un uso muy trivial de término.

Sin embargo, no siempre es necesario conjeturar, ya que, de hecho, puede dar mejor resultado el proceso inverso. Una discrepancia aparente entre dos conjuntos de datos puede ser *consecuencia* de suposiciones teóricas implícitas y que no se reconocieron como tales. Éste, precisamente, fue el caso del experimento resumido en la figura 3, en que las discrepancias desaparecieron al desenmascarar un razonamiento teórico inexcusable, y al observar con más detenimiento algunas características también significativas de los datos, que no aparecen en la figura. He dicho ya, cuando describía el experimento, que la omisión de un porcentaje de shocks "merecidos" por el sujeto daba lugar a que se produjeran períodos mayores de 20 segundos entre una respuesta a la palanca y un shock, y, por otra parte, se sabía de antemano que al aumento de la longitud del intervalo respuesta-shock correspondía una reducción de la tasa de respuestas de evitación. El problema surgió, pues, porque no se observó ninguna disminución en la tasa de respuesta en los valores 50 y 30 del porcentaje de administración de shocks, a pesar de los intervalos respuesta-shock más largos que estos programas permitían.

La deficiencia en el razonamiento original provenía de la suposición no declarada de que se daba como un hecho la mera *posibilidad* de que se produjeran intervalos de respuesta-shock más largos. Si tanto los hallazgos sobre el porcentaje de administración de shocks de la figura 3, como los datos anteriores acerca de la relación entre la tasa y los intervalos respuesta-shock son ciertos, la suposición unificadora más razonable sería precisamente la contraria, o sea, que a pesar de que eran posibles unos intervalos de respuesta-shock más largos, en realidad no se producían. Y si no tenían lugar, la constancia de la tasa a medida que disminuye el porcentaje de shocks es perfectamente compatible con el cuerpo de conocimientos ya existente. La plausibilidad de este enfoque es puesta de manifiesto si nos damos cuenta que, por el contrario, en las investigaciones anteriores sobre este fenómeno, el experimentador tenía un control exclusivo sobre los intervalos de tiempo entre respuestas y shocks.

No hay ya ninguna necesidad de entrar en más detalles. El examen posterior que se llevó a cabo de los intervalos de tiempo que separaban respuestas consecutivas indicó que los animales permitían muy pocas veces que dichos intervalos duraran más de 20 segundos, a pesar de la omisión de algunos de los shocks. Así pues, los datos obtenidos eran en realidad compatibles con los descubrimientos anteriores, desapareciendo con ello la razón más importante que nos impulsaba a dudar de su fiabilidad. Lo que quiero poner ahora de relieve es el hecho de que la reconciliación de aquellos datos con un cuerpo de información ya existente supuso una demostración de fiabilidad y generalidad mucho más satisfactoria que la replicación directa llevada a cabo con cuatro sujetos adicionales. Una demostración tal constituye, pues, otro tipo de replicación posible a la que me referiré de nuevo y con más detalle en el Capítulo 4.

REPLICACIÓN INTRASUJETO

La replicación intrasujeto, y, en menor grado, la replicación intragrupo, proporciona una demostración única de la fiabilidad de una técnica. Cuando la conducta de un organismo puede manipularse repetidas veces de un modo cuantitativamente consistente, el experimentador puede dar por sentado que se encuentra ante un fenómeno real, y que ha sometido las variables relevantes a un control eficaz.

La **figura 4** resume algunos datos obtenidos en un experimento¹⁷ en el que algunas ratas, mediante la presión que ejercían sobre una palanca, hacían circular una breve corriente eléctrica hacia su cerebro a través de unos electrodos permanentemente implantados. El experimento investigó el efecto ejercido por dos niveles distintos de privación de agua sobre la tasa de respuestas a la palanca, con la que se obtenía el estímulo eléctrico intracraneal. En lugar de experimentar con dos grupos de animales, manteniendo cada uno de ellos a un nivel de privación distinto, los investigadores cambiaron alternativamente este nivel en cada sesión para un mismo y único animal. En los días de experimentación impares el animal no podía tomar agua desde 46 horas antes del comienzo de la sesión experimental, durante la cual podía apretar la palanca y autoestimularse el cerebro. En los días pares se permitía a la rata libre acceso al agua hasta el momento en que empezaba la sesión. La figura 4 muestra unos marcados cambios en la tasa de

respuesta, que corresponden a los distintos niveles de privación de agua durante sesiones experimentales alternas. (La figura 4 también muestra una replicación entre sujetos.)

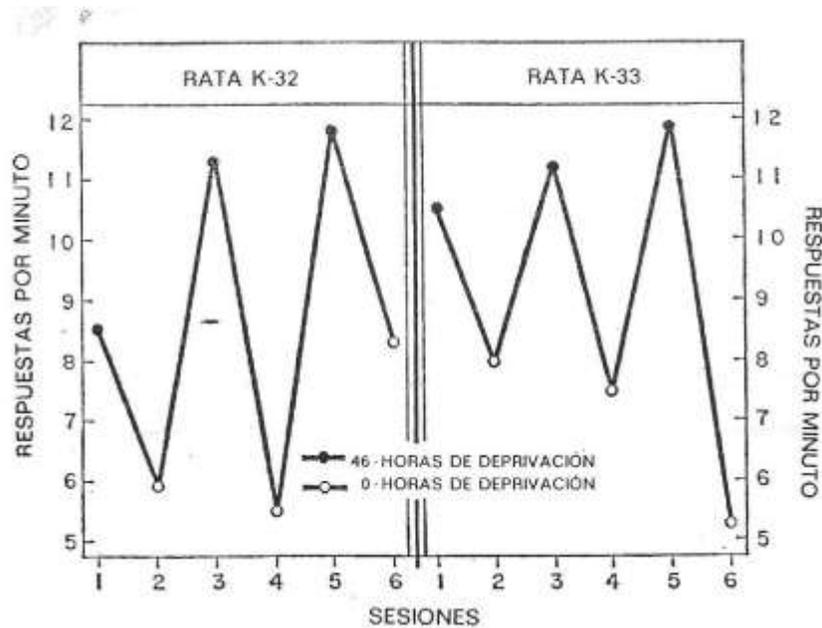


FIGURA 4. Curvas pertenecientes a dos sujetos mostrando las fluctuaciones que tienen lugar en la tasa de respuesta al aumentar y disminuir alternativamente el grado de privación de agua en sucesivas sesiones experimentales. (De Brady, Boren, Conrad y Sidman, 17.)

Una manipulación experimental de este tipo es considerablemente más elegante que una demostración estadística de la acción de la variable experimental. Generalmente, aunque no siempre, los diseños estadísticos son armas de un solo tiro. Es decir, que se administra una sola vez cada valor de la variable independiente, y se evalúa la diferencia entre tratamientos contrastándola con una teoría que establece la probabilidad de que tal diferencia sea debida al azar. En una serie de manipulaciones experimentales llevadas a cabo en un solo sujeto, la posible influencia del azar disminuye considerablemente con cada replicación que tenga éxito.

Algunos criterios estadísticos están implicados de modo implícito en estas replicaciones, aunque los especialistas en estadística no han desarrollado todavía ningún conjunto de reglas explícitas que abarquen este caso. El problema, planteado de un modo general, es el siguiente: ¿Cuántas replicaciones de un experimento se requieren, para obtener un nivel de confianza dado en la fiabilidad de los descubrimientos? Este problema es difícil de resolver para el estadístico, puesto que en primer lugar debe saber en qué consiste una replicación y si formula una pregunta en este sentido, probablemente se encontrará con que la respuesta que se le dé variará de un experimento a otro, puesto que los investigadores toman en consideración, en el momento de replicar un experimento, las magnitudes de los efectos observados, la confianza que les inspiran sus técnicas de control experimental, la coherencia de sus descubrimientos con datos

relacionados ya existentes, la estabilidad y características de la línea de base que emplean, etc. La mayoría de los científicos hacen tales juicios de un modo intuitivo, sin darse cuenta de que continuamente están efectuando complejos cálculos en los que entra una avanzada, aunque todavía por formular, teoría de probabilidades. Tales evaluaciones casi forman parte de la misma naturaleza de los científicos, dado que, de un modo informal las llevan a cabo sin parar, conjuntamente con sus actividades diarias de planificación de nuevos experimentos, comprobación del curso que siguen, cambios de dirección en la investigación, e interpretación de resultados.

Una vez que ha quedado bien establecido, para un caso dado en qué consiste una replicación, debe decidirse cuántas replicaciones se requerirán. Esta decisión variará de un campo de estudio a otro, y de experimento a experimento. En ocasiones bastará con una sola replicación, mientras que e otras serán necesarias dos o más. Puede llegar un momento en que el experimentador juzgue más provechoso empezar con un experimento nuevo que seguir repitiendo el antiguo. Si ha planeado efectuar una serie de experimentos dentro de un área determinada o si ya se han llevado a cabo todos ellos, probablemente el número de replicaciones directas sea pequeño, puesto que en un caso así tendrá más confianza en la replicación sistemática (ver Capítulo 4). Por ejemplo, en el experimento representado en la figura 4, se consideró innecesario efectuar más replicaciones intrasujeto porque también se había realizado una replicación entre sujetos; la replicación entre especies, había tenido éxito y también se había llevado a cabo replicaciones utilizando otros programas de reforzamiento empleados para generar las líneas de base, y un método distinto de alteración de los niveles de privación.

La replicación intrasujeto muestra una característica, a la vez poderosa y elegante, que es imposible de conseguir con un arma estadística de un solo tiro: la facilidad con que se puede ejercer, *a voluntad*, control experimental a lo largo del tiempo. La figura 4 proporciona un excelente ejemplo de ello. Aunque podría haberse dibujado de in modo distinto, con un trazo que uniera los puntos superiores correspondientes a 46 horas de privación y otro trazo que conectase los puntos inferiores, correspondientes a cero horas de privación; sin embargo, se escogió el método de unir con un único trazo, los puntos que se sucedían en el tiempo, dado que pone de relieve las sucesivas reversiones en la tasa de respuesta, en función del nivel de privación de agua. La alternación de la tasa en concordancia con un esquema temporal *determinado por el experimentador* aumenta nuestra confianza en la realidad del efecto observado. De este modo, la imposición de una liberada pauta de cambio en la tasa de respuesta eliminó la posibilidad de que el paso del tiempo fuera una variable relevante por sí misma. Una demostración de control tal, relativamente independiente del transcurso del tiempo en el experimento, hace que sea posible reducir el número de replicaciones requeridas para establecer firmemente el efecto observado.

La replicación intrasujeto también posee la clara virtud de eliminar la variabilidad entre sujetos como factor que puede incidir en la evaluación de un hallazgo experimental, puesto que los procedimientos estadísticos utilizados en el estudio de grupos suelen operar sobre una línea de base de variabilidad entre sujetos. Si, por ejemplo, la diferencia entre dos tratamientos

experimentales es menor que la variabilidad entre sujetos entre los dos grupos que se han empleado para ello, la diferencia no se considera "significativa". Por el contrario, la replicación intrasujeto está libre de esta fuente de error, puesto que opera sobre una línea de base de variabilidad intrasujeto únicamente. Como técnica práctica, la replicación intrasujeto es sólo posible cuando la línea de base conductual a partir de la cual se miden los cambios ha alcanzado un estado estable y permite cambios reversibles, o bien si, al cambiar irreversiblemente, lo hace de un modo conocido y previsible.

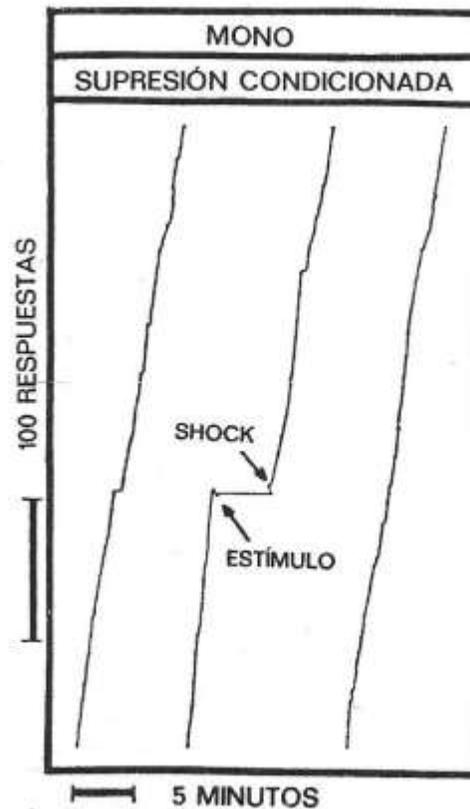


FIGURA 5. Registro acumulativo de la conducta de apretar la palanca de un mono, observándose un claro rompimiento de la línea de base de conducta en curso debido a un estímulo que precede a un shock no evitable. Después del shock el animal vuelve a su comportamiento normal.

La **figura 5** ofrece un ejemplo de una línea de base conductual relativamente estable, de modo que las variaciones que sufre constituyen las medidas de la efectividad de una variable dada. La conducta de un mono de apretar la palanca se mantenía debido a que, ocasionalmente, el experimentador dejaba que una respuesta a la palanca produjera un reforzamiento con comida (programa de reforzamiento de intervalo variable). Las respuestas se acumulan en las ordenadas, y el paso del tiempo se representa en las abscisas, de modo que la pendiente de la curva así obtenida expresa la tasa de respuestas a la palanca (respuestas por minuto). La tasa de respuestas

relativamente constante que normalmente genera el programa de reforzamiento de intervalo variable da lugar a una estúpida línea de base con vistas a la observación de un cambio conductual, tal como el que corresponde a la porción de pendiente nula en la curva de la figura 5. Allí donde incide la primera flecha se presentó un estímulo auditivo al animal (una serie de rápidos "clicks"). Este estímulo duró cinco minutos y terminó con la administración de un breve shock eléctrico inevitable, aplicado a los pies del mono. La segunda flecha señala el punto en que el sujeto recibió el shock. Después de aplicar varias veces la combinación estímulo-shock al animal, éste mostró una profunda alteración conductual en presencia del estímulo. Su conducta en curso quedó totalmente alterada, de modo que la conducta de apretar la palanca se vio reemplazada por una intensa y agitada actividad locomotriz, alternando con períodos de completa inmovilidad.

En la figura 5 se puede observar claramente la interrupción de la conducta de apretar la palanca durante el intervalo de cinco minutos en que estuvo presente el estímulo. La estabilidad de la línea de base, tanto antes del comienzo del estímulo como después de su terminación, proporciona clara evidencia de que los cinco minutos de supresión de respuestas están, a no dudar, en correlación con la presencia del estímulo.

Sin embargo, la replicación intrasujeto hace que el fenómeno sea aún más convincente. En la **figura 6**, donde está representada la conducta de otro mono, el estímulo se presenta durante períodos de cinco minutos alternados. La sesión empieza con un reforzamiento intermitente de la respuesta de apretar la palanca, bajo un programa de intervalo variable. Después de cinco minutos comienzan los "clicks", indicándose en la figura 6 por un ligero desplazamiento del trazo hacia abajo junto a la abreviación "cl.". Dicho estímulo se presenta durante cinco minutos, al cabo de los cuales termina con la administración de un breve shock inevitable a los pies del animal. El primer shock está indicado mediante un ligero movimiento de la plumilla del aparato registrador hacia arriba, junto con la abreviación "sh.". A continuación el ciclo empieza de nuevo, alternándose cinco minutos sin estímulo con cinco minutos en los que está presente. Invariablemente, se administra un shock al final de cada estímulo.

Podemos ver en la figura 6 que una supresión de la tasa de respuesta acompañada a cada período de presentación del estímulo, mientras que la línea de base se recupera durante los períodos en que no hay "clicks". Hay pues, en total, nueve replicas de la supresión conductual a lo largo de una hora y media. Tanto el número de replicas, como la secuencia temporal de cambios conductuales controlada de un modo tan preciso, no dejan lugar a dudas de que el efecto del estímulo es genuino. Simplemente, el carácter directo de la demostración conseguido gracias a la estabilidad de la línea de base conductual es una característica de la replicación intrasujeto que cae dentro de la mejor tradición en metodología científica. Ninguna demostración estadística de un efecto similar, promediado sobre un grupo de sujetos, sería tan convincente.



FIGURA 6. Nueve replicaciones intrasujeto, efectuadas a lo largo de una sola sesión experimental, del cambio conductual ilustrado en la Figura 5.

Otra consecuencia de la estabilidad de la línea de base, combinada con el control repetitivo que caracteriza la replicación intrasujeto, es la demostración fiable de la existencia de efectos menores, que resultaría imposible de llevar a cabo de otro modo. Un efecto secundario obtenido en el marco de un experimento llevado a cabo con un grupo, probablemente quedará enmascarado por la variabilidad entre sujetos. Es indudable que, cuanto mayor sea la estabilidad de la línea de base individual que podamos conseguir, será menor el riesgo de que despreciemos, o simplemente nos pasen inadvertidos, estos efectos secundarios y sin embargo reales. Tales efectos son, en sí mismos, siempre sospechosos, debido a la constante posibilidad de que sean producto de algún factor incontrolado que ha escapado al experimentador. Sin embargo, si se observan con regularidad, como resultado de administrar repetidamente una variable a un solo sujeto, y si la estabilidad de la línea de base sugiere que, en general, halla en una situación muy propicia para intentar descubrir los factores significativos que hacen crecer la magnitud del efecto. Es de esta manera que podemos conseguir un mejor dominio experimental con el que delimitar una observación determinada de un modo más preciso, amarrándola firmemente a un contexto sistemático.

Las líneas de base estables que deben utilizarse como punto de partida para la replicación intrasujeto no implican necesariamente constancia ni tan sólo simplicidad, pudiéndose dar el caso de que una buena línea de base esté cambiando continuamente y del modo más complejo que se pueda imaginar. Sin embargo, si estos cambios siguen un orden y son a su vez replicables, su utilidad como línea de base no disminuye en absoluto. La **figura 7** ilustra la ingeniosa utilización de una línea de base compleja. El sujeto de este experimento²⁴ era una paloma hambrienta a la que se había enseñado a picar sobre un disco luminoso colocado en una pared del recinto experimental. Una vez aprendida dicha conducta de picar sobre el disco, fue puesta bajo el control de un estímulo múltiple (ver Capítulo 11). Cuando el disco aparecía de color azul, debían transcurrir 15 minutos antes de que una respuesta al disco por parte del sujeto provocara una elevación del comedero de grano que normalmente se encontraba por debajo del nivel del suelo de la jaula, colocándolo así al alcance de la paloma. De este modo, la conducta en presencia de la

luz azul pronto adquirió las características temporales que normalmente se observan en el programa de reforzamiento de intervalo fijo, representado por la curva superior del apartado D de la figura 7. Durante los breves minutos que siguen inmediatamente a la aparición de la luz azul, no se emite la conducta de picar sobre el disco. Sin embargo, a medida que se acerca el término del intervalo de 15 minutos, el sujeto empieza a responder cada vez con más frecuencias hasta alcanzar una alta tasa terminal, de modo que el registro acumulativo muestra una curvatura característica de este programa de reforzamiento.

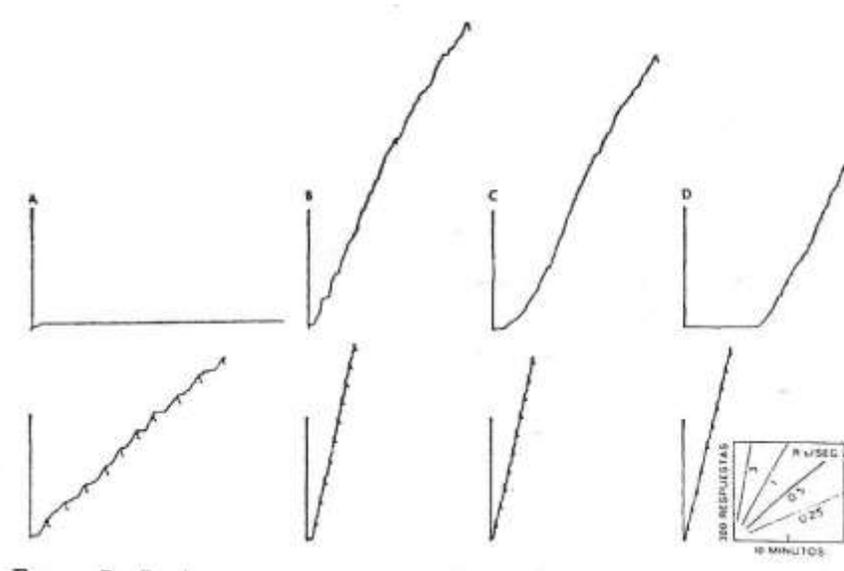


FIGURA 7. Registro acumulativos que ilustran el uso de una estable, aunque compleja, línea de base de conducta para seguir el curso temporal de la acción de fármacos. Las curvas situadas a la mitad superior de la figura muestran una conducta de bajo u programa de intervalo fijo, casi destruida por la droga al principio, y luego recuperándose gradualmente hasta recobrar sus características normales. Las curvas de la mitad inferior muestran los cambios iniciales de corta duración que tienen lugar simultáneamente en una conducta sometida a un programa de razón fija. (De Dews, 24.)

En esta línea de base ya de por sí compleja se introdujo una complicación adicional. Al cambiar el color del disco de azul a rojo, el comedero se ponía a disposición del pájaro cuando éste había picado 60 veces sobre el disco, o sea que entraba en vigor un programa de reforzamiento de 60 respuestas en presencia de la luz roja. La conducta controlada por la luz roja mostró una alta tasa, característica de este programa de reforzamiento y muy diferente de la conducta emitida en presencia de la luz azul (ver la curva inferior del apartado D, figura 7).

Así pues, tenemos una línea de base conductual en que dos esquemas de conducta se ponen a nuestra disposición simplemente cambiando el color del disco. Esta conducta, que no es ni constante ni simple, no sólo cambia según la iluminación del disco sino que también varía

sistemáticamente con el transcurso del tiempo en presencia de la luz azul. Sin embargo, y a pesar de su complejidad, es ordenada y reproducible, y su utilidad queda totalmente demostrada cuando se utiliza para estudiar los efectos conductuales del fenobarbital sódico. La figura 7 muestra de un modo escalonado los efectos de este fármaco a lo largo del tiempo, con referencia a cada uno de los componentes de la línea de base. La primera acción de la droga que se observa es la de borrar completamente la conducta de intervalo fijo y de distorsionar el curso continuado de la conducta de razón fija (apartado A de la figura 7). En su segundo estadio (apartado B) vuelve a aparecer la conducta de intervalo fijo, aunque *sin* su aceleración característica. En este punto la conducta de razón fija vuelve a ser esencialmente normal. A continuación la conducta de intervalo fijo se recupera parcialmente (apartado C), y, finalmente, ambos componentes de la línea de base vuelven a mostrar el aspecto que ofrecían antes de que se administrara la droga (apartado D).

En este experimento, el uso de una línea de base compleja hizo posible un análisis diferencial sumamente detallado de la acción del fenobarbital sódico. La regularidad controlada, así como la capacidad de la línea de base para volver a su punto de partida después de que se desvanecen los efectos de la droga, posibilita una replicación intrasujeto de dichos efectos. La complejidad por sí misma no constituye, pues, ningún obstáculo con vistas a la replicación intrasujeto.

Ocurre a menudo, especialmente en una ciencia joven, que un experimento se lleve a cabo con el único propósito de determinar si es *posible* obtener un efecto dado. En un experimento de este tipo, todo lo que es necesario es la demostración de la existencia del fenómeno en cuestión en *un solo organismo*, estableciendo su fiabilidad mediante la replicación intrasujeto. La importancia que le confiera el experimentador decidirá el grado de esfuerzo a dedicar a los intentos de establecer la generalidad del efecto. Habiendo demostrado que una variable dada *puede* producir un efecto determinado, el principal interés en dicha variable es posible que radique únicamente en su eliminación de experimentos futuros. Sin embargo, si la importancia de la variable en cuestión descansa en su valor informativo más que perturbador, el científico tratará de determinar su generalidad.

No obstante, es importante resaltar que un fracaso al intentar una replicación en todos los posibles sujetos, no relega el hallazgo al limbo del "azar". Cada vez que observemos que la manipulación repetida de una variable produce cambios conductuales regulares en *un solo organismo*, la imposibilidad de conseguir una replicación consistente entre sujetos simplemente indicará la necesidad de proseguir con una investigación funcional más intensiva. Los estudios paramétricos de la variable en cuestión, combinados con la manipulación de otros factores concurrentes, a menudo revelarán la existencia de factores cuantitativos bajo los cuales todos los sujetos muestran formas de conducta similares. La manipulación sistemática de variables, como técnica para establecer tanto la fiabilidad como la generalidad de un fenómeno dado, se tratará con más detenimiento en capítulos posteriores.

Este modo de enfocar los fracasos en los intentos de replicación complica el problema que se plantea al lógico que busca una expresión matemática del éxito en la replicación, dado que se verá forzado a sopesar de algún modo los éxitos y fracasos si quiere llegar a establecer una proposición

de probabilidad que exprese el grado de confianza con que podemos aceptar el descubrimiento en cuestión.

Los éxitos de replicación, sin embargo, nunca podrán ser equilibrados por un número de fracasos, por grandes que éstos sean. En el caso de que se obtengan éxitos y fracasos a partes más o menos iguales al replicar un fenómeno, sólo quedan dos posibles caminos a seguir, que distan mucho de abandonar el problema por completo. Uno de ellos consiste en demostrar que las replications que obtuvieron éxito fueron resultado de determinada manipulación o aparato experimental. El segundo, de modo parecido, consiste también en demostrar que las replications fracasadas pueden evitarse y obtener éxitos en su lugar, mediante la identificación y el control experimental de las variables que actúan sobre el fenómeno en cuestión. No existe, pues, término medio: un descubrimiento es genuino o no lo es, y determinar las condiciones en que debemos aplicar un juicio u otro constituye un problema experimental, no estadístico o lógico puesto que un proceso natural existe independientemente de nuestro grado de confianza en su realidad. Es éste un punto importante, y el estudiante no deberá dejarse llevar a engaño por la moderna filosofía científica que defiende que la verdad es sólo un fenómeno estadístico. Desde luego, sabemos por experiencia que en la evaluación de una teoría llegarán, en un momento dado, nuevos datos que demostrarán la insuficiencia de la misma. Por lo tanto, debemos considerar nuestra aceptación de una formulación teórica de un modo algo probabilista. También los datos pueden ser verdaderos dentro de ciertos límites de probabilidad, pero estos límites vienen impuestos por nuestros errores de medición, y siempre existe un grado de precisión más allá del cual la exactitud de las mediciones va siendo cada vez más dudosa. Sin embargo, antes de alcanzar esta línea divisoria, la verdad o falsedad de un dato no puede llevarnos a engaño, y si un investigador fracasa en sus intentos de replicación de un dato determinado, no puede tranquilizar su conciencia con la racionalización de que vivimos, después de todo, en un mundo probabilístico, donde la verdad es un asunto relativo. La única conclusión que puede deducir de la variabilidad es que las técnicas de control que utiliza son inadecuadas.

Algunos de los problemas de más difícil análisis en una ciencia de la conducta surgen cuando se consigue con pleno éxito una replicación entre sujetos, mientras que fracasa repetidamente la replicación intrasujeto. De entre varios factores, cualquiera de ellos puede ser el causante de esta situación, aunque todos se reducen en último término a la imposibilidad de restituir la línea de base del sujeto a su punto de partida. Éste no es, necesariamente, un problema grave. Si la línea de base cambia en función del tiempo, independientemente de la operación experimental que se le impone, este cambio debe tomarse en consideración al evaluar la replicación, sin que ello presuponga una complejidad insuperable. No conozco ningún caso en el que se haya empleado esta técnica, pero su utilidad potencial parece ser lo suficientemente prometedora, con vistas a solucionar algunos de los problemas de replicación más persistentes con que se enfrenta el psicólogo, como para exponer detalladamente el siguiente ejemplo, aunque sólo sea hipotético.

Un tradicional y problemático campo de interés para muchos psicólogos lo ha constituido el modo en que un cierto número de variables influyen sobre la resistencia conductual a la extinción. Cuando se interrumpe el reforzamiento de una conducta determinada, el organismo la continuará

emitiendo durante un período de tiempo limitado a pesar de que ya no incida ningún reforzamiento sobre ella. El procedimiento consistente en retirar el reforzamiento de una respuesta previamente condicionada se ha denominado "extinción experimental". Cuanto más tiempo continúe emitiéndose una respuesta en ausencia de reforzamiento, mayor es su "resistencia a la extinción".

Han sido problemas de particular interés los efectos que, sobre la resistencia a la extinción, ejercen variables tales como el número de reforzamientos que la conducta ha recibido previamente, el programa de reforzamiento bajo el que se la condicionó o mantuvo, el nivel de privación al que estaba sometido el organismo tanto durante el condicionamiento como en la extinción, etc. Examinemos ahora esta cuestión más de cerca, prestando especial atención a los problemas que presenta con vistas a la replicación intrasujeto. Podemos simplificar el caso dejando de lado algunos de los factores más sutiles que lo complican, y considerar tan solo los efectos que dos niveles de privación ejercen sobre la resistencia a la extinción.

Sería ingenuo considerar que el experimento puede llevarse a cabo de la siguiente manera: en primer lugar, condicionar la respuesta mediante la administración al sujeto de un elevado número de reforzamientos con comida. A continuación, extinguir la conducta así adquirida después de haber privado al sujeto de comida durante, por ejemplo, 48 horas y registrar todas las respuestas de extinción que se emitan, acto seguido, volver a condicionar la misma respuesta con un número igual de reforzamientos y extinguirla de nueva, esta vez después de haber privado al sujeto durante 12 horas. Luego comparar el número de respuestas emitidas durante los dos períodos de extinción experimental para determinar de qué modo la resistencia a la extinción se ve afectada por el estado de privación del organismo en aquel momento. A continuación, replicar el experimento con el mismo sujeto, tal vez invirtiendo el orden en que se le sometera a los dos niveles de privación.

Desgraciadamente, el problema no puede resolverse de un modo tan sencillo. El procedimiento que acabo de describir se basa en el supuesto de que la línea de base de extinción se mantiene constante. Dicho de un modo más específico: que si se expusiera el sujeto repetidamente a ciclos que alternaran el reforzamiento y la extinción a un nivel *constante* de privación de comida, la resistencia a la extinción también se mantendría constante de uno a otro ciclo. En realidad, este supuesto no es válido, puesto que el número de respuestas de extinción decrece cada vez que se expone el organismo al procedimiento de extinción, aunque se recondicione la respuesta entre extinciones consecutivas.⁶² Así, en nuestro experimento original tal como lo describimos más arriba, no podemos asegurar que una resistencia a la extinción menor bajo 12 horas de privación que bajo 24 horas esté correlacionada con el nivel de privación. Es probable que en el segundo período de extinción se hubiera emitido un número menor de respuestas a pesar de no haberse variado el nivel de privación. Cualquier replicación intrasujeto posterior del experimento se vería contaminada por el cambio constante que sufre la línea de base de extinción.

Sin embargo, si la resistencia a la extinción vería de un modo regular, puede sacarse partido de esta regularidad, tanto en favor del experimento original como de las replicas intrasujeto posteriores. Dado que no se ha publicado ninguna investigación en la que este problema se haya atacado a un nivel de rigor experimental lo suficientemente satisfactorio como para revelar el tipo de regularidad a que está sometido el sujeto, he inventado los datos que aparecen en la **figura 8**, apartado A. Se trata, pues, de una representación hipotética del número de respuestas emitidas por un sujeto individual en sucesivas sesiones de extinción, separadas una de otra por una sesión de re-condicionamiento y llevadas a cabo bajo un nivel de privación de comida constante a todo lo largo del experimento. Co vistas a la simplicidad de exposición he representado una función lineal. El primer paso para atacar el problema de la extinción referido al nivel de privación sería determinar la forma que tomaría esta curva en un número dado de sujetos experimentales individuales.

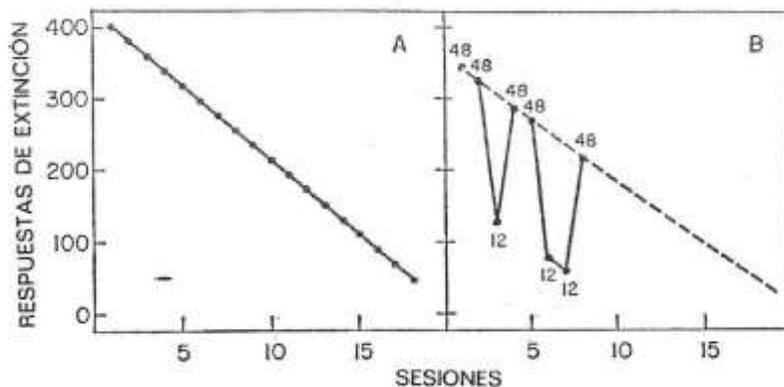


FIGURA 8. Replicación intrasujeto confrontada con una línea de base variable. La curva A representa datos hipotéticos de un experimento en el que se condicionó y extinguió alternativamente una respuesta, a un nivel de privación de comida constante de 48 horas. Esta curva se utiliza luego en B como línea de base, a partir de la cual se evalúan los cambios conductables resultantes de una disminución de 12 horas del nivel de privación.

Si tratamos con un proceso conductual consistente, y si tenemos suficiente control sobre las variables que lo regulan, es probable que obtengamos una curva similar para cada sujeto, quizá con diferencias en la pendiente y puntos de intersección con los ejes. Una vez que estemos convencidos de que obtendríamos la misma función para cada posible sujeto dentro de estrechos límites de variabilidad intrasujeto, podemos empezar con nuestro objetivo principal, o sea, la manipulación de niveles de privación.

Tomemos ahora un sujeto experimentalmente virgen y determinemos sólo los dos primeros puntos de su curva de extinción a un nivel de privación de 48 horas. Una vez determinados los dos primeros puntos podremos trazar el resto de la curva, puesto que se sabe que es una función lineal gracias al experimento previo. Esto es lo que se ha hecho, hipotéticamente, en el apartado

B de la figura 8. La parte de la curva dibujada a trazos es la extrapolación de las dos determinaciones empíricas de los primeros puntos efectuados a un nivel de privación de 48 horas- llevamos a cabo ahora el tercer período de extinción después de haber recondicionado el sujeto al nivel original de 48 horas de privación, aunque lo privaremos durante sólo 12 horas para la extinción. El número de respuestas durante esta sesión de extinción está representado por el primer punto correspondiente a 12 horas de la figura 8, apartado B. se observó que la disminución del número de respuestas de extinción es considerablemente más acusada que la que hubiera mantenido a 48 horas. Si el primer punto correspondiente a 2 horas se hubiera situado sobre la curva a trazos habríamos tenido que concluir que la inferior privación no tenía efecto alguno sobre la conducta de extinción.

El experimento se puede replicar con el sujeto si se recobra primero la conducta de línea de base original. Esto se consigue sometiendo el organismo a dos ciclos más de recondicionamiento y extinción bajo un nivel de privación de 48 horas. Los resultados de las extinciones se muestran en la figura 8 con el segundo par de puntos correspondientes a 48 horas. A continuación se lleva a cabo otra sesión de extinción después de mantener al sujeto privado de comida durante 12 horas. Observamos de nuevo que la disminución del número de respuestas de extinción es mucho mayor de lo que hubiera sido si se hubiera mantenido el nivel de privación a 48 horas, y el hecho de que el segundo punto correspondiente a 12 horas se sitúe más abajo que el primero refleja la disminución normal de las respuestas de extinción sucesiva. Del mismo modo pueden conseguirse repeticiones adicionales, incluso introduciendo variaciones en la secuencia. El resultado de una tercera replicación está representado por el último punto del gráfico correspondiente a 12 horas.

En el apartado B de la figura 8 tenemos, pues, la representación de un experimento original y dos repeticiones posteriores del mismo, todas ellas efectuadas con el éxito utilizando el mismo sujeto, a pesar de que la línea de base no es constante. La distancia vertical entre cada punto correspondiente a 12 horas y la línea de trazos nos indica en qué medida se puede atribuir la disminución del número de respuestas de extinción al descenso en el nivel de privación de comida. Las diferencias entre puntos consecutivos correspondientes a 48 horas de privación y a 12 horas de privación, respectivamente, muestran la disminución normal del número de respuestas de extinción a cada uno de estos niveles de privación de comida. Las repeticiones intrasujeto proporcionan datos, por lo tanto, que confirman y amplían a la vez el descubrimiento original.

También podríamos haber obtenido información adicional de varios modos. Si, por ejemplo, hubiéramos escogido un tercer nivel de privación como línea de base, con referencia a la cual evaluar los efectos de 12 y 48 horas. Habrá sido posible también utilizar más de dos niveles de privación en las sesiones de prueba que la extinción. Esta técnica puede asimismo generalizarse a otros tipos de experimentos en que una línea de base cambiante quizá impida la replicación intrasujeto, dado que si se conoce la regularidad del cambio, éste puede tomarse en consideración a la hora de evaluar las repeticiones.

También podemos encontrarnos con otros problemas. En nuestro ejemplo, tal vez se produzcan interacciones entre los dos niveles de privación, para citar un caso solamente. La diferencia observada entre los niveles de 12 y 48 horas quizá sea una función compuesta de la privación y del número de sesiones de extinción a que el sujeto ha estado sometido. Si ellos fuese cierto, los puntos correspondientes a un nivel de privación de 48 horas no coincidirían con la curva extrapolada del apartado B. tal vez ocurra, por ejemplo, que después del primer período de extinción a un nivel de privación de 12 horas, la curva correspondiente a la función bajo un nivel de 48 horas continúe por debajo de la línea de trazos. Sin embargo, tales posibilidades pueden comprobarse experimentalmente y, si existen, también pueden ser evaluadas.

La tarea será difícil, dado que para refinar los datos de la línea de base hasta el punto en que su utilidad no quede anulada por una excesiva variabilidad, se debe alcanzar un grado de control experimental mucho más riguroso que al que están acostumbrados muchos psicólogos experimentales. A fin de estudiar los posibles efectos de interacción entre la línea de base cambiante y las operaciones experimentales, el investigador deberá llevar a cabo un cierto número de experimentos detallados que le obligarán a perder mucho tiempo, sobre lo que en aquel momento la parecerán cuestiones secundarias. Pero así es la conducta. Allí donde surja este tipo de complicaciones, no existirá modo alguno de escapar a ellas. Hacerlo, equivaldrá, en todo caso, a eludir el propio objeto de estudio. Para el investigador cuyo interés en la conducta sea profundo y que a la vez posea la tradicional virtud científica de investigar un problema en todos sus aspectos relevantes, este tipo de complicaciones constituyen un desafío apasionante. Analizarlos y resolverlos es como añadir nuevas y significativas dimensiones al problema relativamente simple con el cual dio comienzo la investigación.

Existe un segundo tipo de situación en que parece imposible aplicar la replicación intrasujeto; por ejemplo, cuando se estudia la conducta en el proceso de cambiar de un estado a otro. Un caso concreto y limitado de un estado de transición de esta naturaleza lo constituye el fenómeno que con frecuencia se denomina "aprendizaje", en el que el valor inicial de la conducta suele ser próximo a cero. Muchos investigadores se han dado cuenta de que el estado inicial de la transición a menudo resulta imposible recuperar. Coloquemos, por ejemplo, un animal hambriento dentro de un recinto experimental por primera vez. Una palanca se halla a disposición del sujeto en su interior, de modo que si la aprieta caerá automáticamente un gránulo de comida dentro de una bandeja, donde el animal podrá cogerlo e ingerirlo, y nos interesa conocer la rapidez con que el sujeto aprende a apretar la palanca. Para medir el curso de este aprendizaje podemos registrar acumulativamente las respuestas a la palanca en función del tiempo, y observar como la tasa de respuestas va cambiando desde un valor próximo a cero hasta alcanzar su nivel final. En la figura 9, apartado A, se muestra un ejemplo de registro en este tipo. Vemos cómo el animal emite primero unas pocas respuestas ampliamente espaciadas, y cómo su tasa aumenta gradualmente hasta alcanzar un valor final estable. Podemos ahora, si lo creemos de utilidad, encontrar la ecuación de la "curva de adquisición" que se ha dibujado. Ello nos reportaría una expresión matemática del estado de la conducta en términos de su tasa de emisión, al pasar a través de su estado de transición.

Nuestro interés se va a centrar ahora en la replicación. ¿Existe algún modo de comprobar nuestras observaciones mediante la obtención de una segunda curva de adquisición empleando el mismo animal? Un método aparentemente simple consistiría en extinguir la respuesta desconectando el mecanismo de suministración de gránulos de comida. Después de que la tasa de respuestas hubiera vuelto a su nivel normalmente bajo, podríamos conectar el mecanismo de alimentación de nuevo y observar la adquisición de la respuesta por segunda vez. Si esto se llevara a cabo, probablemente obtendríamos una curva como la representada en el apartado B de la **figura 9**. En lugar de observar un aumento gradual, veríamos como la tasa de respuesta cambia de un modo relativamente brusco desde su estado original a su estado final, con sólo una breve fase intermedia de transición. Si aceptamos esta situación, tal como ha solido ocurrir hasta ahora, sin un análisis crítico más detenido, deberemos abandonar la replicación intrasujeto como técnica útil para establecer la fiabilidad de nuestro descubrimiento original, dado que si un estado de transición no es reversible no es tampoco susceptible de replicación intrasujeto.

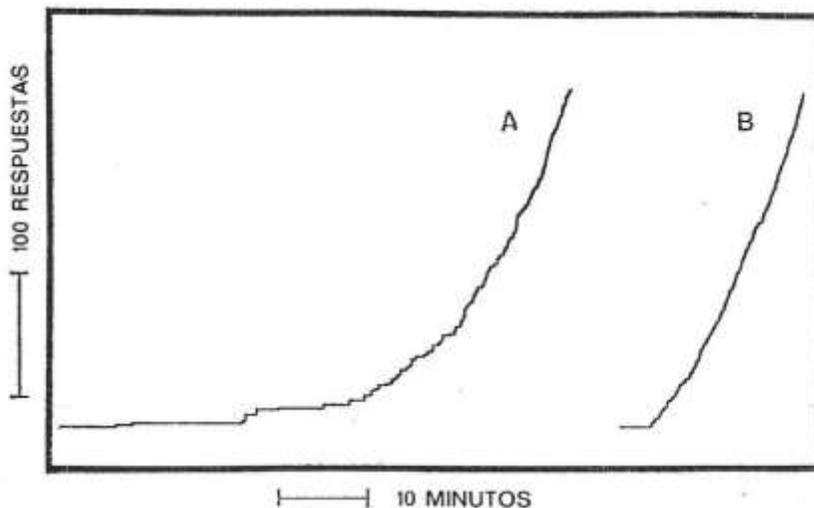


FIGURA 9. En la curva A se representa la adquisición relativamente lenta de la respuesta de apretar la palanca en un animal experimental. La curva B ilustra la rápida re-adquisición de la misma respuesta inmediatamente después de un período de extinción.

Observaciones como ésta han conducido a muchos psicólogos a concluir que los resultados de un aprendizaje inicial constituyen un cambio irreversible en la conducta del organismo. Algunos investigadores incluso postulan la existencia de un cambio irreversible dentro del organismo en cuestión, que en general tendría lugar en alguna parte del sistema nervioso. La búsqueda de la "sede del aprendizaje" dentro del cerebro o en cualquier otra parte continúa ocupando, en muchos campos, la atención especulativa e los científicos.

Existe, sin embargo, un modo alternativo de enfocar este problema. Tal vez hayamos sido incapaces de recuperar el estado inicial de transición debido, no a un cambio irreversible en la

conducta o en el sistema nervioso, sino más bien debido al incompleto control experimental de las variables que actúan en la transición. En el experimento sobre adquisición de una respuesta descrito más arriba, la variable que se introdujo era la relación entre la conducta de apretar la palanca y la administración de un gránulo de comida. Sabemos, sin embargo, que otras variables que el experimentador no controla son introducidas a la vez que esta relación directamente manipulada. Puede que los efectos de estas variables "escondidas", a pesar de que acompañan automáticamente la introducción de la relación entre respuesta y gránulo, requieran operaciones experimentales independientes para ser eliminados. La operación de extinción, por ejemplo, tiene en este caso la función de destruir en gran medida la relación entre la respuesta de apretar la palanca y algunos eslabones subsiguientes en la cadena de acontecimientos que culmina con la ingestión del gránulo. Sin embargo, existen otros eslabones de la cadena que no resultan afectados en absoluto debido a que no se producen durante el procedimiento experimental de extinción.

Antes de entrar en un análisis detallado de este fenómeno, permítaseme resumir en líneas generales lo que he intentado decir hasta aquí. El problema consiste en aparente imposibilidad de recuperar el estado de transición original. Si esta presunta irreversibilidad es, de hecho, verdadera, no será posible llevar a cabo una replicación intrasujeto. He mencionado, sin embargo, la posibilidad de que la irreversibilidad radique tal vez en algún lugar que no sea ni el organismo ni su conducta, sino que se deba a un control experimental incompleto de las relaciones existentes entre la conducta del organismo y el ambiente que la controla. La operación experimental de extinción, tal como se suele llevar a cabo, sólo destruye algunas de las relaciones, y no todas, que se establecieron durante la adquisición inicial de la respuesta. Un estudio experimental más detenido de todos los factores que entran en juego, incluso aquellos que, por así decirlo, se colaron por la puerta trasera, puede hacernos reconsiderar la idea que nos habíamos formado de la irreversibilidad.

El experimento de condicionamiento que he descrito antes se suele calificar de "simple", aunque sólo lo resulta de un modo engañoso. Hemos analizado el fenómeno centrándonos, tanto conceptual como experimentalmente, en una compleja secuencia en que la respuesta de apretar la palanca es aislada y puesta de relieve por la única razón de que la hemos escogido para registrarla (81, páginas 52-55). Entre las muchas conductas implicadas en esta secuencia, se encuentran aproximaciones a las cercanías de la palanca en las que el animal se levanta, o alarga sus extremidades hacia ella, la aprieta, la suelta, se acerca al comedero, se estira para alcanzar el gránulo, lo recoge, lo coloca en su boca, lo mastica y lo engulle. Entre los múltiples estímulos contenidos en esta secuencia, se hallan la visión de la palanca, su desplazamiento hacia abajo y hacia arriba, la bandeja del comedero, el ruido que produce el mecanismo administrador de comida, el sonido del gránulo al caer a la bandeja, la visión del gránulo, su textura, su sabor, etc. Ninguna de las respuestas es totalmente independiente de las otras, así como ningún estímulo que ejerza algún control sobre el animal es independiente de los demás estímulos que se hallan presentes en la cadena. Incluso podemos decir, más adecuadamente, que *todas* las respuestas de la secuencia debieron aprenderse, del mismo modo que se tuvo que aprender su relación con los

estímulos apropiados. Los datos que nosotros hemos registrado ofrecen únicamente una imagen muy indirecta del proceso global, puesto que el animal no sólo aprendió las respuestas que le condujeran a apretar la palanca, sino que también tuvo que aprender a ir al comedero, a recoger el gránulo, a llevárselo a la boca, etcétera. Estas respuestas se aprendieron en su orden correcto, dentro de una secuencia, debido a que el reforzamiento que incidió sobre ellas estaba correlacionado con los estímulos apropiados, proporcionados tanto por el ambiente como por la conducta inmediatamente anterior. La aproximación al comedero, por ejemplo, sólo era reforzada después de que se produjera el sonido del mecanismo administrador de comida. Del mismo modo, estirarse para alcanzar el gránulo sólo podía ser reforzado después de que éste hubiera caído dentro de la bandeja, etc.

Teniendo presentes estas complejidades, podemos pasar a analizar el procedimiento de extinción que utilizamos en nuestro intento de restituir la conducta a su nivel anterior al condicionamiento. ¿Qué fue lo que en realidad extinguimos al desconectar el mecanismo administrador de comida? Una simple ojeada al punto de la secuencia en que introdujimos el cambio nos ayudará a contestar la pregunta. El punto crítico se sitúa en algún lugar entre la respuesta de apretar la palanca y la respuesta de acercarse al comedero. Una vez emitida la respuesta precisa de apretar la palanca, la mayor parte de los estímulos restantes no se presentan durante la extinción. Así, no hay sonido del mecanismo administrador de comida, ni tampoco el sonido que produce el gránulo al caer, ni su visión, ni su tacto, etcétera. Aún y así, es posible que se produzca la aproximación al comedero, aunque en ausencia de los estímulos que la controlan. Las respuestas implicadas en recoger el gránulo y engullirlo resultan imposibles de emitirse bajo el contexto originalmente aprendido.

Mientras que nuestro procedimiento experimental de extinción puede haberse restituido la respuesta de apretar la palanca a su nivel de emisión anterior al condicionamiento, los otros componentes de la secuencia total aprendida no pueden haber sufrido una extinción completa. Muchos de estos componentes ni tan sólo se han producido para permitir que la operación de no reforzar haya tenido algún efecto sobre ellos. Probablemente, en la medida en que los últimos componentes de la cadena formaban parte de la trama de reforzamiento condicionado de la respuesta de apretar la palanca, no se logró tan sólo que ésta redujera su frecuencia de emisión al nivel anterior al condicionamiento. Cuando se introdujo el reforzamiento de nuevo, en el intento de replicación, el animal no tuvo que volver a aprender toda la secuencia, puesto que no se había extinguido toda ella. La nueva curva del registro de respuestas a la palanca estaba influenciada por un cierto número de variables que no estuvieron presentes en el experimento original. Es decir, que el proceso de aprendizaje que se medía no era el mismo en ambos casos.

Si se prestará atención explícita, desde un punto de vista experimental, a todos los elementos de la secuencia, podría restituirse la conducta a su verdadero nivel original, con lo que sería posible la replicación intrasujeto. Por ejemplo, se podría conseguir una extinción más completa de la secuencia total si se hiciera producir al mecanismo administrador de comida, aunque estando vacío, su ruido característico. También se podrían hacer caer los gránulos dentro de la bandeja del comedero, pero interponiendo una barrera entre ellos y el animal, de modo que le resultara

inaccesible. Probablemente sería incluso más efectivo substituir el gránulo verdadero por otro que no tuviera ningún sabor ni valor nutritivo, de modo que el animal lo cogiese y tragase, hasta que incluso estas respuestas se hubieran extinguido. Si se pudieran llevar a cabo operaciones como éstas, tal vez nos acercaríamos a la reversibilidad total del proceso.

El caso que he citado es, a la vez, muy concreto y difícil, pero el principio que ejemplifica es susceptible de aplicación general. Cuando una irreversibilidad aparente parece impedir la replicación intrasujeto de un estado de transición, debemos tomar en cuenta la posibilidad de que hayan entrado en juego variables incontroladas durante la transición. Aunque estas variables no se introduzcan deliberadamente pueden requerir, sin embargo, una manipulación deliberada a fin de neutralizar sus efectos, tarea que puede resultar complicada y técnicamente difícil. Sin embargo, y tal como he apuntado más arriba, aunque la complejidad en la naturaleza puede simplificarse, en principio, mediante la integración de fenómenos en un contexto sistemático, esta integración *no* es sinónimo de simplicidad experimental. Las sistematizaciones más claras, simples y satisfactorias suelen ser el producto de una labor experimental inevitablemente concienzuda, ardua y esmerada.

A fin de que el ejemplo precedente no se considere excesivamente hipotético, puesto que los experimentos sugeridos no se han llevado a cabo, permítaseme describir otro caso tal como, en esencia, ocurrió. Los investigadores tenían interés por someter a control experimental un determinado tipo de conducta de evitación relativamente poco explorado. El lugar de utilizar el shock eléctrico como estímulo que el sujeto (una paloma) debería evitar, quisieron emplear un estímulo que, en la experiencia del ave, se había asociado con la ausencia de reforzamiento, o sea, extinción. Voy a describir a continuación el modo en que montó el experimento.⁶⁰

Se colocaron al alcance de la paloma dos discos iluminados, de modo que le resultara fácil picar sobre ellos. La conducta de picar sobre el disco izquierdo cuando estaba iluminado por una luz roja, hacía que una pequeña tolva conteniendo grano se pusiera ocasionalmente a disposición del animal. A veces, sin embargo, este disco situado a la izquierda del sujeto cambiaba de color, de rojo a verde. En presencia de la luz verde, el mecanismo que ponía la tolva llena de grano al alcance de la paloma quedaba desconectado, de modo que las respuestas al disco dejaban de obtener reforzamiento. El sujeto aprendió, a la larga, a abandonar su picoteo sobre el disco cuando éste se hallaba verde, mientras que, por el contrario, emitía una tasa de respuestas estable en presencia del color rojo. A partir de este momento, se colocó el color del disco izquierdo bajo el control de la conducta del propio sujeto. En cuanto aparecía el verde, podía hacerlo cambiar a rojo de nuevo si picaba sobre el disco situado a la derecha. Además. Si picaba sobre este disco mientras el de la izquierda estaba rojo, se posponía por un cierto tiempo el cambio de color a verde. Así, pues, la paloma podía controlar el color del disco situado a su izquierda de dos maneras distintas: o bien picando sobre el disco de la derecha con la frecuencia suficiente para que la luz verde no tuviera ocasión de aparecer, o bien, si permitía que apareciera este color, podía hacerlo volver a rojo de nuevo mediante un único picotazo sobre el disco de la derecha. De este modo, un picotazo sobre este disco podía, según el momento en que se

produjera, o bien posponer o bien eliminar el color verde asociado con la ausencia de reforzamiento.

Hasta este punto el experimento tuvo éxito, puesto que parecía haberse sometido a control la conducta de evitación del tipo descrito. Varias palomas aprendieron, tanto a evitar el cambio de color de la luz de rojo a verde, picando sobre el disco derecho, como a escapar de este segundo color cada vez que fracasaban en evitarlo. De este modo se mantenía una tasa de respuestas consistente y estaba sobre el disco situado a la derecha del sujeto. Sin embargo, los experimentadores no se dieron por satisfechos con una replicación entre sujetos del fenómeno, y, puesto que querían investigarlo de un modo más intensivo en un sujeto individual, fue necesario determinar si se había conseguido o no el control suficiente para lograrlo. Se hizo necesario, pues, llevar a cabo una replicación intrasujeto.

El primer paso consistió en averiguar si el efecto era reversible. ¿Podría extinguirse la conducta que se emitía sobre el disco derecho y volverla a instaurar más tarde, a conveniencia del experimentador? Con vistas a responder a esta pregunta, los investigadores desconectaron aquella parte del equipo experimental que permitía volverse verde a la luz del disco izquierdo. Por consiguiente, el color de este disco permanecía rojo en todo momento, independientemente de la conducta que emitiera la paloma sobre el disco de la derecha. Esta operación es análoga a la que se realiza cuando desconectamos el mecanismo de administración de shocks eléctricos en una situación experimental de evitación de shocks y cuyo resultado es, normalmente, la eventual desaparición de la conducta de evitación. En este punto el experimento tropezó, sin embargo, con un obstáculo, dado que se observó que el pájaro continuaba respondiendo al disco derecho, aunque tales respuestas ya no cumplieran, al parecer, ninguna unción. Como consecuencias, parecía inevitable descartar la posibilidad de llevar a cabo una replicación intrasujeto.

Afortunadamente, los experimentadores no abonaron esta línea de investigación. Aunque se hallaban ante una situación experimental en la que habían conseguido llevar a cabo una replicación entre sujetos, pero que no parecía permitir una replicación intrasujeto, estaban convencidos de tener entre manos un ejemplo genuino de conducta de evitación. Experimentos previos habían demostrado que las palomas no picaban sobre el segundo disco simplemente porque estuviera a su alcance. Las contingencias de evitación y escapada en que tomaba parte el segundo disco debían, por lo tanto, ser responsables del aumento original en la tasa de respuestas que emitía la paloma al disco de la derecha. Los experimentadores llegaron pues a la conclusión de que alguna otra variable había entrado en escena en un estadio posterior. Después de que fueron eliminadas las contingencias de escapada y evitación, este nuevo actor tuvo que ser el responsable de que se mantuviera la conducta en cuestión. Por lo tanto, y en vez de abandonar la técnica que ya habían comenzado a aplicar, los experimentadores se propusieron identificar este actor incontrolado. Si podía ser identificado, se podía también eliminar, y sería factible intentar llevar a cabo una replicación intrasujeto del descubrimiento básico.

A partir de aquí, la historia se acerca rápidamente a un final feliz, cuyos detalles describiré someramente. Los investigadores se acordaron de algunos experimentos previos en los que una

conducta, que no era reforzada por el experimentador de un modo explícito, caía accidentalmente bajo el control de un reforzamiento con comida.⁸² Es decir, que la conducta se emitía, por casualidad, inmediatamente antes de la administración de la comida. A pesar de que el reforzamiento no dependía de la emisión de la conducta en cuestión, la correlación existente debida al azar provocaba un aumento en su tasa. Por consiguiente, la probabilidad de que se produjeran nuevas correlaciones accidentales con reforzamientos subsiguientes aumentaba, originándose así un proceso en espiral. A la larga, la conducta caía bajo el control del reforzamiento de un modo casi tan preciso y eficaz como si la correlación se hubiese establecido deliberadamente por parte del experimentador (para una descripción más detallada de este experimento, ver capítulo 12, páginas 331-332).

En el experimento sobre evitación descrito más arriba hubiera podido tener lugar, pues, un proceso similar al que acabamos de exponer que produjese el mantenimiento de la conducta sobre el disco de la derecha. Ocasionalmente, la paloma podía picar sobre el disco de la derecha e inmediatamente después sobre el de la izquierda, obteniendo comida con la última respuesta. Aunque sólo se requiriera la respuesta al disco izquierdo para hacer subir la tolva de grano, su aparición quizá constituyera un reforzamiento accidental de la respuesta previamente emitida sobre el disco derecho. Estas correlaciones accidentales. Entre la aparición de la comida y la conducta de picar sobre el disco derecho, podrían haber sido las causantes de que esta conducta se mantuviera, incluso después de que ya no resultara necesario emitir ninguna conducta de escapada y evitación. Basándose en un razonamiento similar a éste, los experimentadores modificaron ligeramente el procedimiento, disponiendo los aparatos del equipo experimental de programación de tal modo que una respuesta sobre el disco izquierdo no hiciera ascender la tolva de grano si el sujeto había emitido alguna respuesta sobre el derecho en el transcurso de los tres segundos que precedían a aquélla. De este modo, siempre transcurrían, como mínimo, tres segundos entre una respuesta al disco de la derecha y la aparición de la comida. Este retraso del reforzamiento accidental cumplió a la perfección con su propósito, puesto que desapareció la conducta sobre el disco derecho. Restableciendo las contingencias de evitación y escapada originales, se logró que volviera a aparecer la conducta en cuestión, y retirándolas otra vez, la conducta se reducía de nuevo hasta alcanzar un valor próximo a cero. De este modo, se consiguió llevar a cabo la replicación intrasujeto, y el grado de control experimental que se alcanzó con ello permitió iniciar un fructífero programa de investigación.

Quiero llamar de nueva la atención sobre el hecho de que la replicación intrasujeto no constituye un camino fácil de seguir. Problemas semejantes al que acabo de describir requieren, para su solución, tanto una técnica refinada como una inventiva creadora, y no existe ninguna alternativa para ello. Una psicología que no pueda describir, sistematizar y controlar la fuente original de todos sus datos –la conducta de un individuo– está condenada a ser la hermana pobre de las demás ciencias. La replicación intrasujeto constituye una de nuestras más poderosas herramientas para determinar la adecuación del control experimental que hemos alcanzado, y, por lo tanto, para evaluar los datos que podamos obtener.

Hasta ahora me he referido a la replicación intrasujeto como si siempre fuera posible llevarla a cabo, recalcando la necesidad de esforzarse por lograrla aun en aquellos casos donde no parece factible a primera vista. Sin embargo, no puede descartarse una posible alternativa. Una transición inicial puede, en realidad, provocar un cambio permanente en el estado conductual de un organismo, debido a lo cual un proceso resultará verdaderamente irreversible. Sin embargo, sé de pocos experimentos que hasta la fecha se hayan orientado expresamente a la resolución de este problema. En lugar de la investigación empírica se ha escogido, generalmente, uno de los dos posibles caminos a seguir cuando se presenta una aparente irreversibilidad.

Una alternativa consiste en ignorar los efectos de transición y concentrar los esfuerzos de la investigación en los estados estables reversibles. Este modo de enfocar el problema que discutiremos con más detalle en capítulos posteriores, adolece de la evidente debilidad de excluir del estudio datos interesantes.

Una segunda posibilidad, que resulta ser la más frecuentemente empleada, consiste en utilizar un grupo distinto de sujetos cada vez que se ha de estudiar el efecto de una variable dada sobre una fase de transición. Desgraciadamente, y tal como he apuntado con anterioridad, la relevancia de los datos resultantes depende de la distribución en la población de varios parámetros de los procesos conductuales individuales en cuestión. La misma naturaleza de esta técnica estadística impide la determinación de los valores de dichos parámetros en los individuos de la población, puesto que cada individuo no es expuesto a más de un solo valor de la variable. Varios autores han demostrado que los datos obtenidos por este método pueden dar lugar a una descripción inexacta, o incluso alza, de la conducta de un individuo. Así, la componenda que se lleva a cabo usando de este modo grupos de sujetos resulta bastante extraña, puesto que los datos resultantes ni son adecuados como descripción de la conducta de un individuo, ni constituyen, tampoco, el tipo de datos agrupados que el psicólogo social consideraría de su incumbencia. Sin embargo, los resultados obtenidos de este modo pueden poseer un alto grado de fiabilidad, y, como tales, no deben excluirse tajantemente del dominio de la ciencia, pero no son generalizables ni entre sujetos individuales ni entre grupos de sujetos relacionados por una interacción de tipo social.

Vemos, pues, que la replicación intrasujeto como técnica para establecer la fiabilidad y generalidad, da lugar a algunos peliagudos problemas que no se pueden resolver satisfactoriamente con las técnicas actuales de uso más general. Sin embargo, es posible que el desafío que presentan estas dificultades pueda afrontarse con éxito mediante la aplicación de principios tradicionales de experimentación y habilidad experimental creadora. Sobre estas posibilidades me extenderé más adelante cuando tratemos de la replicación sistemática y del diseño experimental.

Con las técnicas de replicación descritas anteriormente, así como con las que se describirán más adelante, se aumenta el peso de la evidencia de los hallazgos cuando los experimentos son llevados a cabo por investigadores o laboratorios distintos y, del mismo modo, los datos ganan en fiabilidad cuando son replicados por científicos afiliados a una teoría rival. El científico individual tiene tendencia a dar por sentado que los datos replicados por ciertos colegas suyos tienen más

posibilidades de resultar fiables que los replicados por otros. A pesar de que no hay ninguna base lógica que justifique este tipo de decisiones, constituyen, sin embargo, una manifestación de la experiencia científica práctica acumulada.

El papel que juega la experiencia individual en la evaluación de datos es todavía más complejo. Por ejemplo, en la investigación biológica en general, y en particular en la psicología, algunos de los detalles técnicos más significativos de un experimento se omiten en el informe que de él se publica, simplemente porque su importancia pasó desapercibida en aquel momento, o bien debido a que los pequeños detalles de una técnica determinada pueden resultar demasiado profusos e intrincados para describirlos en letra impresa. Por esta razón, constituye una práctica común en las ciencias biológicas el que un investigador visite personalmente al creador de una técnica experimental o a otro que la aplica con éxito, con objeto de aprender directamente a usarla. Un experimentador que disponga de una larga experiencia con los "laberintos", puede fracasar fácilmente en un intento de replicar algunos descubrimientos de los "condicionadores operantes", debido a algo tan simple como es el uso de una cinta programadora de intervalo variable en la que se han perforado intervalos demasiado largos. Análogamente, el no saber orientar adecuadamente una rata en el punto de partida de un laboratorio en "T", puede convencer al condicionador operante de que los datos obtenidos con dicho laberinto no son fiables. Los fracasos en la replicación deben juzgarse con referencia al historial y habilidad adquirida por el experimentador en un campo determinado, aunque en otras áreas su investigación le haya merecido una justificada reputación.

IV. Replicación sistemática

Normalmente, el investigador con experiencia aprecia mucho más el grado de fiabilidad y las limitaciones e sus técnicas que no lo haría un científico que nunca las hubiera usado. Por regla general, ha llevado a cabo un gran número de experimentos que no ha llegado a publicar, algunos por ser excesivamente triviales, algunos más porque simplemente han fracasado debido a una técnica defectuosa y otros, finalmente, por estar en tan grande contradicción con el conocimiento establecido que el investigador duda en hacerlos públicos hasta que haya podido desarrollar un marco sistemático dentro de cual situarlos. En este caso habrá comprobado sus instrumentos de medición innumerables veces, habrá descubierto que los propios datos muestran algunas señales peligrosas, y habrá llevado a cabo, aunque no de un modo sistemático, un gran número de observaciones de las variables que inciden en el proceso en cuestión, incluso de algunas cuya incidencia es accidental. A partir de toda esta experiencia el científico extrae, por destilación, una apreciación subjetiva de la fiabilidad de los datos concretos.

Trasladémonos ahora del científico en general al psicólogo experimental en particular, y supongamos que acaba de terminar una serie de observaciones en la que un único organismo ha sido expuesto a un determinado conjunto de operaciones experimentales, cuyo resultado ha sido una relación ordenada entre estas operaciones y la conducta del sujeto. Se encuentra ahora ante la tarea de demostrar la fiabilidad de sus hallazgos, lo que puede conseguirse ya sea mediante la replicación directa o sistemática. Es en este punto donde entra en juego, en el laboratorio, la

probabilidad subjetiva. Si la experiencia del psicólogo le ha dado confianza en sus técnicas, escogerá la replicación sistemática, en vez de directa, como herramienta con la que establecer la fiabilidad de sus hallazgos. En lugar de repetir simplemente el experimento, utilizará los datos obtenidos con él, como base a partir de la cual realizar nuevos experimentos, y obtener así datos relacionados adicionales.

Una de las restricciones más sagradas, impuestas al diseño experimental en psicología, consiste en la necesidad de que todos los sujetos de una investigación sean tratados del mismo modo, excepto en lo que a la variable independiente en cuestión se refiere. Esta restricción, limita, de hecho, la replicación sistemática como método prioritario para establecer la fiabilidad y la generalidad, puesto que cada replicación sistemática llevada a cabo con éxito demuestra que el fenómeno descubierto puede observarse bajo condiciones *distintas* de las que prevalecían en el experimento original. Allí donde la replicación directa ayude a establecer la generalidad de un fenómeno entre los miembros de una especie, la replicación sistemática también puede lograrlo, a la vez que extiende la generalidad del fenómeno en cuestión a una gran variedad de situaciones distintas. Es debido a ello que un experimentador que haya desarrollado una "sensibilidad" hacia un área de investigación determinada, renunciara deliberadamente a controlar ciertas variables. Así, si por ejemplo está llevando a cabo un experimento con animales inferiores, tal vez permita que sus sujetos difieran en nivel de privación de comida, historia previa, edad, duración de las sesiones experimentales, así como en otras variables adicionales que quizás hayan demostrado ser relevantes en otros contextos. Si a pesar de estas diferencias obtiene relaciones funcionales equiparables, en cada uno de sus sujetos, nuestro experimentador habrá logrado una replicación con éxito y más generalizable que no hubiera sido posible de haber procedido de forma distinta.

Sin embargo, este procedimiento acarrea un grave riesgo. Si la replicación fracasa, será necesario volver a realizar el experimento original, puesto que no existe ningún procedimiento para determinar si el fracaso en la replicación se debió a la introducción de nuevas variables en el segundo experimento o bien a un control inadecuado de los factores relevantes en el primero.

Por otra parte, si la replicación sistemática tiene éxito, la recompensa es elevada, puesto que no sólo resulta acrecentada la fiabilidad del hallazgo original, sino también su generalidad con respecto a otros organismos y a otros procedimientos experimentales. Además, se dispone de datos adicionales que no se habían podido obtener con la mera repetición del primer experimento.

Esta última cuestión requiere como mínimo una breve consideración de lo que podríamos denominar "economía de la experimentación". El principal fruto de una ciencia experimental son los datos. Para el investigador, la economía de tiempo y espacio, así como el presupuesto de que dispone, determinan profundamente su programa experimental. El científico se enfrenta con el eterno problema de utilizar sus recursos con el máximo de productividad, manteniendo al mismo tiempo la calidad del producto, y la replicación sistemática constituye un método útil, largamente comprobado, para aumentar tanto la cantidad como la calidad del trabajo del investigador. Así, un experimento original puede, por ejemplo, haber ocupado largo tiempo, resultando a la vez

intrincado y laborioso. La replicación directa no sólo ocuparía, pues, una gran porción del tiempo de que dispone un investigador, sino que inmovilizaría un equipo experimental costoso que de otro modo podría usarse en obtener otra información importante. Por el contrario, la replicación sistemática proporcionaría fiabilidad, generalidad e información adicional.

Debo recalcar aquí que de ningún modo pretendo justificar el uso de la replicación sistemática como estratagema para ahorrar trabajo, y que tampoco la considero una fórmula mágica que permitirá al científico dedicar más tiempo a su familia o a sus diversiones. En realidad, las técnicas de replicación sistemática *no permiten* ninguna remisión del esfuerzo experimental, sino que constituyen únicamente una eficaz ayuda mediante la cual el experimentador puede llevar a cabo una distribución más provechosa de dicho esfuerzo.

LA TÉCNICA DE “LÍNEA DE BASE” EN LA REPLICACIÓN SISTEMÁTICA

Muy próxima a una replicación directa se sitúa una forma de replicación sistemática que se caracteriza por la utilización de un fenómeno conductual dado como línea de base a partir de la cual investigar otras variables. Efectivamente, en este tipo de replicación se repite el experimento original, aunque esta repetición del experimento no constituye un fin en sí misma.

Por ejemplo, la conducta generada por un procedimiento experimental dado puede poseer exactamente aquellas propiedades requeridas para investigar un problema insoluble hasta aquel momento. Así, la larga serie de experimentos llevados a cabo por Brady y Hunt y sus colaboradores, en que la técnica de supresión condicionada de Estes-Skinner²⁹ proporcionaba una línea de base para la investigación objetiva de la terapéutica a base de shocks electroconvulsivos (ECS), puede ejemplificar nuestras palabras.¹⁸ Esta línea de base consistía en una interrupción condicionada de la tasa normalmente estable de respuestas de apretar una palanca, mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo variable (ver el capítulo 3, páginas 92-94). Los investigadores exploraron un gran número de problemas que acarrea la utilización del ECS para modificar la conducta. Después de establecer el hecho de que el ECS eliminaba la interrupción conductual condicionada de la línea de base de intervalo variable que he citado más arriba, los experimentadores continuaron su investigación estudiando la duración del efecto, su especificación conductual, el papel que jugaban el número y el espaciamiento temporal de los tratamientos con ECS, etc. Sus experimentos no sólo constituían un programa de investigación autónomo, sino que al mismo tiempo servían para establecer y consolidar la técnica de Estes-Skinner como herramienta de investigación fiable y generalizable. Posteriormente, esta técnica fue ampliada para obtener líneas de base a partir de las cuales estudiar los efectos conductuales de lesiones cerebrales y fármacos, así como establecer experimentalmente relaciones funcionales entre la manipulación de la conducta y la función endocrina. De este modo, a lo largo del proceso de abrir y sistematizar nuevos campos de investigación, se replicó repetidas veces el descubrimiento original.

Merece la pena que nos fijemos en otro efecto interesante de la técnica de línea de base en la replicación, dado que ilustra uno de los varios modos de generar nuevos experimentos. A lo largo de la secuencia de experimentos en los que la supresión condicionada servía de línea de base conductual, algunas consideraciones de orden práctico aconsejaron la introducción de muchos cambios en el procedimiento original. Así, por ejemplo, los sujetos originales con los que se experimentó eran ratas blancas. Sin embargo, cuando el trabajo estaba ya bastante adelantado, as ratas fueron substituidas por monos, debido a que éstos ofrecían un soporte biológico más conveniente para las técnicas fisiológicas implicadas en muchos de los experimentos. Con objeto de aumentar el número de datos que se podían obtener en un tiempo limitado, los investigadores utilizaron el descubrimiento de Azrin,³ mediante el cual un gran número de asociaciones de estímulo y shock (la operación que daba lugar a la supresión conductual) podía ser incluido dentro de una sola sesión experimental (ver la figura 6), mientras que en los experimentos originales solamente se había llevado a cabo una asociación de este tipo por cada sesión. A fin de reducir al mínimo los efectos del shock en sí sobre algunas de las mediciones fisiológicas, se empleó un procedimiento de “reforzamiento intermitente”, en el cual solamente se administraban los shocks después de un bajo porcentaje de estímulos supresores, e incluso en algunas sesiones experimentales se presentaron dichos estímulos sin ir acompañados en absoluto de shock.

Estas variaciones de procedimiento descritas, juntamente con muchas otras, parecían producir ligeras alteraciones en la conducta de línea de base, lo cual, consiguientemente, creaba un interés renovado por el fenómeno de supresión condicionada en sí mismo. De esta forma se emprendieron un cierto número de estudios para determinar explícitamente, en términos conductuales, las consecuencias de los cambios de procedimiento. De este modo, la manipulación de variables como resultado de consideraciones más o menos prácticas de colaboración científica, impulsó a la realización de una serie adicional de experimentos meramente conductuales. Como consecuencia, aumentó de un modo considerable nuestro control sobre el fenómeno de supresión condicionada, convirtiéndose a su vez en una herramienta de investigación todavía más útil, dado que una comprensión más completa del fenómeno permitió una mejor integración con datos pertenecientes a otras áreas. Finalmente, el gran número de replicaciones sistemáticas que se efectuaron, muchas de las cuales describiré más adelante, consolidaron la fiabilidad y la creciente generalidad de toda la estructura de conocimientos.⁷⁶

La técnica de línea de base en la replicación resulta factible y valiosa sólo cuando se ha conseguido una forma de conducta extremadamente estable en una situación experimental dada. Sin embargo, alcanza su máxima utilidad cuando es posible mantener la línea de base a un nivel intermedio, de modo que otras variables la puedan modificar en cualquier dirección. Así, por ejemplo, la conducta de evitación se había estudiado durante mucho tiempo por medio de una técnica que imponía un límite superior a la medición del comportamiento del sujeto.⁹² Dicha técnica consistía en la presentación de un estímulo de advertencia, al que seguía un shock después de pocos segundos si el sujeto no emitía una respuesta determinada. Si dicha respuesta tenía lugar durante la presentación del estímulo y antes del shock, éste no llegaba a administrarse.

Se repitió este procedimiento con intervalos seleccionados hasta que se hubieron observado un cierto número de “ensayos”.

La medida de la actuación del sujeto la constituía, de un modo característico, el porcentaje de presentaciones del estímulo en que se emitía la respuesta de evitación. A pesar de que se logró mantener dicha respuesta de evitación a un nivel estable, la medida utilizada no permitía usar la conducta de un modo muy ventajoso como línea de base a partir de la cual medir la actuación individual. Así, por ejemplo, cuando el sujeto se comportaba a un nivel de eficacia del 100 por cien, o muy próximo a este valor, no podía investigarse ninguna variable que hiciera mejorar el nivel de conducta. Para el estudio de variables que lo elevaran, el único método posible consistía en mantener la conducta a un bajo nivel de eficacia en la evitación de shocks, de modo que, por ejemplo, el sujeto lograra evitar sólo un 50 por ciento de los mismos. Sin embargo, un nivel bajo de eficacia en la conducta de evitación, en una situación como ésta, implica, también, un control experimental deficiente, dado que si a la conducta se mantiene débil, ello es debido a que las variables que controlan su tasa de emisión no se aplican en valores que permitan una evitación eficaz.

En estas circunstancias no es de extrañar que sólo encontremos pocas aplicaciones de este procedimiento como línea de base con respecto a la cual medir la conducta individual. Es solamente a altos niveles de eficacia que la conducta es susceptible de replicación por medio de la técnica de la línea de base.

Esta crítica de la metodología clásica de evitación adquiere gran validez en vista del tipo de desarrollo que siguió a la introducción de una técnica distinta.⁶⁹ La principal característica de esta nueva técnica que más nos puede interesar aquí, es la eliminación de la medida de la “eficacia” en la conducta de evitación, puesto que la eficacia tiene un límite natural superior en el 100 por ciento. En vez de medir la actuación del sujeto con relación al número de shocks que consigue evitar, utilizaremos la tasa de respuestas de evitación para describir su conducta. Así, utilizando una situación de “libre respuesta”, es decir, una situación tal en que el sujeto puede emitir la respuesta de evitación en *cualquier* momento, y permitiendo que cada una de estas respuestas posponga el shock, podemos conseguir una tasa estable de conducta de evitación susceptible de medición continuada a lo largo del tiempo.

A pesar de que la conducta tenga un “techo” impuesto por la capacidad física del organismo, la medida de la tasa puede variar, con todo, dentro de un intervalo lo suficientemente amplio para reflejar los efectos de todas las variables significativas en cuanto a conducta de evitación se refiere, exceptuando, quizás, un reducido número de ellas. Además, e incluso de mayor interés con vistas al análisis de la técnica que nos ocupa, se puede manipular la tasa de respuestas de evitación de un modo ordenado, sobrepasando ampliamente el punto en que el sujeto logra evitar el máximo número de shocks. De un modo parecido, la tasa de respuesta puede reducirse hasta casi hacerla desaparecer sin disminuir materialmente el grado de eficacia en la evitación de los shocks. Así, pues, tanto a tasas altas como a tasas bajas, la línea de base continúa siendo de conducta de evitación.

Como consecuencia de esta técnica modificada de evitación, se obtuvo para la conducta individual de una línea de base muy sensible. A su introducción siguió, de un modo casi automático, un uso cada vez mayor de la técnica de línea de base en la replicación sistemática dentro de investigaciones sobre conducta de evitación. De este modo, se llevaron a cabo una serie de estudios experimentales en los que se utilizó la línea de base original para correlacionar los efectos de las variables ambientales y fisiológicas con la conducta, y en cuanto a la técnica de supresión condicionada, se introdujeron modificaciones en la línea de base, que a su vez se replicaron mediante técnicas similares. Y, de nuevo, la línea de base resultó no sólo fiable y generalizable a situaciones nuevas, sino que su utilización más extendida en distintos contextos sirvió para comprenderla mejor en sí misma. El desarrollo de un nuevo tipo de línea de base conductual suele permitir, e incluso forzar, el planteamiento de nuevas preguntas sobre la naturaleza de la conducta, preguntas cuya posibilidad ni tan sólo se había sospechado hasta que tuvo lugar el desarrollo de una técnica apropiada. Finalmente, y para completar esta exposición, es necesario añadir que la técnica clásica de evitación, tratada desde un ángulo experimental diferente, obtuvo un nuevo status sistemático como caso especial dentro de una clase más general de fenómenos de evitación.

La historia completa de este logro deberá aguardar una exposición de más detallada,⁷⁷ aunque por el momento es significativo como ejemplo de un método útil para llevar a cabo la replicación sistemática de datos individuales mediante la técnica de línea de base. El ejemplo es drástico y desafiante: si un investigador desea explorar un área en la que las técnicas de que se dispone no permiten generar líneas de base individuales sensibles y controlables con precisión, su primer empeño consistirá, o bien en abandonar por completo la vieja metodología, o bien en modificarla hasta que cumpla con los requisitos deseados. Si, por el contrario, simplemente adopta las normas de control inadecuado y falta de sensibilidad, que tal vez fueron necesarias a los esfuerzos pioneros en un campo virgen, su posición eventual en la historia de su ciencia no será ni la de un pionero ni la de sintetizador, ni tan sólo la de eslabón intermedio. Su labor será simplemente la de un remendón, representativa de un período estéril en el progreso, tradicionalmente discontinuo, de la ciencia. Ello puede ocurrirle, desde luego, a cualquier investigador, independientemente de la importancia que sus coetáneos atribuyan a su trabajo: sin embargo, resulta bastante triste aceptar este papel voluntariamente.

LA TÉCNICA DE LÍNEA DE BASE Y LA EXPERIMENTACIÓN SOBRE APRENDIZAJE

A partir de un descubrimiento inicial pueden surgir, por tanto, una serie de experimentos distintos entre sí, aunque con un hilo común en forma de línea de base conductual que los una. La noción de línea de base no se ha desarrollado extensamente hasta hace poco tiempo, debido en parte a la aceptación poco crítica del veredicto de que la conducta es demasiado variable para ser estudiada en un organismo individual. Los términos “variabilidad” y “línea de base” son incompatibles, puesto que a menos que una línea de base sea estable, su utilidad experimental es nula.

El uso que he hecho del calificativo “poco crítico” ala caracterizar la aceptación de la variabilidad por parte de los psicólogos es deliberado. No intento negar la existencia de la variabilidad, pero existen muchos tipos de variabilidad y muchas maneras de tratarla (Ver capítulos 5 y 6.)

Un segundo factor que ha retrasado la extensión del uso líneas de base conductuales es el desarrollo de un campo de investigación dentro de la psicología experimental denominado “aprendizaje”. Los que trabajan en este campo están interesados por la adquisición de nueva conducta, y es de suponer que no les interesa demasiado la conducta que ha alcanzado un estado “asintótico” u otro estado estable. El término “adquisición” se refiere comúnmente a la aparición de nuevas formas de conducta que no existían en el repertorio del organismo antes de realizarse las manipulaciones experimentales. Debido a que se supone, a todos los fines prácticos, que la conducta adquirida existía originalmente a un nivel igual a cero, los que estudian el aprendizaje rara vez llegan a considerar el estado de línea de base de la conducta del sujeto como un parámetro de adquisición. El argumento usual consiste en defender que una línea de base conductual con un valor mayor que cero impondría una condición especial, de modo que las características de la adquisición no podrían generalizarse a otras situaciones.

Sin embargo, cabe preguntarse si la adquisición de una conducta a partir de una línea de base nula, suponiendo que realmente lo sea, constituye un fenómeno menos especial que su adquisición a partir de un estado más activo. ¿Acaso no constituye asimismo un caso de adquisición, por ejemplo, el pasar de una pauta de conducta a otra? La adaptación de una conducta existente a una nueva variable es un ejemplo de aprendizaje cuyo estudio haría incrementar grandemente la generalidad de los principios de aprendizaje. En la **figura 10** la conducta de línea de base (apretar una palanca) se había mantenido mediante una programa de reforzamiento de intervalo fijo, el cual ponía los reforzamientos a disposición del sujeto (una rata) cada cinco minutos.

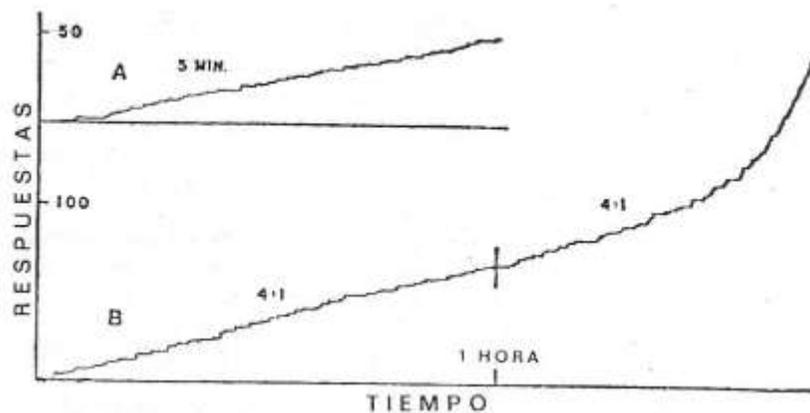


FIGURA 10. La curva A representa la conducta de apretar la palanca de una rata bajo un programa de reforzamiento de intervalo fijo de cinco minutos. La curva B muestra la transición a una alta tasa de respuesta después de cambiar el programa de reforzamiento a razón fija de cuatro respuestas por reforzamiento. (De Skinner, 81, p. 280.)

El registro acumulativo ilustra en A la conducta de línea de base. En el registro B, el programa de reforzamiento se cambió a razón fija, requiriéndose cuatro respuestas por cada reforzamiento. La curva inferior ilustra el estado de transición a través del cual pasó la tasa de respuesta del organismo a medida que se ajustaba al nuevo programa. ¿Es acaso este cambio menos ejemplificador de un proceso de aprendizaje que la adquisición original de la propia respuesta de apretar la palanca?

La noción de una línea de base conductual resulta incomprensible si no es con relación a la conducta de un solo individuo. Si el experimentador no dispone de técnicas que permitan la manipulación y el control de la conducta individual, no puede aspirar a estudiar las transiciones conductuales, con un grado de precisión aceptable, como función de estados de línea de base mayores que cero. Consiguientemente, muchos investigadores escogen lo que a primera vista parece la solución más fácil, investigando procesos de transición desde una línea de base de valor igual a cero, y descuidando fenómenos como el ilustrado en la figura 10. Ello les exime de la necesidad de manipular la conducta antes de que introduzcan las variables que darán lugar a aprendizaje. Como consecuencia de ello, la mayor parte de las teorías actuales sobre el aprendizaje se basan en un conjunto de experimentos especializados y limitados que restringen innecesariamente su generalidad. *Cualquier* transición que resulte de cambios ocurridos en las contingencias ambientales que mantienen la conducta cae dentro del dominio del aprendizaje, y no hay ningún fundamento racional para excluir las transiciones que tienen lugar desde un nivel de línea de base mayor que cero.

Un problema que todavía viene más al caso es, tal vez, el grado en que realmente se verifica la suposición de que la línea de base es igual a cero, en los estudios tradicionales sobre adquisición. La conducta de apretar la palanca raramente existe con una probabilidad de emisión totalmente nula antes de que el experimentador refuerce deliberadamente la respuesta. Incluso cuando este nivel inicial es identificado empíricamente se acostumbra a restar simplemente el valor observado de línea de base del estado final, y calcular así, por ejemplo, la velocidad de aprendizaje. Es dudoso, sin embargo, que la transición esté relacionada de un modo tan simple con el estado inicial. Se pueden hacer consideraciones similares acerca de otros tipos clásicos de experimentos como, por ejemplo, aquellos que miden la velocidad de un sujeto a lo largo de un corredor, la conducta de elección en un laberinto, los efectos consecutivos de un aprendizaje repetido, etc. En la mayor parte de estos experimentos la línea de base no es igual a cero, sino desconocida. Sin embargo, cabe preguntarnos si ignorar deliberadamente el estado de línea de base si ignorar deliberadamente el estado de línea de base es preferible a aceptar un estado determinado pero especificable.

Con este último comentario, nuestra vagante divagación nos conduce de nuevo a la técnica de línea de base en la replicación sistemática, y creo oportuno sugerir que un uso más general de líneas de base conductuales, sistemáticamente replicadas, en el estudio de la adquisición, dará lugar a un aumento de generalidad para esta área de investigación, más en consonancia con su epígrafe tan general de "aprendizaje". Las propiedades de la adquisición son función del estado previo de la conducta, aunque para investigar dichas relaciones funcionales debemos poseer

técnicas para generar y mantener niveles estables de conducta a partir de los cuales medir las transiciones. La replicación sistemática de las líneas de base revela sus propiedades, con lo cual se obtiene un mayor control, que cuanto más riguroso, más útil resulta. Del mismo modo, cuanto mayor sea la variedad de situaciones en las que se utiliza una línea de base dada, y a cuantas más operaciones experimentales sea sometida, mayor resultará la generalidad no sólo de la línea de base en sí misma, sino de las transiciones que la toman como punto de partida. La técnica de la línea de base en la replicación sistemática constituye, pues, una herramienta natural para el estudio del aprendizaje, y cada aplicación de una nueva operación experimental que consiga producir una alteración de la línea de base original, automáticamente da lugar a una curva de adquisición. Replicando la línea de base con variaciones sucesivas en sus propios parámetros de control, será posible obtener un cuadro más completo de las transiciones subsiguientes a una operación experimental dada, desarrollándose así una ciencia del aprendizaje que tome en consideración una gran variedad, tanto cuantitativa como cualitativa, de operaciones y de líneas de base.

LA TÉCNICA DE “SONDA” EN LA REPLICACIÓN SISTEMÁTICA

Las propiedades de algunos tipos de conducta hacen que éstos resulten útiles como sondas que clarifican procesos conductuales en situaciones distintas de las originales. Así, cuando un descubrimiento original cae dentro de esta categoría, el experimentador puede decidir utilizar la técnica de sonda de la replicación sistemática en lugar de, o además de, la técnica de línea de base.

SONDEO DEL ESTADO CONDUCTUAL

Supongamos que debemos observar varios cambios conductuales a lo largo de un período de tiempo dilatado –horas, días o incluso semanas–. En este caso, deberemos mantener la conducta de línea de base durante el período de observación requerido. Sin embargo, puede producirse una contradicción, debido a que el tipo particular de línea de base que deseamos estudiar quizá resulte inadecuado para mantener la emisión de conducta durante un período de tiempo tan largo como el requerido. También puede suceder que una línea de base adecuada para este propósito resulte insensible a la variable cuyos efectos deseamos estudiar. En un caso como éste puede aplicarse la técnica de sonda. La conducta puede mantenerse mediante una línea de base insensible a la variable de aplicación a largo plazo que estamos investigando, y los cambios conductuales bajo estudio pueden sondearse mediante la aplicación, en determinados momentos, de un procedimiento de línea de base más sensible. A fin de conseguirlo, la línea de base de sondeo debe poseer propiedades conocidas de antemano, sobre las cuales hayamos alcanzado un alto grado de control experimental. Por consiguiente, el uso de una línea de base de este tipo no sólo ayudará a obtener una nueva información sino que también constituirá una replicación de los descubrimientos previos en que dicha línea de base se halla implicada.

La técnica de sonda se utilizó, por ejemplo, para estudiar los cambios conductuales bajo la privación de sueño. Se halló que un programa de reforzamiento que requiriese pausas de tres minutos como mínimo entre respuestas consecutivas mantenía la conducta de picar en una paloma hambrienta durante varios días consecutivos, sin que se produjera ninguna pausa entre respuestas de más de quince minutos, y muy pocas de más cinco.⁸⁶ En este experimento, la paloma picaba sobre un disco blanco, de modo que si cualquier respuesta al disco iba precedida de un período de tres minutos o más, en que no se hubiera emitido ninguna respuesta, aquélla proporcionaba a la paloma un breve acceso a la tolva de grano.

A intervalos de una hora, el color del disco cambiaba a blanco, a rojo o verde, indistintamente. Cuando se hallaba del segundo color, la primera respuesta que se produjera después de diez minutos obtenía un reforzamiento (programa de intervalo fijo). Por otra parte, cuando el color del disco era rojo, se le reforzaba por cada cincuenta respuestas emitidas (programa de razón fija). El programa de intervalo fijo, bajo las condiciones de este experimento, genera de un modo típico una conducta caracterizada por una baja tasa de respuestas al disco al principio del intervalo, con una aceleración positiva gradual a medida que se acerca al término del intervalo y, por ende, el reforzamiento. La actuación bajo el programa de razón fija se caracteriza por una tasa de respuesta permanente alta (ver la figura 7).

Se utilizó entonces el procedimiento de espaciamiento de respuestas para mantener la conducta de picar durante el curso de este experimento de larga duración (nuestra conocida línea de base). Sin embargo, el color del disco cambiaba una vez cada hora, indicando que entraba en vigor o bien el programa de razón fija, o bien el de intervalo fijo, y todo cambio observado en la conducta de picar de la paloma durante la aplicación de las sondas de intervalo y de razón reflejaba los efectos de la progresiva privación de sueño.⁸⁷ Sin embargo, los programas de intervalo y de razón fija no hubieran mantenido, por sí solos, la conducta de picar de la paloma bajo una creciente falta de sueño. La utilización de los programas de intervalo y de razón como sondas del estado conductual en un momento determinado sirvieron tanto para esclarecer los efectos de una variable no estudiada previamente en este contexto como para proporcionar una replicación adicional a datos pertenecientes a programas de reforzamiento obtenidos previamente.

Las sondas conductuales, utilizando y replicando relaciones conocidas entre la conducta y el ambiente que la controla, pueden usarse también para detectar cambios de corta duración en el estado de la conducta. En la técnica de espaciamiento de respuestas, por ejemplo, las pausas entre respuestas se generan debido a que el reforzamiento es contingente a las respuestas que van precedidas de una pausa. Si se está interesado en estudiar el estado de la conducta tal y como tiene lugar durante las pausas, cuando no se puede observar ninguna muestra de la respuesta registrada, hay un método para atacar este problema, consistente en desarrollar una segunda muestra de conducta para su utilización como sonda. Una segunda respuesta se somete a control de estímulo, de modo que se emita, con sus características conocidas, sólo en presencia de su estímulo. Acto seguido se presenta dicho estímulo sistemáticamente, en varios puntos dentro de las pausas que tienen lugar en la conducta de línea de base. Las características cambiantes de la segunda respuesta se observan como una función de su relación temporal con las respuestas

espaciadas.⁷² Un procedimiento de este tipo resulta posible sólo cuando las propiedades de la sonda se conocen de antemano, y la técnica sirve, a su vez, para replicar aquellas propiedades observadas previamente.

Al aplicar la técnica de sonda en la replicación, el experimentador hace un uso directo de las propiedades conocidas de la conducta, determinadas empíricamente, a fin de llevar a cabo un análisis más detallado del que hubiera sido posible en ausencia de este conocimiento. Este procedimiento ha sido, hasta hace poco tiempo, relativamente raro en psicología experimental, y ha resultado posible gracias a dos avances. El primero de ellos fue la extensión de la creencia de que la conducta del individuo es susceptible de ser sometida a un análisis funcional en términos de variables de control especificables, del mismo modo que los fenómenos que son estudiados por otras ciencias naturales. El segundo avance fue la puesta en práctica, de hecho, de un análisis funcional de este tipo, logro que está muy lejos de ser completo pero que aumenta en importancia a medida que nuevos fenómenos conductuales caen bajo control experimental. Hasta el momento en que fue posible manipular la conducta individual con relativa precisión, no se pudo utilizar la técnica de sonda para replicar y refinar los datos conductuales. A fin de utilizar al conducta como sonda, el experimentador debe ser capaz de producir la conducta adecuada siempre que, y cada vez que, desee aplicarla. Un fenómeno que tenga lugar un cierto número de veces, como promedio, en grupo de sujetos, nunca podrá utilizarse en este sentido.

SONDEO DE LAS VARIABLES DE CONTROL

En manos de un investigador hábil, un programa planeado coherentemente dará lugar a un conjunto de variables unificadoras, comunes a muchos experimentos relacionados. El descubrimiento y elaboración de estas variables constituye una categoría superior de sistematización, y el investigador debería, siempre que surja la oportunidad, perseguirlas hasta identificarlas. Sin embargo, la naturaleza de los datos requeridos para ello puede hacer que la labor sea ardua. A pesar de que el investigador pueda inferir que una sola variable es la causante de varias formas de conducta, todas ellas con apariencia distinta, estas mismas diferencias demuestran que el control de la variable es cuestión ha sido indirecto. Consiguientemente, deberá buscar una demostración, tan directa como sea posible, de la generalidad de la presunta variable. Si dispone de una tecnología conductual perfeccionada, probablemente utilice la técnica de sonda para determinar si una variable dada es, en realidad, la variable de control en distintos contextos experimentales. En la aplicación de esta técnica también replicará y generalizará su propia tecnología. Casos como éste suelen ser relativamente complejos, e implican sutilezas de la técnica de sonda que merecen examinarse con detalle. Tomemos como ejemplo la técnica de programa tándem diseñada por Ferster y Skinner.³⁴

Entre las conclusiones que parecían derivarse de un dilatado programa de investigación sobre varios tipos de programas de reforzamiento, se encontraba la generalización de que las propiedades de la conducta a lo largo de grandes períodos de tiempo quedan determinadas por las características que muestra la conducta inmediatamente antes del reforzamiento. En un

programa de intervalo variable, por ejemplo, las respuestas son reforzadas según una programación que sigue una distribución de intervalos de tiempo variables. La probabilidad de administración de reforzamiento aumenta a medida que transcurre el tiempo, de modo que, consiguientemente, las pausas relativamente largas que se produzcan, sin emisión de respuesta, muy probablemente terminen con una respuesta reforzada, mientras que las pausas cortas acabarán con gran probabilidad en una respuesta no reforzada. El resultado de ello es una tasa de respuestas intermedia, determinada por el programa de espaciamiento de reforzamientos.

En un programa de razón, por el contrario, la administración de reforzamiento es relativamente independiente del paso del tiempo, pero requiere en contrapartida la emisión de un número de respuestas determinado. La probabilidad de reforzamiento no aumenta si el sujeto hace una pausa entre respuestas, e incluso admitiendo ligeras irregularidades en la tasa, es muy probable que el reforzamiento siga a una rápida racha de respuestas. Dado que la probabilidad de que una larga pausa termine con una respuesta reforzada es pequeña, se origina una tasa de respuesta alta, con un valor cercano al máximo posible.

Este tipo de análisis parecía poderse aplicar a gran parte de la conducta generada por un elevado número de programas de reforzamiento distintos, dado que tanto la tasa como al pauta temporal de la conducta resultaban determinadas por el espaciamiento de respuestas que tenía lugar justamente antes del reforzamiento. Sin embargo, muchos de los programas constituían sólo métodos indirectos de controlar las características de la conducta anterior al reforzamiento. ¿Se podría manipular este factor más directamente, así como analizar sus efectos con más detalle?

Al intentar contestar estas preguntas, se diseñó la técnica de programa tándem. En un experimento, por ejemplo, el tándem estaba formado por dos programas, el primero de los cuales era un programa de intervalo variable (VI) que ya he descrito anteriormente. En este programa, la administración del reforzamiento sigue una distribución temporal variable, de modo que las respuestas del sujeto son reforzadas ocasionalmente, a intervalos de tiempo irregulares. Con este programa se estableció originalmente una tasa de respuestas intermedia y estable. El segundo programa, empleado como sonda con la que poder determinar la influencia de los factores que actuaban inmediatamente, antes del reforzamiento, se ha denominado programa de DRL (reforzamiento diferencial de tasas de respuesta bajas [*]).

Este programa de DRL lleva a cabo el reforzamiento diferencial de tasas bajas mediante la operación de reforzar una respuesta sólo en el caso de que no se haya emitido ninguna otra dentro, por ejemplo, de los diez segundos precedentes. En un DRL de los 10 segundos, es posible que el sujeto obtenga un reforzamiento sólo cuando la conducta se emite a la tasa relativamente baja de una respuesta cada diez segundos o más.

Se utilizaron propiedades conocidas del programa de DRL para determinar los efectos de los factores que actúan inmediatamente antes del reforzamiento sobre la conducta nominalmente mantenida por el programa de reforzamiento de intervalo variable. Los dos programas, de VI y

* En inglés "*Differential Reinforcement of Low response rate*". (N. del T.)

DRL, se combinaron en un tándem de modo que una respuesta obtuviera reforzamiento a intervalos variables, pero, además, dicha respuesta no podía ser reforzada a menos que hubiesen transcurrido diez segundos, como mínimo, desde la respuesta precedente. De este modo, se mantuvo el programa de intervalo variable empleado para generar la conducta de línea de base. El programa de DRL, añadido en tándem, facilitó el control preciso sobre el intervalo de tiempo entre las dos respuestas que precedían inmediatamente a cada reforzamiento. Si únicamente hubiese operado el programa de intervalo variable, este intervalo entre respuestas habría sido variable, debido a las fluctuaciones locales en la tasa. Añadiendo el programa de DRL, el intervalo entre dos respuestas inmediatamente anteriores al reforzamiento, nunca podía ser menor de 10 segundos.

¿Cuál fue el efecto de la restricción añadida sobre la contingencia de reforzamiento? ¿Se mantuvo la tasa intermedia que normalmente generaba el programa de intervalo variable? ¿O acaso la especificación del transcurso de diez segundos, en cada uno de los intervalos que separaban las dos respuestas previas al reforzamiento, dio lugar a la baja tasa característica del programa de DRL? Esta última alternativa fue la que en realidad se produjo. Los animales utilizados como sujetos del experimento empezaron a espaciar la mayor parte de sus repuestas, de modo que la tasa descendió hasta alcanzar el nivel normalmente generado por un programa de DRL de diez segundos. Así, mediante la superposición estratégica de los factores causantes de la tasa baja, en el programa de intervalo variable, se convirtió a un organismo de respuesta rápida en otro de respuesta lenta.³⁴

Este experimento, además de demostrar la validez de un principio general inducido a partir de estudios previos sobre la programación de reforzamientos, permitió una económica replicación sistemática de las características conductuales del programa de DRL. Si las propiedades de este programa no se hubieran conocido de antemano, la disminución en la tasa, que siguió a la introducción del programa de DRL como sonda, hubiera constituido un descubrimiento asistemático, sin relación con otros datos e imposible de integrar bajo un principio más general.

La replicación sistemática no señala necesariamente el límite último de un descubrimiento experimental, lo que constituye una ventaja sobre la replicación directa. Mientras que ésta confirma lo que ya sabemos, la replicación sistemática puede proporcionar, además, una información adicional sobre el fenómeno en cuestión. Este extremo puede ilustrarse con otro experimento en el cual un programa de razón fija, en tándem con un programa de DRL, se utilizó como sonda para investigar el control ejercido por los factores que actúan inmediatamente antes del reforzamiento.

En un programa de razón, una respuesta es reforzada sólo si ha sido precedida por un cierto número de respuestas. Excepto en la medida en que la respuesta misma ocupa un determinado tiempo, la probabilidad de reforzamiento no es función del transcurso del tiempo, como en el caso de los programas de intervalo variable y DRL. El reforzamiento depende simplemente del número de respuestas que el sujeto ha emitido. El programa de razón fija, que requiere un número de

respuestas constante para cada reforzamiento, genera una tasa de respuesta extremadamente alta.

¿Cuál sería el efecto de añadir un programa de razón fija en tándem a un DRL? ¿Sería la conducta resultante compatible con la generalización que se investiga, mostrando las propiedades conocidas de la sonda de razón fija? Según resultó, la conducta mostraba tanto las propiedades de razón fija como las de DRL, arrojando al mismo tiempo una nueva luz sobre las variables responsables de los efectos producidos por la programación de reforzamientos.

El experimento con este tándem se realizó como a continuación se describe. En primer lugar, se llevó la respuesta a un estado estable bajo un programa de DRL de diez segundos, de modo que ninguna respuesta recibiera reforzamiento si se había emitido otra respuesta en el transcurso de los diez segundos precedentes. Toda respuesta que siguiera a la anterior tras diez o más segundos era reforzada. Como resultado de esta disposición de contingencias se producían respuestas espaciadas a la baja tasa característica del programa de DRL de diez segundos. Acto seguido se añadió en tándem un programa de razón fija de dos respuestas por reforzamiento. Las pausas de diez o más segundos continuaban permitiendo que una respuesta obtuviera reforzamiento, pero se requerían ahora dos respuestas para que aquél se llegara a administrar. De este modo, el espaciamiento de respuestas “permitía” el reforzamiento, pero su administración efectiva era provocada por el programa de razón fija.

La conducta resultante mostro claramente los efectos de ambos programas. Así, se mantenían las características de DRL, con lo que las pausas de diez segundos, aproximadamente, continuaban teniendo lugar. La contingencia ambiental de razón resultaba también evidente debido a la frecuente emisión de “rachas”, diferenciadas en su espaciamiento, de dos respuestas muy juntas. La pauta temporal predominante de la conducta estaba formada por dos respuestas muy juntas, seguidas por una pausa de unos diez segundos más o menos, seguida a su vez por otras dos respuestas rápidas, seguidas por otra pausa de diez segundos, etc.58

Vemos, pues, en este caso, una replicación simultánea de dos efectos debidos a la programación, lo cual constituye un logro excepcionalmente económico. Además, resulta evidente que no basta con explicar los efectos de un programa únicamente en términos de la tasa de respuesta que precede inmediatamente al reforzamiento. Nuestra generalización requiere ser modificada. El desarrollo de las características de razón suponía que el reforzamiento siempre seguía a la emisión de dos respuestas muy próximas entre sí, y sin embargo era preciso que tuviera lugar una pausa de diez segundos como mínimo para que el rápido par de respuestas pudiera ser reforzado. Así, pues, debe tomarse en consideración toda la secuencia reforzada, a pesar de que esta secuencia quizá se extienda hacia atrás, a partir del reforzamiento, a lo largo de un periodo de tiempo relativamente grande. Este hallazgo no sólo plantea nuevos problemas que investigar sino que promete aumentar el control del psicólogo sobre su objeto de estudio –la conducta del individuo– hasta un grado que rivaliza con el que se posee en las ciencias “exactas”. Tales son los frutos de la técnica de sonda en la replicación.

La aplicación con éxito de la técnica de sonda proporciona, pues, un grado de generalidad mucho mayor que la mera generalidad de un sujeto. La demostración de que un principio abarca más que un mero grupo de datos, se incluye dentro del más alto orden de logros científicos. Aplicada con máxima habilidad, la técnica de sonda en la replicación proporciona este tipo de generalidad, *a la vez que* fiabilidad y generalidad de sujeto. ¿Puede hacerse alguna comparación realmente seria entre la técnica de sonda y el diseño estadístico convencional? Para utilizar un término apropiado a la historia agrícola del diseño estadístico, el “fruto” de la técnica de sonda es incomparablemente superior, tanto en cantidad como en calidad. Además, proporciona economía de esfuerzos, exactitud de control experimental y un carácter simplemente directo –en otras palabras, la elegancia indefinible que constituye uno de los más subjetivos, ilógicos y útiles criterios de que dispone el científico para evaluar la experimentación.

REPLICACIÓN POR AFIRMACIÓN DEL CONSIGUIENTE

Este tercer tipo de replicación sistemática es el más arriesgado y, cuando tiene éxito, con frecuencia es también el más satisfactorio. Su riesgo tiene un doble origen: (*a*) que el método no tiene justificación lógica, y (*b*) que no existe ningún criterio establecido para considerar los resultados obtenidos como éxito o fracaso. Tal como todo estudiante que haya asistido a un curso elemental de lógica sabe, la afirmación del consiguiente es un procedimiento muy arriesgado. De hecho, este procedimiento suele tildarse de “falacia”. Esta falacia lógica puede ilustrarse del modo siguiente:

Empezamos con la proposición: “Si *A* es verdadero, *B* también lo es”. Acto seguido llevamos a cabo un experimento y hallamos que *B* es realmente verdadero. A partir de ello, concluimos que *A* también es verdadero. Nuestra conclusión puede resultar falsa, puesto que no establecimos que el hecho de que *A* fuese verdadero constituyera un prerequisite *necesario* de la veracidad de *B*. *A* podría ser falso, a pesar de que no se siguiera de ello la falsedad de *B*. Así, pues, la veracidad de *B* no permite, desde un punto de vista lógico, hacer ninguna inferencia sobre *A*.

No se puede contradecir al lógico en este asunto, pero el problema no termina aquí. A pocos estudiantes se les ha dicho, en el curso de lógica elemental, que afirmar el consiguiente, a pesar de ser una falacia lógica, está muy cerca de ser la savia de la ciencia. En otras palabras, hay una discrepancia entre las reglas lógicas y la práctica del laboratorio.

Volviendo a nuestro ejemplo abstracto, todo científico bien preparado sabe que es peligroso hacer una inferencia de *B* a *A*. Sin embargo, la demostración de la veracidad de *B* algo le dice sobre *A*. Como mínimo ha eliminado uno de los factores que podrían haber demostrado la falsedad de *A*, dado que si *B* hubiese resultado falso, no se hubiera podido defender entonces la veracidad de *A*. De este modo el experimentador acrecienta, en una pequeña porción no cuantificable, su confianza en la veracidad de *A*. Después explorará otras consecuencias de esta veracidad, y comprobará experimentalmente las proposiciones *C*, *D*, *E*, *F*, etc., todas las cuales deben ser verdaderas para que se cumpla que *A* también lo es. Además, las consecuencias de los nuevos

hallazgos que se realicen se someterán a una comprobación experimental del mismo género, de modo que cada demostración que se logre realizar aumentará nuestra confianza en la veracidad de A.

Una prueba todavía más importante de la veracidad de A será la sistematización global que se consiga. Cuando se demuestra que varios hallazgos experimentales, a primera vista aislados, están relacionados en realidad, cada componente individual del sistema gana en importancia. Tomemos, como ejemplo de A, el siguiente experimento. Se enseñó al sujeto –una paloma– a picar sobre un disco iluminado situado en una pared del recinto experimental. El reforzamiento lo constituía la aparición de una tolva llena de grano, de la que el pájaro podía comer durante tres segundos. Se empleó un tipo especial de programa de reforzamiento de razón fija (en que el sujeto debe emitir un número fijo de respuestas por cada reforzamiento). En este experimento, la razón de respuestas requeridas por reforzamiento podía tomar uno de dos valores distintos, cambiando al azar después de cada reforzamiento. Así, en ocasiones se requerían 50 respuestas, y otras veces 150, sin que se presentara ningún estímulo exteroceptivo que indicase al sujeto bajo cuál de las dos razones se hallaba (34, páginas 580 y siguientes).

La conducta de la paloma siguió el típico esquema de razón fija, manteniéndose tasas de respuesta extremadamente altas, con frecuentes pausas inmediatamente después de los reforzamientos. Sin embargo, se observó un fenómeno interesante. A veces, cuando se hallaba bajo la razón de 150, pausas similares a las que siguen a los reforzamientos, se producían cuando el sujeto había emitido más o menos 50 respuestas. La conducta de la paloma en aquel momento parecía hallarse bajo control del número respuestas que había emitido desde el reforzamiento precedente. La “cuenta” resultó ser un factor crítico en el comportamiento de razón. Cuando la paloma había terminado la cuenta del número de respuestas requerido en la razón pequeña, y no le llegaba el reforzamiento, aparecía la pausa o “estiramiento” característico de la razón mayor.

Si esta interpretación de las pausas que tuvieron lugar después de aproximadamente 50 respuestas es correcta, debería ser posible demostrar que la cuenta de respuestas es una variable que actúa en otros contextos. Así, por ejemplo, se llevó a cabo un experimento con ratas en el que había dos palancas a disposición de los animales. Para obtener reforzamiento, se requería a los sujetos que apretaran una de las palancas 12 veces, y a continuación apretaran la otra.⁵⁴ Es decir, una palanca se hallaba bajo un programa de razón fija de 12 respuestas por reforzamiento, y los animales podían utilizar la cuenta de respuestas a esta palanca como indicio para cambiar a la otra y apretarla una sola vez. Su conducta demostró de modo concluyente que los animales utilizaban, de hecho, la cuenta de respuestas en este sentido, además de hacerlo con una eficacia considerable. Se demostró de un modo directo que la cuenta de respuestas era una variable que controlaba la conducta generada por un tipo de programa de razón fija, lo cual aumentó la plausibilidad de que esta misma variable fuera la causante de las pausas observadas en el experimento original. A medida que esta explicación del fenómeno va pareciendo más plausible, la misma observación resulta más generalizable. Por el contrario, una observación falsa no sobrevivirá mucho tiempo en el proceso de replicación sistemática.

Un segundo conjunto de datos que ayudó a consolidar el descubrimiento original, surgió de la observación de la conducta durante la fase de transición que iba desde un programa de razón fija a otro. Así, por ejemplo, después de que la conducta de los sujetos (ratas) utilizados en un experimento se hubiese estabilizado bajo un programa de razón fija de 25 respuestas a la palanca por reforzamiento, se redujo la razón a solamente 15 respuestas. A pesar de que ahora se administraba el reforzamiento después de que se emitiera la décimaquinta respuesta, al principio los animales continuaron apretando la palanca más allá de las 15 respuestas, sin detenerse para ingerir el reforzamiento.¹⁰ Resultó, pues, que el número de 25 respuestas establecido previamente era lo suficientemente poderoso como para anular temporalmente el control ejercido por la administración del reforzamiento. Esta observación no sólo apoyaba el descubrimiento original, sino que, a su vez, era fortalecida por él, dado que el apoyo es, en este sentido, recíproco.

Se consiguió una replicación sistemática más completa en un experimento cuya relación con el descubrimiento original parecía incluso más remota. Se demostró que la conducta generada por ciertos programas de reforzamiento de intervalo fijo también se halla bajo el control del número de respuestas emitidas durante el intervalo previo, a pesar de que el reforzamiento esté programado por un reloj.³² Nos encontramos aquí ante uno de los aspectos más ilógicos de la replicación por el método de afirmación del consiguiente, consistente en que, cuanto menor es su plausibilidad inicial, tanto más convincente resulta la replicación. Es decir, que cuanto menos plausible parezca alguna consecuencia de un descubrimiento. A, tanto mayor será nuestra confianza en la veracidad de A si se verifica dicha consecuencia. (Ver la cita de Polya, **páginas 66-68.**)

La plausibilidad es un concepto extraño a la estadística clásica, y con razón, puesto que el significado de este término se deriva como mínimo tanto del observador como de la cosa observada, y no existe una escala de plausibilidad común a todos los observadores. Su subjetividad hace que el concepto de plausibilidad sea, de hecho, una noción de lo más científico. Y, sin embargo, los científicos la usan con provecho, dado que han descubierto, por propia experiencia, que los intentos de demostrar lo obvio resultan lo más interesantes cuando fracasan, y que son estos fracasos los que dan lugar a las revoluciones científicas. Sin embargo, la demostración de veracidad de una consecuencia poco plausible es la forma más satisfactoria de replicación sistemática. Cuando se pueden descubrir muchos factores que parecen ir en contra de la realidad de una consecuencia, ésta es poco plausible. Si al consecuencia en cuestión puede pasar por el tamiz de escepticismo inteligente y sobrevivir a los golpes que le propinan las comprobaciones empíricas, la importancia del descubrimiento original queda enormemente aumentada. Ha dado a luz a una casta más robusta de lo normal, lo cual atestigua su propio vigor. ¿Es esto poesía? Lo es, indudablemente, y también es ciencia de buena ley. Las dos se juntan, debido a que tanto los científicos como los poetas –al menos los mejores de entre ellos– saben más cosas de las que las reglas de la lógica les permitirían deducir de la evidencia de que disponen. Casi siempre el descubrimiento ha precedido a la comprobación, y no siempre es la misma persona la que ejerce ambas funciones. A pesar de ello, se suele dar crédito al descubridor, aun cuando la evidencia formalmente convincente sea aportada por otro. Los científicos pueden hablar con ampulosidad

acerca de la fría objetividad de su cometido, pero su otra conducta es evidencia de que su conocimiento llega más lejos.

Debido a su falta de lógica y a que no puede aportar ninguna prueba definitiva de una proposición cualquiera, el método de afirmación del consiguiente no nos permite convencer a los dubitativos, mediante argumentos lógicos, de la veracidad de nuestra evidencia. Si una estructura sistemática, conseguida mediante la afirmación del consiguiente, resulta verdaderamente sólida, entonces los datos comprendidos en dicha estructura eventualmente se admitirán en el redil, y se convertirán a su vez en la base de una futura y más completa sistematización. La comprobación final es de tipo pragmático. El siguiente párrafo, publicado por Thomas Huxley en 1897, ilustra a aplicación de este principio a algunos datos que en alguna época estuvieron sometidos a fuertes controversias, pero que han quedado sólidamente establecidos por un método que no podía ser otro que el de la afirmación del consiguiente:

No hace mucho tiempo, la cuestión de si los llamados “fósiles” eran realmente los restos de animales y plantas, se discutía acaloradamente. Muchas personas eruditas sostenían que no eran nada parecido, sino una especie de formación, o cristalización que había tenido lugar dentro de la piedra en que se hallaban. Sólo simulaban las formas de la vida animal y vegetal, de la misma manera en que la escarcha sobre el cristal de una ventana imita la vegetación... Esta postura resulta inexpugnable, puesto que es totalmente imposible demostrar lo contrario. Si alguien se empeña en sostener que una concha de ostra fósil, a pesar de su correspondencia hasta sus menores detalles con la de una ostra recién sacada del mar, nunca perteneció a una ostra viva, sino que es una formación mineral, no hay modo alguno de demostrar su error. Todo lo más se puede hacer, por similitud de razonamientos, es obligarlo a admitir que un montón de ostras de conchas ante la cabaña de un pescador también puede deberse a un “capricho de la naturaleza”, y que un hueso de cordero en un cubo de basura puede haber tenido el mismo origen. Cuando no se puede demostrar que alguien se equivoca, sino solamente que está defendiendo un absurdo, lo mejor es dejarle en paz (49, páginas 12 y 13).

Debido a que la replicación por el método de afirmar el consiguiente encierra un peligro real, muchos científicos prefieren, con un enfoque conservador, no utilizar esta técnica hasta haber empleado anteriormente procedimientos de replicación más directos. Allí donde la inferencia lógica desde un hallazgo experimental a otro es tenue, o donde incluso la relación sistemática de los dos experimentos pueda constituir un asunto de juicio individual, hay un gran margen para el error. La historia del experimentador es, en este aspecto, un factor importante. Hay algunos científicos que parecen ser capaces de afirmar el consiguiente con casi total impunidad, y sería una tontería no escucharles con respeto. Por otra parte, sucede con demasiada frecuencia que, intentando identificar una nueva variable, surge una racha de replicaciones sistemáticas en las que se supone incorrectamente que la nueva variable es el nexo de unión entre ellas. Esta nueva variable cabalga sobre un mero capricho, de modo que resulta posible atribuir todo tipo de cambios conductuales a su acción. Este caso puede ser más probable si las condiciones bajo las que actúa la nueva variable son todavía deficientes comprendidas.

En una época, por ejemplo, los psicólogos se inclinaban a atribuir todo tipo de datos experimentales, que no sabían explicar de otro modo, a la operación del reforzamiento

secundario. Muchos y variados tipos de experimentos se consideraban replicaciones sistemáticas y, por consiguiente, generalizaciones de esta variable. Esta tendencia ha cesado rápidamente desde que nos hemos dado cuenta de lo poco que sabemos acerca de las circunstancias bajo las que opera el reforzamiento secundario. Situaciones de este tipo rara vez duran mucho tiempo, aunque probablemente sea mejor aprender a convivir con ellas que eliminarlas a costa de perder las inapreciables contribuciones de aquéllos que tienen habilidad para afirmar el consiguiente. Los errores que de ello provenga se corregirán a medida que la experimentación posterior revele que muchas de las supuestas conexiones entre experimentos eran más aparentes que reales.

Un problema más serio se deriva del hecho de que el proceso de replicación sistemática mediante la afirmación del consiguiente no tiene fin. En ningún momento puede concluirse que se ha logrado totalmente una replicación definitiva. Las implicaciones de un hallazgo experimental pueden ser infinitas, y podemos tropezarnos con un caso negativo que lo desmienta a la vuelta de la esquina.

¿Qué sucede cuando surge un caso negativo? Existen muchos factores que determinan el curso de la acción a emprender en estos casos. El experimentador debe evaluar el número de consecuencias de A que han sido confirmadas, su plausibilidad, así como lo directo o tenue de su conexión tanto con A como con el caso negativo, y debe aplicar los criterios usuales, a todos los datos afectados, del rigor del control experimental. Ello le llevará a considerar otros tipos de replicación, tanto directa como sistemática, que se han logrado llevar a cabo, así como la reputación de los experimentadores implicados en el caso. El investigador quizás encuentre entonces discrepancias en los datos que habían sido pasados por alto. Quizás identifique afirmaciones incluidas en resúmenes conclusivos no confirmadas por los datos, o también puede encontrarse con datos que no habían sido tomados en consideración. Tal vez su propio caso negativo se ajustará a estas facetas, en cuyo caso su contribución será altamente positiva.

Pero ¿qué ocurre si la inspección del área en cuestión no logra revelar ninguna debilidad importante en la estructura empírica? En este caso, debe someterse la validez del caso negativo a una comprobación más detenida. El científico dirigirá su atención a las replications, tanto directas como sistemáticas del caso negativo. Si éste se mantiene igualmente después de ser sometido a replicación, el científico se inclinará a sospechar que los factores que definían el hallazgo original se habían especificado de un modo inadecuado. Tal vez la exposición original de los factores relevantes a los experimentos originales fue demasiado general y no tomó en consideración las variables específicas que controlaban el proceso. O, tal vez, dicha exposición original fue demasiado restringida de modo que no se identificaron las suficientes variables, y una mejor especificación de éstas podría integrar el caso negativo, o tal vez pusiera de manifiesto su falta de conexión con el fenómeno original.

Es difícil encontrar casos en psicología experimental que se puedan clasificar taxativamente en blancos y negros, pero se han dado muchos casos en varios tonos de gris. Por ejemplo, un tipo de descubrimiento que ha parecido replicable en una gran variedad de situaciones, se refiere al grado de control conductual ejercido por un estímulo en función de su relación temporal con el

reforzamiento. Se ha observado que, en una situación de evitación, cuanto mayor sea el intervalo de tiempo entre el estímulo de advertencia y el shock, más débil es el condicionamiento de evitación.⁹² Otros experimentos han mostrado que, más allá de un valor óptimo, cuanto mayor sea la duración de un estímulo que preceda a un shock inevitable, tanto menor es la supresión conductual producida por el estímulo en cuestión.⁵² También se ha podido llegar a la conclusión, a partir de algunos datos, de que la eficacia reforzadora condicionada de un estímulo alcanza un máximo y a continuación decrece, a medida que aumentamos la duración del estímulo previo a un reforzamiento positivo.⁷ La generalización que parecía derivarse de todos estos estudios era que, a mayor duración de un estímulo anterior a un shock o a un reforzamiento, menos control conductual ejercía el control en cuestión.

Estos hallazgos han sido replicados tanto directa como sistemáticamente por medio de un cierto número de montajes experimentales distintos. Sin embargo, ha habido algunos experimentos que han producido hallazgos imposibles de integrar, y es indudable que existen muchos otros que nunca han sido publicados debido a que sus resultados han parecido contrarios al peso de la evidencia. Recientemente se ha dirigido la atención experimental a las discrepancias, y la conclusión abrumadora ha sido que los experimentos originales simplemente habían fracasado en identificar algunas variables muy poderosas. Los datos obtenidos en estos antiguos experimentos no pueden considerarse equivocados por esta razón, sino que vienen a representar, simplemente, casos especiales dentro de un marco más general. Cuando se toman en consideración las variables adicionales, tanto los datos originales como las aparentes contradicciones caben bajo el mismo techo, y, en la medida en que los experimentos más antiguos no controlaron adecuadamente las nuevas variables descubiertas, no constituyen, sin embargo, replicaciones sistemáticas válidas dentro del sistema general.

Más concretamente, un conjunto de experimentos ha demostrado que alargando el intervalo entre el estímulo y el shock se produce un condicionamiento de evitación menor sólo cuando el estímulo en cuestión es breve (condicionamiento vestigial).⁵⁰ Si el estímulo de advertencia está presente desde su inicio hasta la administración del shock (condicionamiento de dilación), los cambios operados en la duración del estímulo parecen tener poco efecto.¹⁹ Otros experimentos han mostrado que cualquier evaluación de los efectos de la duración del estímulo debe tomar en consideración la longitud del intervalo de tiempo entre presentaciones consecutivas de dicho estímulo.⁹⁰ La duración del estímulo *per se* no es siempre la variable crítica. Así, un estímulo de larga duración puede ejercer un control conductual débil si el intervalo entre estímulos consecutivos es relativamente breve, mientras que si dicho intervalo se alarga, una misma duración del estímulo puede ejercer un control conductual intenso. Algunos experimentos han ido aún más lejos, demostrando que tanto las contingencias de reforzamiento en presencia del estímulo como las que existen en ausencia del mismo, contribuyen poderosamente a su eficacia (34, páginas 658-702). También está resultando evidente que, al menos en algunos casos, las variables de reforzamiento son básicas para la comprensión de los factores temporales.⁴²

Debido a ello, una especificación más adecuada de las variables relevantes a un fenómeno o a un proceso conductual puede contribuir a explicar las discrepancias que surjan al intentar al

replicación por el método de afirmar el consiguiente. Una parte del trabajo llevado a cabo en sus comienzos por Schoenfeld, Antonitis y Bersh 65 ejemplifica otro caso de reforzamiento condicionado o secundario. Originalmente, estos investigadores llevaron a cabo dos experimentos para investigar "...la posibilidad de que las propiedades reforzadoras condicionadas conferidas a un estímulo previamente neutral pueden actuar independientemente de las condiciones presentes en el momento de su adquisición" (65, página 40). Era éste un problema intrincado, pero su investigación fracasó por completo cuando el estímulo en cuestión no mostró, en absoluto, ninguna función reforzadora condicionada bajo ninguna de las condiciones experimentales. Los investigadores fueron, pues, incapaces de llevar a cabo una replicación del fenómeno sobre el que buscaban una información más general.

En el siguiente paso que emprendieron, los investigadores llevaron a cabo un experimento tan simple como fue posible, de modo que se ajustara a la especificación predominante en aquel momento de las condiciones necesarias para el establecimiento de un reforzamiento condicionado. Utilizando estos procedimientos, resultó imposible establecer un reforzador secundario. Evidentemente, las especificaciones seguidas para convertir un estímulo en reforzador condicionado eran demasiado imprecisas. Un examen más detenido de los procedimientos y parámetros empleados en las replications primitivas, tanto las que tuvieron éxito como las que fracasaron, condujo a los experimentadores a realizar un descubrimiento (implícito, por otra parte, en los primeros escritos de B.F. Skinner [81]) del papel decisivo que jugaba el encadenamiento operante en el fenómeno del reforzamiento condicionado. Al tomarse en consideración la presencia o ausencia de dicho encadenamiento, los investigadores pudieron llevar a cabo replications sistemáticas sobre el reforzamiento condicionado, y ambos conjuntos de datos resultaron compatibles entre sí una vez que se hubieron especificado más adecuadamente los factores que controlaban el proceso.

Ya me he referido anteriormente a los problemas que suelen surgir cuando la irreversibilidad de los procesos impiden la replicación de un experimento en un único organismo. La técnica de afirmar el consiguiente ofrece una solución a estos problemas. En vez de intentar la replicación de los datos en sí, puede lograrse la replicación investigando las *implicaciones* de los datos en cuestión.

Así, se lleva a cabo una serie de experimentos, cada uno de los cuales arroja datos compatibles con los obtenidos en los demás, la fiabilidad y generalidad de los experimentos individuales se ven grandemente aumentadas. El número de experimentos de este tipo que es conveniente realizar no puede prejuzgarse, puesto que dependerá de los mismos criterios personales, subjetivos y pragmáticos que tanto la ciencia como los científicos individuales han aprendido a usar en la evaluación de todo tipo de datos.

DATOS Y TEORÍA

La técnica de afirmar el consiguiente se utiliza frecuentemente como método para comprobar teorías. Es igualmente aplicable, aunque en realidad se aplica con menos frecuencia, a la comprobación de la fiabilidad y generalidad de los datos experimentales. Si un cierto resultado experimental es realmente fiable y general, y si disponemos de una comprensión adecuada de las variables implicadas, debería ser posible especificar por adelantado los resultados de otros experimentos. Este proceso no es necesariamente deductivo, sino que la inferencia de un experimento a otro puede realizarse mediante inducción, o incluso mediante analogía. Los experimentos pueden ser tan distintos desde un punto de vista operacional que su única conexión sea el paso inductivo en sí. Cuando éste sea el caso, la confirmación del hallazgo puede añadir un peso adicional a los datos originales, mayor de lo que sería si las replicaciones sucesivas fueran más claramente similares. Ello constituye una extensión del principio de que una confirmación improbable nos inspira más confianza que otra altamente probable.

A pesar de que la técnica de afirmar el consiguiente puede usarse para evaluar tanto teorías como datos, en general suele reservarse para las teorías. Los criterios utilizados para la evaluación de datos son en gran medida estadísticos, y resultan relativamente rigurosos. Es frecuente desechar un variable (considerándola ineficaz) si puede demostrarse que los cambios observados en la conducta pueden haber sido producto del "azar", en una proporción incluso tan pequeña como de dos veces entre cien, y casi siempre se rechaza totalmente la hipótesis si el riesgo llega a alcanzar un valor de cinco por ciento. Por el contrario, una evidencia del cincuenta por ciento en contra de una teoría, rara vez llevará al psicólogo teórico a abandonarla.

La razón de ello resulta evidente al examinar las controversias teóricas de la pasada década, en la que incluso las teorías más rigurosamente planteadas resultaban demasiado imprecisas para poder llevar a cabo ningún experimento crucial. Es decir, que las condiciones bajo las que *A* es verdadero nunca se especifican de antemano, y si una implicación de la teoría no puede ser confirmada mediante la experimentación, al teórico que la defiende siempre le queda el recurso de hallar un aspecto del experimento realizado que podría haber sido la causa del fracaso.

He hecho esta consideración con el fin de aclarar al estudiante que el caso que acabo de describir no ejemplifica un punto débil del método de afirmación del consiguiente, sino más bien una debilidad por parte de aquellos que lo practican. La utilidad de este procedimiento como método para comprobar una teoría se ve limitada por el grado de especificación del planteo teórico en cuestión. Resulta insensato evaluar una teoría mediante la afirmación del consiguiente cuando los planteamientos básicos de la teoría en cuestión están sujetos a equívocos. De un modo parecido, no puede usarse tampoco para evaluar datos obtenidos bajo condiciones insuficientemente comprendidas. Debido a todo ello, la poca rigurosa teorización a la que muchos de nosotros hemos estado afiliados, ha servido para ocultar la principal fuerza de la técnica de afirmación del consiguiente. Cuando alguien aplica con éxito esta técnica de replicación sistemática, se acrecienta con confianza, no sólo en la fiabilidad y generalidad de los datos, sino también en su comprensión de los mismos. Cuando su aplicación no tiene éxito, o sea, cuando no se logra la replicación, debe

rechazarse, o bien los datos, o bien su interpretación, o ambas cosas a la vez. No hay en ello posibilidad de equívocos, puesto que los casos negativos son determinantes. Una cita de Polya describe esta situación con grana cierto:

Al comprobar alguna consecuencia de una ley general aún no verificada, por medio de una nueva observación, el matemático, así como el naturalista, dirigen esta pregunta a la Naturaleza: “sospecho que esta ley es cierta, ¿lo es?” Si la consecuencia se verifica claramente, hay algún indicio de que la ley en cuestión quizá lo sea. La Naturaleza puede contestar Sí o No por igual, pero mientras que la primera respuesta la susurra, la segunda la ruga. Su Sí es provisional, su No es definitivo (63, página 10).

El científico que pretenda utilizar la técnica de afirmación del consiguiente para evaluar ya sean datos o teorías, debe mostrar una disposición correspondiente para atenerse a las estrictas reglas que impone el método. Si no lo hace así, demuestra su propia incapacidad, no la del método.

EL DISEÑO DE LA REPLICACIÓN SISTEMÁTICA

Las técnicas de replicación sistemática que he citado no constituyen en absoluto una clasificación exhaustiva, ni es siempre posible separar entre sí, de un modo claro, los distintos métodos. Por el contrario, existen muchas variaciones y combinaciones posibles. ¿Cómo debe decidir el científico qué método, o qué combinación de métodos, debe emplear? ¿Existe algún conjunto de normas que pueda seguir en un caso concreto y estar seguro de que ha elegido el camino correcto? La respuesta a esta pregunta es negativa, puesto que la replicación sistemática no constituye un proceso lógico, y ni siquiera bien definido. Hay pocos científicos que realicen un experimento con el fin deliberado de llevar a cabo una replicación sistemática. He dado un nombre al proceso, aunque en gran medida es artificial. La replicación sistemática, inestimable y necesaria como es al progreso científico, surge en gran parte como subproducto del interés del investigador en su objeto de estudio.

El investigador que trabaja en los campos más avanzados realiza experimentos a fin de analizar los fenómenos naturales y determinar sus relaciones mutuas. Explora los fenómenos de más interés para él en todas sus ramificaciones posibles. En sus experimentos individuales atiende a los más pequeños detalles, en pos del análisis más refinado posible. En su plan de investigación global, tiene presente una concepción más amplia dentro de la cual sus hallazgos experimentales deberán situarse eventualmente en el lugar que les corresponda. Un investigador que responda a esta descripción lleva a cabo un programa experimental coherente y bien integrado, en el cual la replicación sistemática tiene lugar de un modo natural, y, con frecuencia, sin que él se lo haya propuesto deliberadamente. La replicación sistemática acompaña inevitablemente a la experimentación sistemática, en la cual se ha alcanzado un control adecuado tanto sobre las variables independientes como dependientes. Cuando se descubre que un fenómeno posee características que permiten usarlo como línea de base, el investigador no se para a planear deliberadamente una serie de experimentos orientados a demostrar su replicabilidad por medio de la técnica de línea de base. Por el contrario, utiliza el fenómeno en cuestión como línea de base, dado que sospecha que resultará útil para dilucidar los efectos de otras variables relacionadas.

El hecho de que la replicación sistemática tenga lugar como subproducto de un interés más básico en los fenómenos naturales en sí mismos, no reduce su importancia. Traigo esto a colación simplemente para resaltar que no pueden existir reglas explícitas para determinar la técnica de replicación más apropiada. El método a emplear deberá seleccionarse a partir de las opciones posibilitadas por los datos experimentales y por las técnicas de control de que se disponga.

Hay, sin embargo, una propiedad común a todas las técnicas de replicación sistemática, consistente en que todas requieren la utilización de un cuerpo de conocimientos preexistente. Este conocimiento puede consistir simplemente en un repertorio de habilidades utilizadas en el control de la conducta, o puede también tomar la forma de un cuerpo sistemático de datos, y principios mutuamente relacionados. No es posible replicación sistemática de ningún tipo sin estas habilidades y datos. De hecho, la madurez de una ciencia puede juzgarse, en parte, por la medida en que la replicación sistemática establece la fiabilidad y generalidad de sus datos. Una psicología, por ejemplo, cuyos investigadores no tengan un control adecuado de su dato primario, es decir, la conducta, será incapaz de utilizar la replicación sistemática de un modo mínimamente extensivo. Además, el psicólogo que no permita que sus hallazgos experimentales determinen el curso de su programa de investigación nunca descubrirá la utilidad y elegancia de la replicación sistemática, puesto que este método no es apropiado para un programa experimental confeccionado a trancas y barrancas. El hecho de que un científico utilice la replicación sistemática para consolidar sus descubrimientos, constituye en sí mismo una garantía de su integridad científica, puesto que ello indica que, científicamente hablando, sus satisfacciones se derivan de sus datos, y que permite que éstos, y no consideraciones externas, determinen su programa experimental.

SECCIÓN III

Variabilidad

A pesar de que sus leyes generales sólo pueden verificarse en el laboratorio con aproximación, el objeto de estudio de la física clásica fue considerado constante. La variabilidad observada en los experimentos solía atribuirse a errores de medida de los cuales eran responsables el experimentador y los instrumentos. Aunque a medida que se ha dispuesto de más, y más adecuados datos, este punto de vista ha ido alterándose, ha resultado ser, también, de suma utilidad. El refinamiento de las técnicas experimentales y la consiguiente reducción del error experimental en muchas áreas de la física han posibilitado la confirmación de leyes naturales con un notable grado de precisión. Cuando los descubrimientos efectuados por científicos responsables han mostrado discrepancias, ha resultado más acertado formular principios y leyes nuevas antes de considerar los datos discrepantes como mero producto de la variabilidad.

La psicología ha adoptado en general un modo de operar distinto. La mayor parte de los psicólogos admiten la premisa de que, aparte de la variabilidad que comporta el error experimental, su objeto de estudio es intrínsecamente variable. Como consecuencia directa de este presupuesto, la estadística ha sustituido a la replicación como método para la evaluación de datos. Aún reconociendo las limitaciones de esta evaluación estadística, muchos psicólogos la justifican alegando la inexistencia de un método mejor para enfrentarse con un objeto de estudio tan recalcitrante. Éste enfoque ha obtenido un considerable apoyo empírico en psicología, del mismo modo que el opuesto lo ha recibido en física. La doctrina que defiende la variabilidad intrínseca de la conducta ha parecido sólida hasta hace poco tiempo y debido a ello los datos que han centrado sistemáticamente el interés general se han obtenido, en gran medida, en experimentos efectuados dentro de este enfoque. El que esos datos continúen siendo útiles a una ciencia de la conducta dependerá de las alternativas disponibles.

La evidencia experimental no ha demostrado todavía que el presupuesto de variabilidad intrínseca en la conducta sea falso, e incluso puede que nunca llegue a probarse, puesto que es muy difícil demostrar una proposición negativa. No puede decirse, sin embargo, que a psicología haya llegado ya a sus límites máximos de precisión en sus técnicas de medida y control, y antes de que podamos aportar un caso convincente que pruebe la variabilidad intrínseca de la conducta, es necesario alcanzar un nivel de precisión técnica mucho más alto. Mientras tanto, la aceptación prematura de la variabilidad intrínseca como propiedad fundamental de la conducta ha conducido a adoptar diseños experimentales cuya misma naturaleza impide efectivamente ahondar en la investigación de los problemas. El diseño experimental estadístico toma la variabilidad como punto de partida para la evaluación de datos, y aunque la variabilidad puede medirse o incluso tomarse como dato, no es posible eliminarla sin destruir irremisiblemente la estrategia experimental.

Tal como aclararan un análisis de algunos de los tipos y fuentes de variabilidad, y la mención de varios diseños experimentales que se derivan de este mismo análisis, existen alternativas a la estrategia general predominante. La más importante consiste en tratar las variaciones como

ejemplo de regularidad, más que como ejemplos de caprichosidad de la naturaleza. Si un enfoque de este tipo resulta efectivo, la doctrina de la variabilidad natural resultará severamente limitada. Para tratar cualquier ejemplo de variabilidad como manifestación de un proceso regular, debemos no sólo identificar el origen de dicha variabilidad sino también controlarlo. Cada vez que este control se consigue, la variabilidad intrínseca pierde un punto de apoyo. La consecuencia más inmediata para el que utilice esta táctica será una insatisfacción creciente hacia muchos datos de la psicología experimental. A medida que la noción de variabilidad intrínseca se convierta en una base más y más limitada para la acción en el laboratorio, el cuerpo total de datos experimentales basados en dicha noción perderá cada vez más relevancia para la comprensión del objeto de estudio del investigador. Aunque ello no deba representar ningún problema serio para los estudiantes, que siempre están a punto de romper con la tradición y empezar de nuevo, sin duda resultará penoso para aquellos de nosotros que pretendemos ser maestros, y probablemente nos resistamos a descartar datos que han sido recogidos con notable esfuerzo por nosotros mismos o bien por nuestros maestros, colegas y contemporáneos.

Mi breve comparación del distinto tratamiento que se da a la cuestión de la variabilidad en física y psicología no tiene por objeto llegar a la conclusión de que la segunda deba imitar a la primera. He expuesto este contraste, con el único fin de clarificar la situación actual en que se haya la psicología. El concepto de constancia usado en la física clásica puede incluso ser considerado como un error que la psicología no debería repetir, puesto que la física moderna se halla inmersa en un campo de fenómenos en el que la variabilidad es la regla general. Sin embargo, importa recordar que este cambio de enfoque no fue una cuestión de filosofía, sino que fueron los propios datos lo que lo forzaron, a la vez que los datos que condujeron a dicho cambio nunca se hubieran podido obtener de haber aceptado desde un buen principio la idea de variabilidad natural. El camino de la variabilidad intrínseca fue admitido sólo después de que los errores de medición hubieron sido reducidos hasta hacerlos cuantitativamente insignificantes, y de que la exploración de posibles factores determinantes hubo fracasado en eliminar la variabilidad. Pocos psicólogos argüirían que su ciencia ha alcanzado un nivel de refinamiento similar, y por consiguiente queda mucho camino por andar antes de poder concluir con seguridad que la variabilidad observada en un experimento dado es irreductible.

V. Variabilidad intrínseca y variabilidad impuesta

Supongamos que admitimos que la variabilidad no es intrínseca a la conducta. ¿De qué concepción alternativa disponemos para explicar el hecho de que se observa variabilidad? Si la variabilidad no es una propiedad natural de la misma conducta, la única posibilidad que nos queda es la de aceptar que, en realidad, *imponemos* la variabilidad a la conducta por medio de nuestras operaciones experimentales.

Si la variabilidad es impuesta en lugar de intrínseca, entonces puede explicarse a través de demostraciones en las que la variabilidad se elimine mediante manipulaciones experimentales. Una vez que los factores responsables de un caso cualquiera de variabilidad hayan sido identificados, este caso particular deja de existir. Se elimina del reino del indeterminismo y pasa a ocupar su lugar dentro del cuerpo creciente de relaciones funcionales conocidas entre los fenómenos conductuales y los factores relevantes que los controlan. La identificación experimental de un foco de variabilidad implica automáticamente un control experimental, y una vez que éste se ha conseguido, cualquier caso posterior que se produzca de la variabilidad en cuestión debe imputarse al experimentador, no a su objeto de estudio.

VARIACIONES TRATADAS COMO EJEMPLO DE ORDENACIÓN

El hecho de que la variabilidad ha sido impuesta a los datos se demuestra mediante la manipulación experimental de los factores que se supone han producido las variaciones.

Así, por ejemplo, después de haber establecido una línea e base conductual de algún tipo en dos sujetos, supongamos que llevamos a cabo la misma operación experimental en cada uno. Podemos encontrarnos con que la línea de base de cada sujeto cambia, pero haciéndolo en sentidos opuestos. El análisis estadístico puede conducirnos a concluir que la operación experimental no tuvo un efecto mayor que el que hubiera podido ejercer el azar. Sin embargo, recordando la advertencia de Boring de que el azar, planteado de este modo, es simplemente un sinónimo de ignorancia,¹⁴ preferimos enfocar los datos de un modo distinto. Nuestra propia interpretación es que la operación experimental a veces tiene un efecto y otras veces el opuesto, *dependiendo de otros factores que actúan en el experimento*. El problema reside ahora en justificar esta interpretación.

El método más simple consistiría en buscar diferencias que previamente hubieran pasado desapercibidas en la conducta de línea de base de ambos sujetos. Supongamos, por ejemplo, que nuestro dato a observar es la tasa de respuesta, y que la línea de base consiste en una tasa estable mantenida por un programa de reforzamiento determinado. Tal vez, al examinar de nuevo la conducta de línea de base, nos encontraríamos con que las tasas de respuesta de los dos sujetos no fueron idénticas. Ello nos podría conducir a sospechar que la tasa de respuesta de línea de base es el factor crítico causante de la variabilidad entre sujetos. Quizás nuestra operación experimental hace decrecer las tasas de respuesta altas y aumenta las tasas bajas. Una de las

formas que podría tomar esta relación se ilustra en la **figura 11**. Vemos que hay una tasa de respuestas de línea de base, X , que no se ve afectada por la operación experimental. Las tasas de línea de base que se sitúan por debajo de este punto aumentan con la variable independiente, mientras que las que se sitúan por encima del punto de igualdad decrecen.

Podemos emplear uno de dos procedimientos, o ambos, para comprobar nuestra sospecha de que un proceso como el ilustrado en la figura 11 es el causante de la diferencia entre los dos sujetos. El primer método consistiría en experimentar con más sujetos, y observa si hay una correlación entre la tasa de respuestas de línea de base y la dirección del cambio inducido por la variable independiente o manipulada. Una correlación baja podría, sin embargo, conducir a engaño, debido al tipo de variabilidad que entra en escena a otro nivel. Lo que resulta ser una alta tasa de respuesta para un sujeto, al medirla según los efectos de nuestra operación experimental, puede muy bien constituir una tasa baja para otro sujeto. Otro modo de exponer esta consideración es que la localización del punto de igualdad que aparece en la figura 11 puede variar entre sujetos distintos, y, debido a ello, la misma tasa de respuesta de línea de base quizá aumente en un sujeto y disminuya en otro. Dependiendo de la magnitud y distribución de este segundo tipo de variabilidad dentro de nuestra población de sujetos, podremos, o no, observar el tipo de correlación que buscamos.

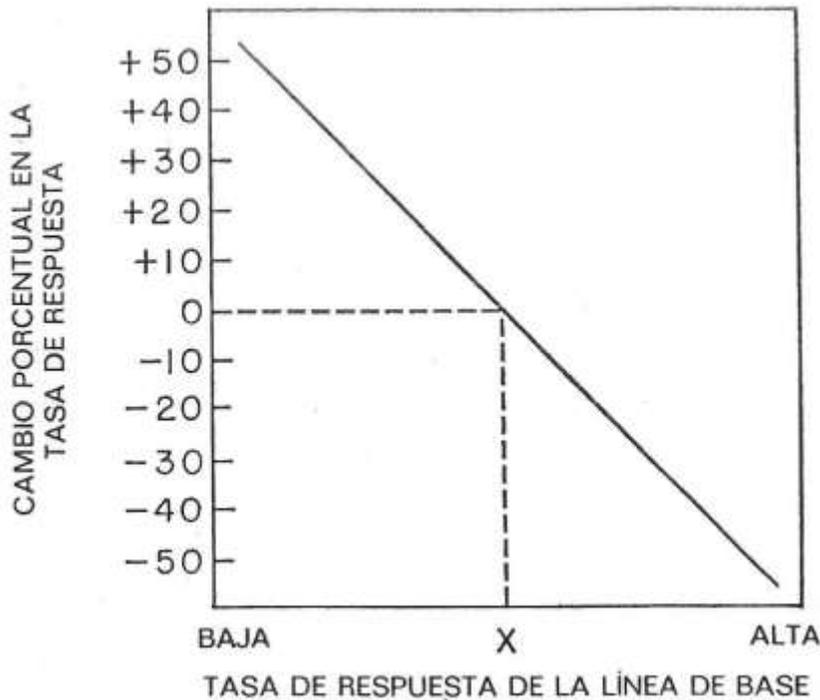


FIGURA 11. Datos hipotéticos mostrando cómo el efecto de una operación experimental sobre la tasa de respuesta puede depender de la tasa de respuesta utilizada en la línea de base a partir de la cual se mide el cambio.

El segundo método de explorar el foco de variabilidad implica la manipulación directa de la conducta de línea de base de nuestros sujetos originales. Si podemos esclarecer nuevas líneas de base, en las cuales los dos sujetos intercambien continuamente sus posiciones relativas con respecto a la tasa de repuesta, quizá muestren también efectos invertidos ante la operación experimental. Ello no implica ningún problema estadístico, puesto que lo que se requiere es simplemente una tecnología conductual suficientemente desarrollada para proporcionarnos la destreza experimental necesaria para manipular la conducta de nuestros sujetos a los niveles deseados. De hecho, deberíamos disponer de diversos métodos para alterar las tasas de respuesta. Sólo de este modo podremos valorar el grado en que el efecto de nuestro experimento original está en función de la tasa de respuestas *per se*, independientemente del método que hayamos utilizado para generarla. Sí, usando nuestros dos sujetos, somos capaces de invertir el efecto de la variable independiente a voluntad, simplemente manipulando la tasa de respuesta de línea de base, nuestro experimento constituirá una demostración palpable de variabilidad impuesta.

¿Qué habría sucedido si se hubiese realizado el experimento original conforme a un diseño tradicional estadístico de grupo? Planteemos un experimento de este tipo y examinemos las posibilidades. En primer lugar seleccionaremos un grupo de sujetos grande, siguiendo algún procedimiento de tipo aleatorio, y procederemos a establecer la línea de base conductual a partir de la cual deberemos medir los efectos de nuestra operación experimental. Después que la tasa de respuesta de la línea de base se estabilice con respecto a valor medio y a la varianza del grupo, pasaremos a introducir la variable independiente. El lector recordara que el efecto de la variable independiente estará en función de la conducta de línea de base, pero esto el experimentador no lo sabe. Su manipulación experimental hará decrecer la tasa de respuesta e aquellos sujetos cuya línea de base es alta, y hará aumentar la de aquellos sujetos cuya línea de base es baja. Los datos resultantes, por lo tanto, dependerán de la distribución de la población de sujetos con líneas de base altas, bajas e intermedias.

La **figura 12** ilustra tres de las numerosas distribuciones poblacionales posibles. En el apartado A vemos una distribución bimodal de tasas de línea de base. ¿Qué aspecto tendría nuestra agrupación de datos si fuera ésta una fiel representación de la población de la cual extrajimos nuestros sujetos? La manipulación experimental haría aumentar la tasa de respuestas en los sujetos con una tasa de línea de base baja, y la haría disminuir en los que la tuvieran alta. Puesto que la distribución es simétrica, respecto al valor medio, no habría cambio alguno en la tasa de respuestas media del grupo, aunque quizás se produjera una disminución en la variabilidad entre sujetos. Podría concluirse fácilmente que la operación experimental no tuvo un efecto significativo desde un punto de vista estadístico. Si, de todos modos, hubiera una marcada preponderancia de sujetos con una línea de base baja en la población, tal como se representa en el apartado B, un análisis estadístico podría llevar a la conclusión de que la misma operación experimental hace aumentar la tasa de respuesta. Con una distribución cuya moda se sitúe en la región de tasas altas (apartado C), la conclusión que se saque quizá sea la opuesta, dado que la mayor parte de sujetos

mostrará una tasa de respuestas disminuida como consecuencia de la aplicación de la variable independiente. En ninguno de estos casos la generalización sería correcta.

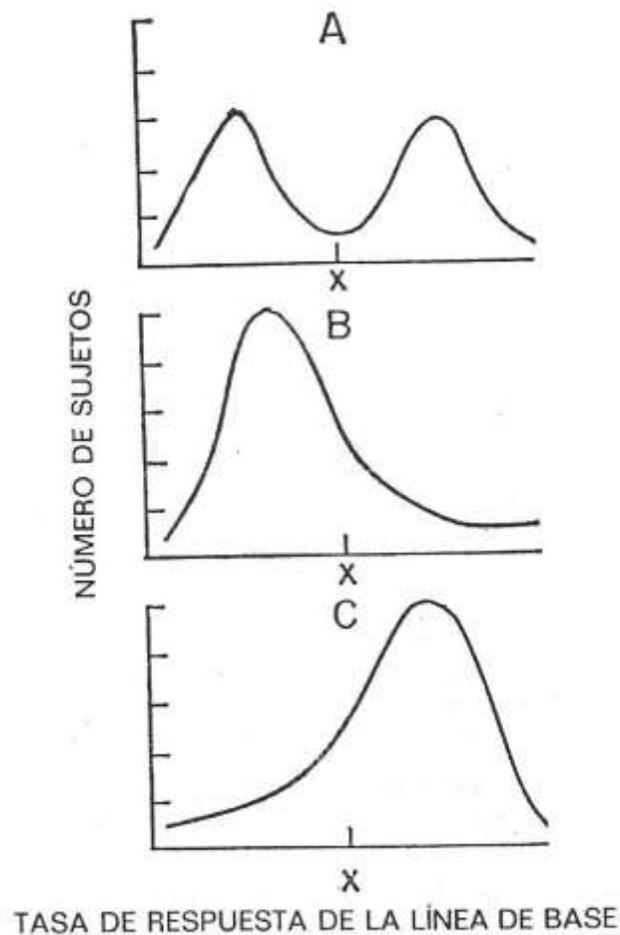


FIGURA 12. Tres modos posibles de distribuir tasas de respuesta de línea de base de distintos valores entre un población de sujetos.

El experimento original, sin embargo, llevado a cabo con sólo dos sujetos, está sujeto a un error semejante al que acarrea el sesgo de la población. Si, por ejemplo, la distribución de la población tuviera un máximo en la región de las líneas de base bajas, habría una gran probabilidad de que ambos sujetos fueran extraídos de esta región. Ambos hubieran mostrado un aumento en la tasa, lo cual hubiera parecido justificar una generalización incorrecta.

Desgraciadamente, esta posibilidad se utiliza con frecuencia para justificar datos de grupo frente a los obtenidos en un reducido número N de experimentos. Una muestra pequeña quizá no incluya todas las variaciones que existen dentro de la población. A pesar de todo, hay siempre la posibilidad de que los extremos no se hallen representados en la muestra, y que los datos

obtenidos a partir de estos casos relativamente especiales sean generalizados al resto de la población. Tales temores están lejos de ser infundados, pero, ¿debe resolverse el problema mediante el estudio de datos agrupados? El estudiante debe darse cuenta de que la agrupación de datos no sólo es incapaz de resolver este problema, sino que en realidad cierra los caminos que podrían conducir a su solución. Tal como he indicado anteriormente, la agrupación de datos nunca revela ni elimina la variabilidad de una población. En un caso como el que hemos estado discutiendo, y donde el factor responsable de la variabilidad se halla distribuido de un modo no uniforme dentro de la población, la técnica de datos agrupados impedirá incluso que llegue a reconocerse la existencia del problema.

Es éste un problema de diferencias en las relaciones funcionales entre la conducta de un cierto número de individuos y un conjunto de variables que la controlan. A menos que se abandone la estadística de grupos y se examinen los datos obtenidos en sujetos individuales, no se obtiene ninguna ventaja en aumentar el valor de N . Y, si los datos individuales se utilizan de este modo, el experimento de “grupo” se transforma en un diseño basado en la replicación, directa entre sujetos, tal como se describió en el capítulo 3. Ello nos proporciona la clave a la solución del problema.

El único modo en que puede detectarse el sesgo de una población del tipo que nos ha estado importunando, es a través de la replicación, directa o sistemática, llevada a cabo con sujetos individuales. Las medias de grupo pueden replicarse un número infinito de veces, pero el sesgo de la población nunca se revelará a sí mismo, puesto que también será replicado, con lo cual sólo se conseguirá que la variabilidad natural quede más firmemente “consolidada”. Nos hallamos aquí ante un caso en el que la replicación de medias de grupo sólo puede servir para perpetuar un error, mientras que la replicación entre sujetos individuales es inevitablemente autocorrectiva. Si la posibilidad de error no puede eliminarse, el camino más prudente a seguir es el de utilizar procedimientos que eventualmente sean capaces de detectar el error.

Volviendo a nuestra demostración de variabilidad impuesta, podemos señalar que, de hecho, hemos avanzado mucho con este experimento hipotético. Cuando invertimos la conducta de línea de base de nuestros dos sujetos, también invertimos el sentido de su reacción a la operación experimental. Mediante esta técnica, no sólo pusimos de manifiesto y controlamos un foco de variabilidad en los datos, sino que también llevamos a cabo una replicación sistemática que aumento grandemente nuestra confianza en la fiabilidad y generalidad de los hallazgos. Pudimos tomar los datos, aparentemente discrepantes de los dos sujetos, y, manipulando el foco de variabilidad, nos fue dado mostrar que los datos discrepantes constituían, de hecho, dos puntos situados a lo largo de una misma línea continua. Controlando un foco de variabilidad hemos aumentado, pues, nuestra confianza en la fiabilidad de ambos conjuntos de datos al parecer contradictorios, y la técnica de replicación empleada es una variante del método de afirmación del consiguiente.

En el proceso de unificar conjuntos de datos aparentemente discrepantes, también extendemos considerablemente la generalidad de los hallazgos. La prueba definitiva de generalidad es la

replicación, y lo único que puede impedirla son los focos de variabilidad desconocidos o incontrolables. En el caso hipotético que nos ocupa, disponemos ahora de un principio mediante el cual podríamos explicar, e incluso eliminar, parte de la variabilidad que nuevos sujetos tal vez mostraran en los intentos de replicación. En cierto sentido, hemos aumentado la generalidad de nuestros datos, aún antes de intentar llevar a cabo cualquier replicación adicional.

Seguir la pista a los focos de variabilidad e identificarlos constituye, pues, una técnica primaria para establecer la generalidad de los datos. Generalidad y variabilidad son, básicamente, conceptos antitéticos, de modo que, si en un conjunto dado de datos hay importantes focos ocultos de variabilidad, cualquier intento de establecer la generalidad de un sujeto o de un principio, muy probablemente fracasará. Cada vez que descubrimos y llegamos a controlar un factor que contribuye a la variabilidad, aumentamos la probabilidad de que nuestros datos resulten reproducibles utilizando nuevos sujetos en situaciones distintas. La experiencia nos ha enseñado que la precisión en el control conduce a una más amplia generalización de los datos.

A veces se arguye en sentido contrario, y se mantiene que cuanto más estrictamente controlemos nuestra situación experimental, tanto menos aplicables serán nuestros datos en cuestiones distintas. Una forma extrema de esta postura es la argumentación, oída con frecuencia, de que los datos conductuales obtenidos en el laboratorio son demasiado restringidos para poderlos generalizar al mundo real, donde se debe tratar con gran cantidad de variables. Esto implica una concepción, básicamente errónea, de la técnica de eliminar la variabilidad a través del control experimental. El control de una variable no implica que ésta haya sido pasada por alto, dado que el tipo de control experimental más perfecto de una variable no se consigue eliminándola. De hecho, esto sólo es posible en raras ocasiones. El control experimental se consigue manipulando deliberadamente las variables de un modo sistemático, para que así se puedan comprender sus efectos. No hay, pues, ninguna ventaja en usar el mundo “real” como laboratorio si las variables implicadas en la experimentación tienen consecuencias pobremente definidas, o, como suele ser el caso, si ni siquiera se conocen. La variabilidad resultante de nuestros datos, probablemente sea mayor que los efectos producidos por los factores sobre los cuales se centra nuestro interés inmediato. La investigación experimental de los focos de variabilidad en nuestros datos conduce a una mejor comprensión de los fenómenos que investigamos. La aceptación de la variabilidad como inevitable o, en algún sentido, representativa del “mundo real”, constituye una filosofía que conduce a pasar por alto factores relevantes. Cuando en una investigación topamos con una amplia variabilidad, una norma prudente es suponer que se halla implicada, en el fenómeno bajo estudio, una variable “amplia” (o conjunto de variables), y si las diferencias entre los datos obtenidos en varios sujetos son tan considerables como para oscurecer los efectos de un factor manipulado deliberadamente, es probable que el experimentador haya cometido un error de apreciación al orientar su investigación. Debido a ello, le saldrá más a cuenta cambiar de dirección y examinar los factores cuyos efectos aparecen tan marcadamente en sus datos. Es éste un método, repetidamente comprobado, para descubrir variables importantes.

Volvamos una vez más a nuestro experimento hipotético, en el cual se lograron reducir las diferencias entre sujetos mediante la manipulación de un foco de variabilidad importante. Podría

objetarse que nuestro análisis de la variabilidad entre los dos sujetos de este experimento, únicamente obtuvo un éxito aparente, dado que nuestra explicación de la variabilidad producida por la operación experimental sólo se hizo con referencia a la variabilidad a distinto nivel – el de la conducta de línea de base. ¿Por qué razón, si los organismos fueron tratados del mismo modo, mostraron diferencias en la conducta antes de la introducción de la variable experimental? ¿Puede ser ésta la puerta por la que se cuele la variabilidad intrínseca?

Antes de continuar con esta cuestión, debo llamar la atención sobre el hecho de que el problema es irrelevante para nuestra evaluación del experimento original. Hemos demostrado, en nuestro ejemplo, que la diferencia original entre los sujetos estaba sometida a leyes, y era susceptible de ser manipulada mediante operaciones especificables y repetibles. Esta diferencia no puede atribuirse ya a ningún tipo de variabilidad intrínseca en los efectos de nuestra manipulación experimental, y los datos deben ser considerados como fruto de alguna regularidad y no del azar, dado que su evaluación ha sido llevada a cabo mediante una manipulación experimental en lugar de estadística. La variabilidad de línea de base resulta problemática sólo si nuestro interés experimental está centrado en la línea de base como problema en sí misma, o si nos preocupa el problema de la variabilidad *per se*. En este caso, el problema de si la línea de base es intrínsecamente variable se transforma en un punto relevante *por derecho propio*, independientemente de los datos que se obtengan posteriormente con dicha línea de base. Lo que ahora se requiere es una comprobación experimental de la naturaleza de la variabilidad de línea de base, con vistas a determinar si ha sido impuesta, o si, por el contrario, es intrínseca.

¿Cómo se debe proceder para evaluar la variabilidad de línea de base? Uno de los métodos posibles consistiría en examinar la historia conductual de los organismos en cuestión. Uno de ellos, por ejemplo, puede haber estado expuesto a una situación experimental (o incluso a una situación incontrolada) en la que se instauró eficazmente una conducta espaciada de una tasa de emisión muy baja. Tal vez esta forma efectiva de conducta persistió bajo las condiciones que manipulamos para generar la conducta de línea de base, resultando de ello una tasa baja de respuestas. Igual que antes, podemos explorar las distintas posibilidades mediante la manipulación sistemática de las variables que sospechamos sean relevantes. Por ejemplo, podríamos exponer deliberadamente nuestros sujetos a los factores que sabemos generan una conducta eficientemente espaciada, y así elaborar, de un modo deliberado, una historia conductual especificable. Podemos pasar a establecer, a continuación, nuestra línea de base experimental y observar si la tasa de respuesta es, en realidad, una función de este factor histórico particular. Si se observa una relación funcional, podremos acudir a la replicación sistemática, generando historias similares de conductas eficientes mediante distintas operaciones experimentales. El éxito de nuestros intentos constituiría una victoria completa de la variabilidad impuesta sobre la intrínseca. Aun en el caso de que fuéramos incapaces de identificar la historia particular causante de la variabilidad de línea de base observada en nuestro experimento original, no deberíamos buscar el núcleo de la explicación en factores desconocidos o aleatorios por más tiempo, sino en otros factores potencialmente identificables y reproducibles. No podremos, en este caso, apelar a ningún nivel distinto de variabilidad.

Existe siempre la posibilidad de que la manipulación de la historia conductual del sujeto pueda fracasar en el intento de revelar los focos de la variabilidad de línea de base. En este caso, podemos recurrir a un tipo de análisis más sutil. Ninguna línea de base es tan simple como tienden a hacerla parecer nuestras descripciones. Al describir cualquier fenómeno natural, y la conducta es sólo un ejemplo, siempre simplificamos, abstrayendo aquellas características que siguen una regularidad y son susceptibles de integración sistemática. Así, cuando nos encontramos con que las especificaciones, de una muestra conductual, que hemos elegido para su abstracción presentan una variable con nuestras manipulaciones experimentales, probablemente tengamos razón al dudar de la idoneidad de nuestra selección.

Quizá, por ejemplo, nuestra especificación original de la conducta de línea de base no se ha hecho, tradicionalmente, con relación a la tasa de respuesta, sino refiriéndola a la frecuencia de reforzamiento. En el caso de la conducta mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo variable, solemos especificar, al describir la línea de base, solamente el tiempo medio entre reforzamientos. Sin embargo, pueden satisfacerse las exigencias de una cinta programadora de intervalo variable con una amplia variedad de tasas de respuesta. Así, podemos encontrarnos con que una manipulación experimental, cuyos efectos solamente siguen una relación desordenada con la frecuencia de reforzamiento, quedará perfectamente interpretada e integrada al relacionarla con la tasa de respuesta.

Un excelente ejemplo de un caso como éste puede encontrarse en un experimento llevado a cabo por R. J. Herrnstein.⁴² Este investigador utilizó tres palomas como sujetos experimentales, y mantuvo en ellas la conducta de picar sobre un disco mediante un programa de reforzamiento con comida de intervalo variable. La operación experimental consistía, en parte, en interrupciones ocasionales del experimento. Estas interrupciones se llevaban a cabo apagando la iluminación del espacio experimental y desconectando al mismo tiempo el disco sobre el que picaba el sujeto del mecanismo administrador de comida, de modo que no pudiera obtener reforzamiento alguno durante estos períodos de “*time-out*”.* La segunda parte de la operación experimental consistió en cambiar el color de la luz de disco 30 segundos antes del inicio de cada período de *time-out*, y llevó a cabo una medición de la tasa de respuesta emitida en el transcurso de este período en relación con líneas de base producidas por diversos programas de intervalo variable.

La **figura 13** muestra la proporción de la tasa de respuesta durante el estímulo de advertencia (A) con respecto a la tasa emitida en ausencia de dicho estímulo (VI). Esta proporción está representada como una función del tiempo medio entre reforzamientos, determinado por el

* El término “*time-out*” describe un procedimiento experimental en virtud del cual se somete al sujeto a una situación en que se le impide emitir totalmente la conducta que se halla bajo observación, a la vez que se suprime la estimulación ambiental asociada a ella. Ello se consigue fácilmente con las aves dejándolas en completa oscuridad, mientras que otras especies requerirían técnicas distintas. Hemos creído conveniente dejar el término en inglés por falta de una traducción aceptable en castellano. El vocabulario inglés-español de términos del análisis experimental de la conducta, publicado por Víctor A. Colotla y Xóchitl Gallegos de Colotla, admite también esta posibilidad. (Cfr. COLOTLA, V. A. y GALLEGOS DE COLOTLA, X. Un glosario de términos de análisis experimental de la conducta en el idioma español. *Revista latinoamericana de psicología*, 1971, 3, 37-50) (N. del T.)

programa de intervalo variable. Dos de los animales, S-1 y S-3, mostraron una relación similar y relativamente regular, dado que, a medida que aumentaba la frecuencia de reforzamientos, la proporción de las dos tasas de respuesta disminuía. Un análisis más completo de los datos, demostró que la disminución en la proporción resultaba, tanto de un aumento en la tasa de VI, como de una disminución en la tasa de respuestas emitidas bajo el estímulo de advertencia, lo cual resultó evidente cuando se introdujeron mayores frecuencias de reforzamiento.

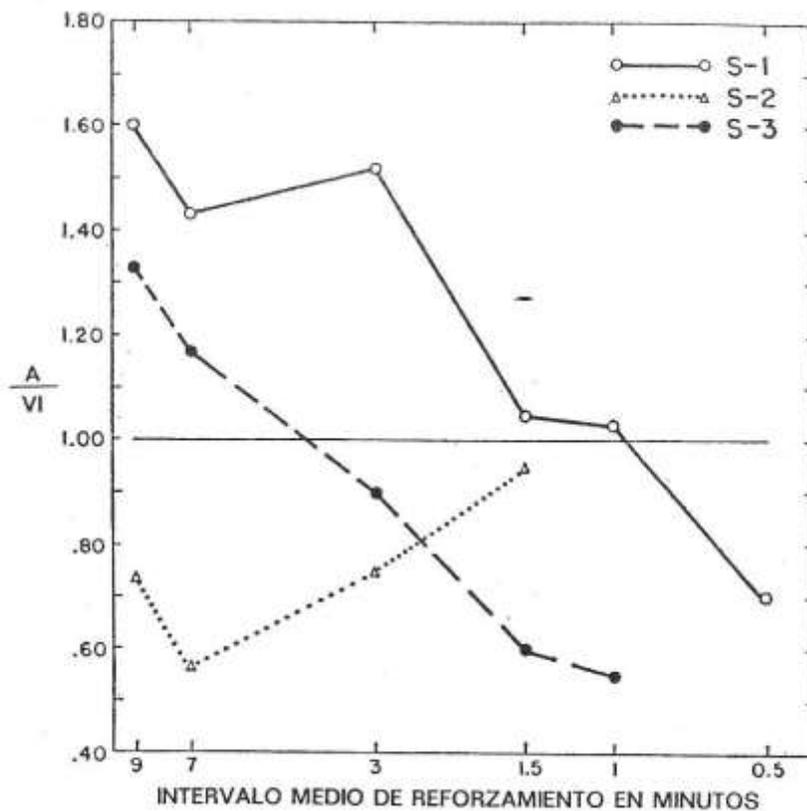


FIGURA 13. Un fracaso aparente al intentar replicar una relación funcional entre los tres sujetos. (De Herrnstein, 42.)

El tercer sujeto, sin embargo, discrepaba marcadamente de los otros dos. Para S-2, la proporción de las tasas de respuesta aumentaba conjuntamente con la frecuencia de reforzamientos. ¿Era ello debido a la variabilidad intrínseca? Herrnstein no lo creyó así, debido a que había reparado en una interesante característica de las tasas de respuesta pertenecientes a S-2. En vez de aumentar en función de la frecuencia de reforzamientos, como era el caso en los otros dos sujetos, la tasa de VI de S-2 permanecía constante a lo largo de un amplio conjunto de valores de intervalo entre reforzamientos. Aparentemente, S-2 había desarrollado lo que se conoce como una "tasa cerrada", término con el cual se describe la tasa que se ha vuelto insensible a los

cambios en la frecuencia de reforzamientos, así como también a un cierto número de otras variables (ver página 175).

A la luz de los datos, Herrnstein llevó a cabo dos tipos de operación adicionales. En primer lugar, intentó eliminar la tasa cerrada, y, una vez lo hubo conseguido, volvió a determinar algunos de los puntos originales representados en la figura 13. Luego, en vez de descartar sus datos originales, intentó darles consistencia mediante una especificación alternativa de la línea de base, de modo que en lugar de describirla en términos de frecuencia de reforzamientos, lo hizo según la tasa de respuesta. Cuando se volvieron a representar los datos en función de la tasa de respuesta de línea de base, en lugar de hacerlo con respecto a la frecuencia de reforzamientos, se obtuvieron las relaciones mostradas en la figura 14, mutuamente compatibles en su forma general entre los tres sujetos, y demostrando que la variabilidad entre sujetos original, era el resultado de una especificación inadecuada de las variables relevantes al proceso.

Podemos esperar encontrarnos frecuentemente con problemas de este tipo, puesto que tal como he señalado ya en algún otro lugar, los psicólogos no han llegado todavía a un acuerdo sobre las variables cuya especificación deberá constituir los fundamentos de su ciencia. Hasta que este momento llegue, no podemos tratar la variabilidad a la ligera, imputándola a fuentes incontrolables.

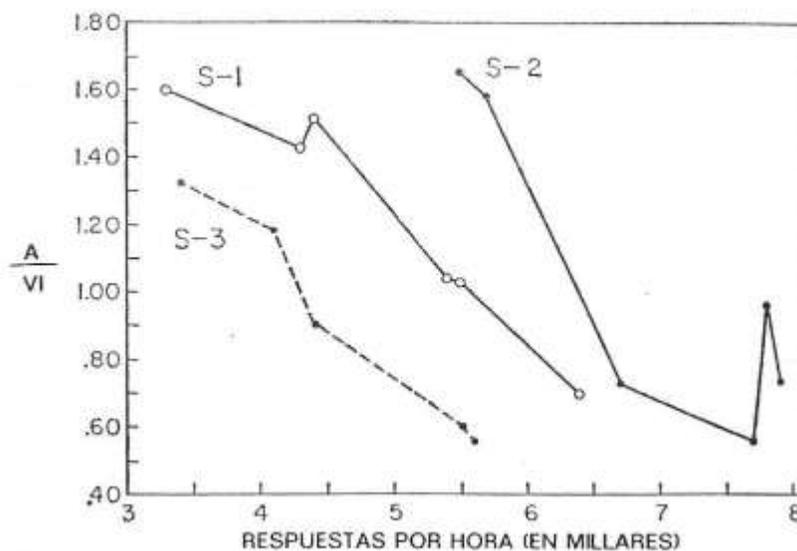


FIGURA 14. Replicación llevada a cabo con éxito de las relaciones funcionales en los tres animales, después de una especificación adecuada de las variables relevantes al proceso. (Datos reproducidos de Herrnstein, 42.)

EL PAPEL DE LAS RELACIONES FUNCIONALES EN LA EVALUACIÓN DE DATOS VARIABLES

Si un caso de variabilidad no puede explicarse mediante la manipulación de la historia conductual, o por medio de una especificación más adecuada de las variables relevantes que actúan en el momento de llevar a cabo el experimento, deberemos emprender un tipo de análisis experimental más complejo, que consistirá en el estudio paramétrico de las variables cuya relevancia al fenómeno en cuestión se sospecha. La conducta es lo suficientemente compleja como para imposibilitar el estudio simultáneo de todas las variables relevantes. Debido a ello, y siguiendo el procedimiento experimental clásico, intentaremos mantener constantes todas las variables excepto aquellas en que estamos interesados en aquel momento. Así, cuando por medio de la replicación sistemática podemos demostrar la irrelevancia de ciertas variables, quedamos sumamente satisfechos, puesto que aumentamos, consiguientemente la generalidad de nuestros hallazgos, y al mismo tiempo aligeramos nuestra labor experimental. Sin embargo, en nuestra preocupación por el rigor científico, solemos olvidar que las variables que mantenemos cuantitativamente constantes no ejercen, necesariamente, un efecto igualmente constante a lo largo de todas las fases del experimento.

Volviendo a nuestro hipotético ejemplo anterior (página 146), supongamos que hubiera fracasado el intento de explicar la variabilidad por las diferencias en la conducta de línea de base, y que la manipulación apropiada de las variables de línea de base, históricas o actuales, no hubiera borrado las diferencias entre ambos. ¿Podemos localizar el foco de variabilidad en algún factor que hubiera entrado en escena sólo después de introducir la operación experimental? Quizá dispongamos de datos que indiquen que el estado de privación de comida, por ejemplo, no tuvo efecto alguno sobre la conducta de línea de base. A pesar de ello, otros datos relacionados o una mera “corazonada”, pueden conducirnos a sospechar que la variabilidad se puede explicar en función del grado de privación de comida. Si nuestra suposición es acertada, deberemos considerar la privación de comida como una variable oculta, que no ejerce control sobre la conducta hasta que se introduce un nuevo conjunto de factores que la mantienen.

A continuación procedemos a variar sistemáticamente el nivel de hambre en los dos sujetos, y si tenemos suerte en nuestra suposición, podremos obtener datos similares a los representados en la figura 15. Como base de referencia para evaluar estos datos, supongamos que en el experimento original la conducta de línea de base fue instaurada con una privación de comida en los sujetos de 24 horas, y que se mantuviera este nivel de hambre durante su exposición inicial a las condiciones experimentales. A efectos de ilustración, seleccionamos como medida conductual el número de respuestas por unidad de tiempo, o tasa de respuesta.

Los datos hipotéticos de la figura 15 se obtuvieron el modo siguiente: En primer lugar, los animales fueron sometidos de nuevo a las condiciones de línea de base, y se midieron sus tasas de respuesta después de varios períodos distintos de privación de comida. Ello está representado por la línea horizontal, que nos indica que ambos sujetos mantuvieron una tasa de línea de base de cinco respuestas por minuto, a todos los niveles de privación.

Acto seguido introducimos nuestra variable experimental, o independiente, y medimos de nuevo las tasas de respuesta después de varios períodos distintos de privación de comida. Observamos ahora que los dos sujetos desarrollan curvas características, ambas sensibles, aunque de un modo diferente, a la privación de comida. Como consecuencia de la introducción de la variable independiente, la tasa de respuesta de ambos sujetos aumenta en función del número de horas de privación. Así, mientras que la privación no era un factor que controlase el mantenimiento de la conducta de línea de base, entra en escena de un modo muy poderoso después de la introducción de una nueva variable independiente. Así, pues, cuando la conducta cae bajo el control de una nueva variable, también cae, al mismo tiempo, bajo el control de la privación.

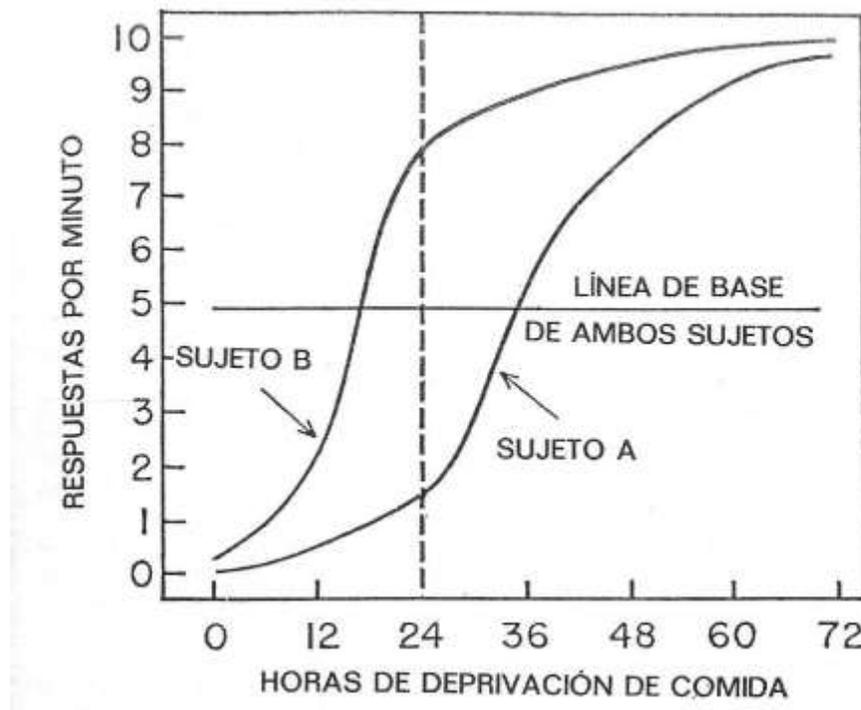


FIGURA 15. Una ilustración de cómo la privación de comida, que no tiene influencia alguna sobre la línea de base conductual, puede convertirse en un factor significativo después de cambiar las condiciones experimentales, pudiendo también ser causa de variabilidad entre sujetos.

Las funciones que obtenemos ahora, en nuestro ejemplo hipotético, que relacionan la privación con la tasa de respuesta, son marcadamente similares en su forma en ambos sujetos. La mayoría de psicólogos experimentales se darían por satisfechos consiguiendo un grado de coherencia entre sujetos, como el que aparece en la figura 15. Sin embargo, hay diferencias cuantitativas entre las dos curvas, que podrían muy bien ser las responsables de las diferencias entre sujetos que observamos en nuestro primer experimento. La relación entre estas funciones y nuestra observación original de variabilidad se pondrá de manifiesto si concentramos nuestra atención

inmediata a aquellas tasas de respuesta obtenidas bajo un nivel de privación de 24 horas, puesto que fue éste el nivel mantenido a todo lo largo del experimento original.

Bajo las condiciones de línea de base, establecidas con anterioridad a la operación experimental, ambos sujetos respondieron a una tasa de cinco respuestas por minuto. Sin embargo, en el curso de la operación experimental, el sujeto A disminuye su tasa hasta alcanzar un valor próximo a una respuesta por minuto, mientras que la tasa del sujeto B asciende hasta aproximadamente ocho respuestas por minuto. Así, pues, mientras la tasa de un sujeto ha decrecido, la del otro ha aumentado, habiéndose producido estos cambios en función de la misma operación experimental. Lo que no sabemos en nuestro experimento original era que, junto a la manipulación experimental deliberada, también introducíamos la privación como variable relevante. Operando de este modo, situábamos a cada sujeto en el punto correspondiente a 24 horas de privación, en su propia curva representante de la relación entre tasa y privación. Para uno de los sujetos, este punto correspondía a una tasa más alta que la de la línea base, mientras que para el otro la tasa era menor que ésta.

Si hubiéramos utilizado un período de privación de 60 horas, ambos sujetos hubieran mostrado, en función de la operación experimental, una tasa de respuesta aumentada y muy similar. Por el contrario, con un nivel de privación de doce horas, la tasa de ambos sujetos hubiera arrojado un valor bajo. En cualquiera de estos últimos dos casos, nunca nos hubiéramos dado cuenta siquiera de que había un problema, así como tampoco lo hubiéramos detectado de haber enterrado la variabilidad bajo una evaluación estadística. En cualquier caso, probablemente nos hubiéramos enredado en una falsa generalización.

Sólo poniendo de manifiesto e investigando, hasta detectarlos, los principales focos de variabilidad, puede conseguirse la verdadera generalidad. Como resultado de nuestra investigación hipotética, nos hallaríamos en una posición adecuada desde la cual especificar de un modo más completo los efectos de nuestra manipulación experimental, dado que, de hecho, hubiéramos demostrado que los datos obtenidos con *ambos* sujetos del experimento original eran correctos. La gran diferencia observada entre los dos sujetos después de la manipulación experimental inicial, era la consecuencia de una diferencia entre sujetos, relativamente pequeña, en la pendiente de las curvas que relacionan la tasa de respuesta con la privación de comida. A pesar de que el nivel de privación se había mantenido constante a todo lo largo del experimento inicial, sus efectos sobre la tasa de respuesta no permanecieron invariables durante la línea de base y en el transcurso de las distintas fases experimentales. Por lo tanto, los resultados de nuestro experimento inicial reflejaban realmente procesos que seguían una regularidad, y no algo próximo al caos. Aumentando el número de sujetos y tratando estadísticamente los resultados combinados, no se hubiera logrado poner de manifiesto la regularidad básica de los datos.

De nuevo, quizás hayamos podido explicar aquí la variabilidad de los datos en que estamos principalmente interesados, aunque ello sólo se haya podido lograr a costa de descubrir variabilidad a otro nivel. Si tenemos que llevar el asunto hasta el final, nos enfrentamos con el problema de explicar la diferencia entre los dos sujetos, con respecto a los parámetros de la

función que relaciona la tasa con la privación. Nuestra solución no ha liquidado, en absoluto, la cuestión de si realmente existe variabilidad intrínseca en la conducta. Simplemente, hemos eliminado un foco de variabilidad de una relación funcional, y lo hemos alejado un paso situándolo en otra relación.

El proceso podría continuar en regresión infinita, mientras quedaran variables y combinaciones de variables para investigar, y no hay nada inherente indeseable en esta situación. A medida que identificamos nuevos focos de variabilidad en experimentos sucesivos, rescatamos una porción, cada vez mayor, de nuestro objeto de estudio del reino de la variabilidad intrínseca. Esta regresión se detendrá en cualquier punto en que *a)* no topemos con más variabilidad; *b)* la variabilidad se reduzca hasta tal punto y sea tan poco sistemática que podamos atribuirla a variaciones incontroladas, pero sin importancia, en nuestras técnicas; *c)* se pueda demostrar de un modo definitivo que la variabilidad ha sido impuesta por el experimentador, o *d)* se descubra, en último término, una clase de fenómenos conductuales que realmente muestren una variabilidad inherente a ellos. Tal como ha sucedido en la física, esta última posibilidad abrirá nuevas y apasionantes áreas de investigación. Sin embargo, queda todavía un largo camino por recorrer antes de que ello resulte posible. Mientras tanto, hay un elevado número de otras fuentes de variabilidad a considerar, juntamente con métodos para atacarlas.

VARIABILIDAD PRODUCIDA POR UN CONTROL CONDUCTUAL INSUFICIENTE

Uno de los aspectos más descorazonadores, y a la vez desafiantes, de la ciencia conductual, lo constituye la sensibilidad de la conducta a un cúmulo de variables. Existen muy pocos factores a los que se puede exponer un organismo sin observar algún cambio u otro en sus conducta. Incluso en el plan experimental más riguroso, el organismo está continuamente expuesto a los cambios que se producen en su ambiente. Como mínimo, dichos cambios se reducirán a aquellos que tengan lugar como consecuencia de su propia conducta, y a variables correlacionadas con el período de tiempo que ésta sea expuesta a la situación experimental. En general, los cambios mencionados irán acompañados de variaciones en factores tales como la temperatura, humedad, ruidos, sueño, hambre, sed, ciclos sexuales y muchos otros. Hay, además, cambios fisiológicos cuya función conocida es la de regular la economía interna del organismo, pero cuyos efectos pueden también reflejarse en la conducta. Las variables de este tipo, a menos que sean de por sí el objeto de investigación, suelen considerarse en general factores “perturbadores”. El experimentador preferiría no tener que tomarlas en consideración dentro de un experimento concreto, a pesar de que pueda darse perfecta cuenta de su importancia en un esquema general de sistematización. Cuando puede, las elimina o estabiliza por medio del control experimental, aunque ello no es siempre posible, al no disponer, con frecuencia, de la habilidad necesaria, del tiempo disponible, ni de los recursos financieros.

El reconocimiento de estos factores ha contribuido a la aceptación sumisa por parte de los psicólogos de un enfoque estadístico de experimentación. Aun admitiendo que tales factores puedan ser controlables, no por ello se abandona a veces esta postura, argumentando que no

merece la pena emprender una labor y un gasto experimentales adicionales cuando pueden neutralizarse estadísticamente los efectos de las variables “irrelevantes”.

Sin embargo, las variables no se neutralizan estadísticamente. Simplemente se entierran para que no puedan verse sus efectos.

El razonamiento en favor de la inmovilización estadística de las variables no deseadas se basa en la naturaleza pretendidamente aleatoria de tales variables. En un amplio grupo de sujetos, se arguye, los factores incontrolados cambiarán la conducta de algunos sujetos en una dirección, y afectarán a los restantes en dirección opuesta. Cuando los datos de todos los sujetos sean promediados, se supone que la suma algebraica de los efectos de los factores incontrolados será igual a cero. Así, se considera a los datos compuestos como si fueran representativos de un sujeto ideal que no hubiera estado nunca sometido en absoluto a las variables incontroladas.

No sólo está por demostrar la suposición de que las variables incontroladas actúan al azar, sino que ello es, además, altamente improbable. En el mundo conductual hay pocos fenómenos debido al azar, si es que en realidad hay alguno, y ello tal vez se deba principalmente a la interacción que continuamente tiene lugar entre la conducta y las variables que la controlan. Es frecuente que la conducta, cuando cambia en función de alguna variable, altere a su vez la variable, e incluso cuando esto no sucede, el efecto de una variable dada rara vez es independiente del estado, en un momento dado, de la conducta. A medida que ésta cambia, el grupo de influencia de la variable que la controla también cambia a su vez, lo cual es otro modo de afirmar que la conducta rara vez sigue una función lineal en relación con las variables de las que depende. En estas condiciones, aceptar como un hecho que estos procesos se deben a la acción del azar, resulta totalmente insostenible.

Incluso si pueda sostenerse dicha suposición de aleatoriedad, el control estadístico no proporcionaría una solución satisfactoria al problema, dado que las variables controlantes interactúan recíprocamente no sólo con la conducta, sino también entre sí. El efecto de una variable dada sobre la conducta depende de las propiedades cuantitativas y cualitativas de otras variables que se hallan presentes al mismo tiempo, y entre las que se incluyen, tanto los factores que el experimentador manipula directamente, como aquellos factores “irrelevantes” que el investigador prefiere tomar en consideración. Incluso si variables específicas actuaran de un modo aleatorio en un grupo de sujetos, es altamente improbable que conjuntos de tales variables se combinaran de tal manera que produjeran efectos aleatorios.

Finalmente, se ha observado el fenómeno básico de que los estados conductuales persisten durante algún tiempo después de haber sido retiradas las variables que los controlan. Respecto a esta característica de la conducta, tendré algo más que añadir en los capítulos dedicados a diseño experimental; sin embargo, es importante hablar aquí de este fenómeno debido al obstáculo que supone para el control estadístico de la variabilidad. Incluso si una variable incontrolada ejerciera efectos aleatorios sobre la conducta, estos efectos podrían persistir después de la desaparición de la variable aleatoria. Cuando ésta reaparece, o cuando otras variables la reemplazan, el estado de la conducta no es el mismo, debido a lo cual resulta posible que una variable incontrolada, si opera

con una frecuencia ligeramente mayor que otras de mismo tipo, ejerza un control relativamente poderoso y completo sobre la conducta en cuestión. Todo lo que se requiere para que resulte así, es que la variable incontrolada reaparezca persistentemente antes de que se hayan desvanecido por completo los efectos de su última aparición. De este modo, tendrá lugar un proceso acumulativo por medio del cual esta variable podrá aumentar gradualmente su control, hasta el punto de llegar a predominar sobre otros factores. Éste es, esencialmente, el proceso implicado en la adquisición de la conducta “supersticiosa”.⁸² Se ha observado que los reforzamientos adventicios ocasionales, cuyos efectos sean relativamente duraderos, llegan a ejercer un control sobre la conducta lo suficientemente poderoso como para desbancar el efecto de las variables experimentales manipuladas deliberadamente.

Ante estas consideraciones, es poco probable que, mediante la simple elaboración de un promedio en un grupo de sujetos, podamos eliminar de ninguna medición conductual los efectos de las variables incontroladas, dado que dicho promedio estará compuesto de mediciones individuales que reflejarán los distintos efectos aleatorios de todos los factores incontrolados que operan en la situación. La variabilidad incontrolada, aunque se halla oculta a simple vista, persiste en todos los datos, y toda evaluación de datos agrupados debe tener en cuenta esta realidad. Desgraciadamente, debido a que la agrupación de datos oculta dicha variabilidad, ésta no puede evaluarse adecuadamente.

Ya que criticamos las técnicas tradicionales, debemos buscar, de nuevo, alternativas. Evidentemente, la técnica correctiva fundamental consiste en lograr un control experimental directo sobre tantos actores como podamos, entre los que consideremos relevantes a un problema experimental dado. Por otra parte, esto no es siempre factible, ni aun deseable, puesto que probablemente resulte técnicamente difícil y caro conseguir un control sobre todas estas variables. Además, aun si fuera técnica y económicamente posible alcanzar un control completo, no podríamos conocer, por regla general, la relevancia de todos los factores concebibles.

Podemos preguntarnos, por ejemplo, si el intervalo de variación de humedad, normalmente mantenido en el laboratorio, va a producir alguna variación importante en los datos que obtengamos. Controlar la humedad en ausencia de este conocimiento puede constituir un derroche de energía, y, a menos que la humedad sea una variable en que esté directamente interesado el experimentador, o cuya relevancia sistemática desee investigar, se mostrará poco dispuesto a organizar un programa experimental para determinar su posible importancia. Lo que sí hará es observar las variaciones naturales en la humedad que tenga lugar, y observar luego si muestran una correlación con sus hallazgos experimentales de modo consistente y substancial. Aun en el caso de que realmente observe una marcada correlación, probablemente adoptará, sin embargo, alguna otra medida que no sea la de instalar un costoso aparato que controle la humedad.

Antes de describir el procedimiento que proseguirá el experimentador, es importante llamar la atención sobre una característica básica del primer paso que emprenderá. Consiste ésta en emplear datos individuales para determinar si la humedad es una variable que requiera un control

expreso. Debido a sus posibles interacciones, tanto con la conducta como con otras variables, los efectos individuales pueden ser intensos, aunque discrepantes a la vez. Los datos promediados quizá oculten estas discrepancias, pero no así los datos individuales, que pondrán de manifiesto su magnitud e importancia. También puede ocurrir que se produzcan efectos intensos sólo en unos pocos sujetos, de modo que su significación estadística resulte baja a pesar de su gran importancia experimental. Por el contrario, los datos individuales son capaces de revelar efectos de variables que los datos agrupados pueden ocultar.

Así, pues, ¿qué ocurre si averiguamos que la humedad realmente contribuye, de forma substancial, a la variabilidad observada en los experimentos conductuales? Variables indeseadas del tipo que he descrito ejercen su máximo efecto sobre la conducta que está siendo débilmente mantenida, y creo que ello constituye un principio lo suficientemente general como para justificar esta norma elemental: al toparnos con una variabilidad intolerable, debemos intensificar las variables que son directamente responsables de que se mantenga la conducta en cuestión. Por ejemplo, en el campo con el que estoy más familiarizado, se podría aumentar el nivel de privación de comida del sujeto, el tamaño del reforzamiento o la intensidad del shock, así como proporcionar a la conducta un *feedback* exteroceptivo, emplear estímulos fácilmente discriminables y, en general, utilizar tantas variables y combinaciones de variables como sea posible, de entre aquellas que se sabe que ejercen un alto grado de control conductual. En otras palabras, en vez de intentar manipular directamente las variables extrañas, podremos a menudo contrarrestar sus efectos estableciendo líneas de base que resulten relativamente insensibles a su influencia.

La utilización con éxito de esta técnica para tratar la variabilidad, depende de que se disponga de un cuerpo de información establecido, puesto que a menos que se sepa algo de las variables más efectivas en cuanto al mantenimiento de la conducta a un alto nivel, será imposible eliminar la variabilidad indeseada mediante la técnica de intensificar el control conductual. Por consiguiente, el grado en que se emplea esta técnica constituye otro criterio para evaluar el progreso realizado en un campo determinado de la investigación científica. Los datos que muestran orden, incontaminados por la variabilidad debida a los factores extraños, y obtenidos por medio de montajes experimentales en los que tales factores no son eliminados explícitamente, indican que los investigadores tienen perfectamente controladas las variables más poderosas.

El grado en que esta técnica depende del conocimiento establecido puede ilustrarse mediante un ejemplo. Utilizando ratas como sujetos experimentales, se diseñó un proyecto para investigar los efectos que ejercían las lesiones cerebrales localizadas sobre la conducta de dilación. Para generar la línea de base conductual seleccionamos, en primer lugar, un procedimiento que obligara al animal a espaciar sus respuestas de apretar una palanca, de modo que debían transcurrir 20 segundos como mínimo entre dos respuestas consecutivas para que éstas pudieran conseguir un reforzamiento en forma de comida.⁹⁴ Como resultado, se produjo una tasa estable de respuestas espaciadas durante un período de dos horas, que sirvió como línea de base a partir de la cual medir los efectos de lesiones corticales producidas experimentalmente.

Sin embargo, mucho antes de intentar siquiera producir ninguna lesión, topamos con un obstáculo en la vertiente conductual de la experimentación, puesto que después de mantener un nivel conductual estable durante la primera hora de la sesión, las tasas de respuesta de algunos animales se volvían extraordinariamente variables durante la segunda. Sus tasas de respuesta a la palanca disminuían, y los sujetos pasaban intervalos de tiempo considerables en una postura muy parecida a la que mantenían durante el sueño. Esta conducta, juntamente con las curvas de respuestas a la palanca negativamente aceleradas, sugería que los animales habían recibido un número de reforzadores durante la primera hora suficiente para llegar a saciarlos, situación en la que otras variables, distintas de las del programa de reforzamiento, pasan a dominar la conducta. Sin embargo, algunos datos previos de que se disponía habían demostrado que la saciedad es un asunto relativo, controlado por otras variables además de la cantidad de comida ingerida. Estos datos pueden resumirse, de un modo no muy preciso, en la afirmación de que, cuanto más favorable sea el programa de reforzamiento, más comerá el animal. Debido a estos descubrimientos, la acción que emprendimos con vistas a eliminar la variabilidad y prolongar la estabilidad de la conducta de línea de base, fue distinta de la acción sugerida por nuestras observaciones originales, a raíz de las cuales nuestra primera idea fue la de disminuir el tamaño de los refuerzos y de este modo retrasar la aparición de la saciedad. En realidad, lo que hicimos fue totalmente lo contrario, es decir, aumentamos el tamaño de los gránulos de comida. Mediante esta operación contrarrestamos con éxito el efecto de las variables extrañas que estaban interfiriendo nuestro control de la conducta de línea de base. El mayor tamaño del reforzamiento, en lugar de anticipar la saciedad, aumentó el control ejercido por el programa de reforzamiento, hasta el punto de neutralizar eficazmente las variables incontroladas.

Indudablemente, se le habrá ocurrido al estudiante que esta técnica tiene sus limitaciones, dado que al aumentar la eficacia de las variables que mantienen la conducta de línea de base, es probable que reduzcan su sensibilidad, no sólo a las variables extrañas, sino también a las que constituyen el objeto principal de nuestra investigación. Así, por ejemplo, la conducta mantenida por ciertos programas de reforzamiento de razón fija, en los que se requiere que el sujeto emita un número fijo de respuestas por cada reforzamiento, resulta extraordinariamente estable y resistente a las influencias externas. También es muy resistente a la acción de ciertos fármacos que en general hacen disminuir la conducta mantenida por otros programas de reforzamiento. Por ello, si se está interesado en estudiar los efectos de algunas de estas drogas sobre la conducta, no será deseable utilizar un programa de razón fija para generar la línea de base, a pesar de su relativa insensibilidad a otras variables. Blough lo confirma con una aguda analogía: "Si en el estudio de las ondas que se producen en la superficie del agua se desea partir de una línea de base en la que dicha superficie se muestre totalmente lisa, sin el más pequeño rizo, es improcedente helar el líquido para conseguirlo" (8, página 343). Por lo tanto, el investigador deberá emplear una cierta cantidad de sentido común y de exploración por ensayo-y-error al seleccionar el método más apropiado para poder librarse relativamente de la variabilidad indeseada, pero no debe cometer el error de elegir un método que insensibilice la conducta a la acción de las variables que se hallan bajo investigación.

Un control conductual débil también puede ser el resultado de una selección imprudente de los valores cuantitativos de las variables que deben mantener una línea de base. La figura 16 ilustra un ejemplo potencial. En este experimento se presentaba siempre uno de los estímulos posibles, según fuera la conducta del sujeto (una rata blanca). En presencia del primer estímulo (S1), cada respuesta a la palanca por parte del animal servía para posponer la aparición del segundo estímulo (S2) durante 20 segundos. Cada vez que el sujeto dejaba transcurrir más de 20 segundos sin emitir ninguna respuesta, aparecía S2, y si el animal dejaba de responder en presencia de este estímulo, recibía un shock, reapareciendo, a la vez, S1. Sin embargo, cada respuesta en presencia de S2 cumplía con la doble función de posponer el shock y prolongar la duración de este estímulo S2.

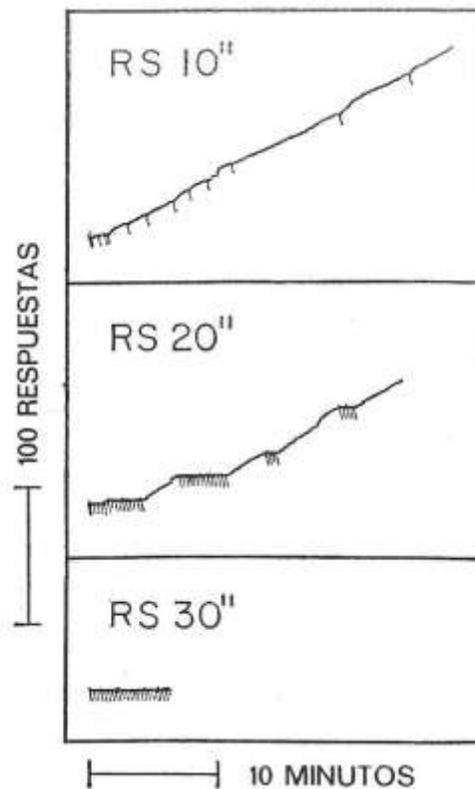


FIGURA 16. El registro del centro ilustra un estado conductual que oscila entre los grados extremos de estabilidad representados por las curvas superior e inferior. (*Datos inéditos de Sidman, 73.*)

En este estudio se halló que la conducta en presencia de S1 estaba determinada, en parte, por la duración del intervalo de tiempo en que cada respuesta emitida en presencia de S2 posponía el shock. Podemos observar en la figura 16 que la cantidad de respuestas emitidas en presencia de S1 disminuye a medida que aumentamos el intervalo en que la respuesta pospone el shock (intervalo RS) en presencia de S2. Con un intervalo RS de 10 segundos, el sujeto emite la mayor parte de respuestas en presencia de S1. En cambio, si el intervalo RS es de 30 segundos, prácticamente no hay respuestas en presencia de S1, y cuando dicho intervalo RS es de 20

segundos la conducta en presencia de S1 es intermedia entre las dos situaciones extremas. Es precisamente esta curva intermedia la que más nos interesa en esta discusión. Es de notar que la tasa de respuesta tiene un valor doble, puesto que se alternan períodos en los que la tasa es relativamente estable con otros en que ésta desaparece, produciéndose en la curva zonas planas (mesetas) indicadoras de que no hay respuestas. La tasa estable es similar a la que aparece en la curva superior, mientras que las mesetas se asemejan a la curva representada en el gráfico inferior. Por consiguiente, puede considerarse que esta conducta se encuentra en un estado de transición entre la alta tasa de respuesta que tiene lugar cuando rige un intervalo RS de 10 segundos y la baja tasa asociada al intervalo RS de 30 segundos. Puede decirse, pues, que la conducta “titubea” entre ambas posiciones extremas.

Este estado de transición oscilatorio constituye un ejemplo del control conductual débil que puede resultar cuando la manipulación experimental fluctúa entre dos valores cuantitativos de una variable. Sin embargo, las oscilaciones observadas no representan variabilidad aleatoria, sino que, debido a que la conducta está siendo mantenida en un estado intermedio entre dos extremos, otros factores incontrolados que también se hallan presentes en la situación actúan de forma que a veces empujan a conducta a un lado de la línea divisoria, y otras veces al otro. En una situación de este tipo, la variabilidad de línea de base puede reducirse alterando los valores cuantitativos de las variables que controlan la conducta, fortaleciendo así, por consiguiente, el control experimental.

VARIABILIDAD PRODUCIDA POR FLUCTUACIONES LOCALES EN LAS CONTINGENCIAS QUE MANTIENEN LA CONDUCTA

Ya hemos dicho que los cambios conductuales suelen persistir un tiempo considerable después de que las variables que las han iniciado han dejado de estar físicamente presentes. Un ejemplo muy conocido es la extinción, en la cual la conducta puede producirse de un modo esencialmente invariable durante mucho tiempo después de interrumpido el reforzamiento. Sin embargo, hay casos más sutiles que este. Por ejemplo, pueden producirse pequeños cambios en las contingencias de reforzamiento, en el curso de un experimento, que comporten efectos más perdurables que las fluctuaciones locales. En general, tales fluctuaciones no han sido planeadas por el experimentador y pueden producirse como consecuencia del método utilizado al programar las contingencias de reforzamiento, o bien pueden ser el subproducto de la interacción recíproca que tiene lugar entre la conducta y el ambiente que la controla. En cualquier caso, sus persistentes efectos probablemente sean la causa de gran parte de la variabilidad, tanto intrasujeto como entre sujetos.

Existe, sin embargo, un método para programar experimentos que casi inevitablemente producirá fluctuaciones locales del tipo que nos interesan aquí. Este método se caracteriza por el uso de *secuencias aleatorias*. Por ejemplo, la serie de intervalos de tiempo que constituyen un programa de reforzamiento intervalo variable, puede perforarse en una cinta programadora siguiendo algún tipo de orden al azar. Del mismo modo, podemos presentar, siguiendo una secuencia aleatoria,

una serie de estímulos a los cuales el sujeto debe responder diferencialmente. Esta serie aleatoria se emplea generalmente debido a que el experimentador desea eliminar cualquier efecto consistente que pudiera provenir de la propia secuencia. Así, por ejemplo, el experimento puede implicar dos estímulos de distinta longitud de onda, requiriéndose una respuesta distinta para conseguir reforzamiento en presencia de cada uno de ellos. El interés del experimentador se centra, pues, en la posibilidad, por parte del sujeto, de discriminar dos longitudes de onda. Lógicamente, no presenta los dos estímulos alternativamente, puesto que si así lo hiciera, el sujeto podría obtener reforzamiento alternando su respuesta con cada presentación de estímulos, independientemente de la longitud de onda que estuviera presente en un momento dado. Puesto que lo que le interesa al experimentador es que la conducta del sujeto pase a ser función de la longitud de onda de los estímulos, y no de la secuencia, presenta dichos estímulos de un modo aleatorio.

Sin embargo, el orden aleatorio no elimina los efectos debidos a la secuencia, puesto que cualquier serie de acontecimientos se aproxima al verdadero azar sólo cuando sus elementos se presentan en gran número de ocasiones. Los segmentos locales de la serie no resultarán aleatorios, sino que incluirán algunas largas sucesiones de componentes únicos, algunas pautas de dos componentes, y así muchos otros tipos de secuencia ordenadas, no pudiéndose pasar por alto estas desviaciones locales del azar. La conducta está gobernada por contingencias locales, independientemente de si se han dispuesto adrede, a voluntad del experimentador, o si se han producido como fluctuaciones incontroladas en una secuencia globalmente aleatoria. Si la misma respuesta ha resultado reforzada cinco veces consecutivas, es altamente probable que la próxima respuesta resulte influenciada por esta secuencia, particularmente si los estímulos implicados están muy cercanos al umbral diferencial. Podemos esperar que parte de la variabilidad que muestra una respuesta al mismo estímulo esté en función de dichas secuencias ordenadas, y, mientras que en una sesión experimental dada tal vez no se produzca ningún grupo de cinco acontecimientos similares, en la sesión siguiente quizá se den varios casos. Es probable que una porción considerable de variabilidad entre sesiones se deba a estas fluctuaciones locales dentro de una secuencia aleatoria.

Factores similares pueden contribuir a la variabilidad de una línea de base conductual, oscureciendo así los efectos de variables que se le superpongan. Un programa de reforzamiento de intervalo variable, por ejemplo, se utiliza comúnmente para generar una tasa estable de respuestas, las desviaciones de la cual proporcionarán una medida de los efectos ejercidos por otras variables. Según este programa, el reforzamiento se pone a disposición del sujeto después de haber transcurrido períodos de tiempo variables, a contar desde el último reforzamiento recibido. La secuencia de intervalos podría programarse al azar, pero no es probable que de este modo se obtuviera una tasa de respuesta estable, dado que, por ejemplo, una secuencia de intervalos de tiempo cortos entre reforzamientos produciría un aumento en la tasa de respuestas, aumento que es posible perdurara largo tiempo después de terminar la secuencia de intervalos cortos. Una serie de intervalos largos entre reforzamientos, por otra parte, no sólo hará disminuir la tasa, sino que probablemente producirá un esquema temporal de respuestas similar al que

genera un programa de intervalo fijo. El sujeto puede cesar de responder inmediatamente después de recibir un reforzamiento, y a continuación acelerar su tasa gradualmente hasta la administración del siguiente. Incluso un animal tan inferior como la rata puede reflejar en su tasa de respuesta una secuencia de intervalos alternativamente cortos y largos. Tales fluctuaciones en una serie aleatoria de intervalos a reflejarán, por consiguiente, en las correspondientes fluctuaciones de la conducta.

Una solución parcial a este problema consiste en usar, en lugar de secuencias aleatorias, una serie mixta de intervalos. Una serie aleatoria resultaría parcialmente confusa debido a regularidades locales sobre las que el experimentador no tiene ningún control, mientras que una secuencia mixta, pero *controlada*, de intervalos puede reducir los efectos de secuencia de un modo mucho más eficaz. El experimentador puede, por ejemplo, elaborar una secuencia en la que cada intervalo vaya seguido, el mismo número de veces, por cada uno de los demás intervalos de la serie. Si es necesario, puede hacer lo mismo con pares de intervalos, ternas, etc. Sin embargo, es más probable que se consigan tasas de respuesta más estables cuando algunos intervalos se presentan con más frecuencia que otros, dado que la tasa no es simplemente una función lineal del intervalo entre reforzamientos.

Actualmente, tenemos a nuestra disposición pocos datos del tipo requerido para resolver tales problemas técnicos, y muchos psicólogos experimentales no han visto aún la necesidad de enfrentarse con dichos problemas. Se dan por satisfechos consiguiendo una estabilidad conductual de un tipo globalmente estadístico, en la que se pasan por alto las fluctuaciones locales. Debido a ello, los datos se promedian sobre varios sujetos individuales o, dentro de un solo individuo, sobre grupos de "pruebas" o sobre períodos de tiempo relativamente largos. Sin embargo, a medida que los problemas con que nos enfrentamos se vuelven más sutiles, y a medida que aumente nuestra comprensión de la conducta, nos veremos forzados a investigar sus más ínfimos pormenores, oscurecidos actualmente por variabilidad debida a fluctuaciones en las contingencias que mantienen la conducta.

Debe destacarse, si es que no es ya evidente, que tal variabilidad no se puede eliminar por completo. La conducta, necesariamente, tiene lugar en el tiempo, y los efectos de secuencia son, por consiguiente, inevitables, con lo que si existe una variabilidad verdaderamente intrínseca, probablemente se situó en este punto. Sin embargo –y nunca se insistirá demasiado en ello–, la variabilidad debida a efectos de secuencia no es inherente a la *conducta*, sino a los factores que la controlan. La conducta es una función ordenada de las fluctuaciones locales que se producen en las contingencias que la controlan, y son las mismas contingencias las que cambian, ya sea debido a los caprichos de ambiente natural, ya se deba a las necesidades prácticas de la técnica utilizada en el laboratorio. La única solución real consiste en evaluar tales efectos, y tenerlos en cuenta en nuestras descripciones de la conducta, tanto teóricas como experimentales.

Las fluctuaciones locales en las contingencias que mantienen la conducta pueden producirse en función de la interacción de recíproca entre aquélla y el ambiente que la controla. Los mismos factores que gobiernan la conducta se ven, con frecuencia, alterados por la propia conducta que

generan, con lo que la variabilidad en la conducta puede deberse al hecho de que ésta altera los propios factores que la controlan. Una interacción recíproca de este tipo puede tener varios efectos distintos. Por ejemplo, el sistema de unión entre la conducta y los factores que la controlan puede resultar autorregulador, en cuyo caso se producirá un proceso cíclico. La conducta fluctuará, de modo más o menos regular, entre dos o más estados, probablemente con un valor medio relativamente constante a lo largo de un período de tiempo lo suficientemente dilatado. Sin embargo, en períodos cortos, la variabilidad resultará evidente, y las comparaciones entre distintos segmentos de una conducta se verán perjudicadas en la medida en que dichos segmentos se hayan extraído de estadios distintos dentro del ciclo.

La conducta de evitación constituye un ejemplo en el que el experimentador dispone deliberadamente los factores de modo que la conducta cambie algunas de las variables que la controlan. En los experimentos de evitación, se suelen administrar shocks al sujeto siguiendo un programa temporal diseñado por el experimentador. Sin embargo, la respuesta de evitación altera este programa, puesto que cada vez que el sujeto emite una respuesta, el shock resulta pospuesto, con lo que disminuye la frecuencia global con que aquél recibe los shocks. Sin embargo, a medida que esta frecuencia de administración de shocks se reduce, la respuesta de evitación a su vez se debilita, hasta que llega un momento en que es incapaz de producirse a tiempo para evitar el shock. El shock, o los varios shocks que consiguientemente se reciben, sirven para “bombear” la conducta, comenzando así su nuevo ciclo. Parte de este proceso se halla ilustrado por la curva acumulativa de respuestas que aparece en la **figura 17**, la cual representa un estadio intermedio del condicionamiento de evitación en un mono. Cada respuesta a la palanca por parte del mono tenía el efecto de posponer en 180 segundos la administración del shock, de modo que el animal lo recibía cada vez que no lograba apretar la palanca dentro de los 180 segundos siguientes a cada respuesta.

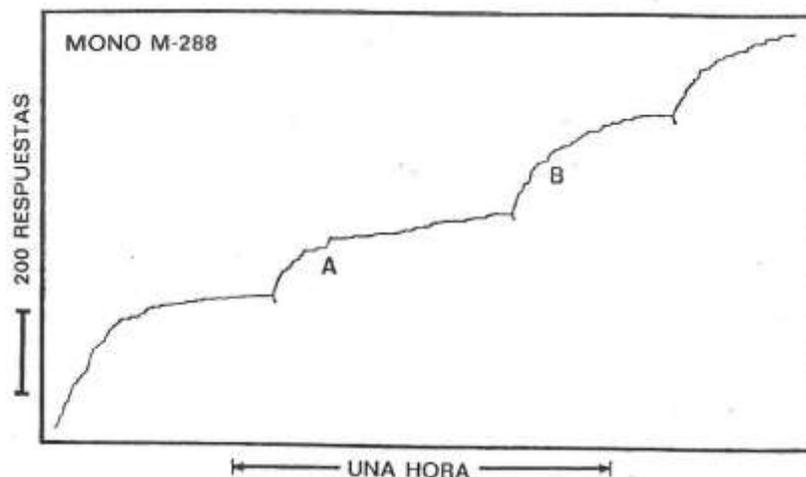


FIGURA 17. Fluctuaciones cíclicas en la tasa de respuesta producidas por interacciones entre conducta de evitación y shocks. Los cortos desplazamientos oblicuos de la plumilla del aparato registrador indican los shocks. (De Sidman, 75.)

El registro ilustra una ciclicidad del tipo que he mencionado, en la que después de cada shock la tasa de respuesta es alta, con una declinación gradual subsiguiente a medida que transcurre el tiempo sin que se administre ningún shock. Eventualmente, la tasa disminuye hasta alcanzar el punto en que una pausa de 180 segundos vuelve a producir un shock, iniciándose así un nuevo ciclo.

Al principio de un proceso de condicionamiento, los ciclos suelen ser, por lo general, más cortos, con varios shocks interponiéndose entre cada serie de respuestas. En un espacio posterior al que aparece en la figura 17, los ciclos se tornan extremadamente largos, de modo que algunos animales llegan a mantener la conducta de evitación durante decenas de horas sin recibir un solo shock. Así, pues, no sólo la conducta alerta la frecuencia de los shocks, sino que lo hace diferencialmente en distintos estadios del proceso de condicionamiento, y la propia variabilidad cíclica sufre, consiguientemente, un cambio ordenado. Debido a ello, es menos probable que los experimentos llevados a cabo en esta última fase del proceso resulten afectados por las fluctuaciones cíclicas.

La interacción entre conducta de evitación y shock es de naturaleza autorreguladora, dado que, a medida que las respuestas de evitación reducen la frecuencia de los shocks, dichas respuestas se hacen menos probables, llegándose a un punto en que el sujeto vuelve a recibir shocks, aumentando así, de nuevo, la probabilidad de la respuesta de evitación. La conducta mantenida por programas de reforzamiento positivo de especificación temporal también muestra este tipo de variabilidad cíclica autorreguladora. En la **figura 18** se representa un registro acumulativo de la conducta de una paloma tal como es generada por un programa de reforzamiento de intervalo fijo.

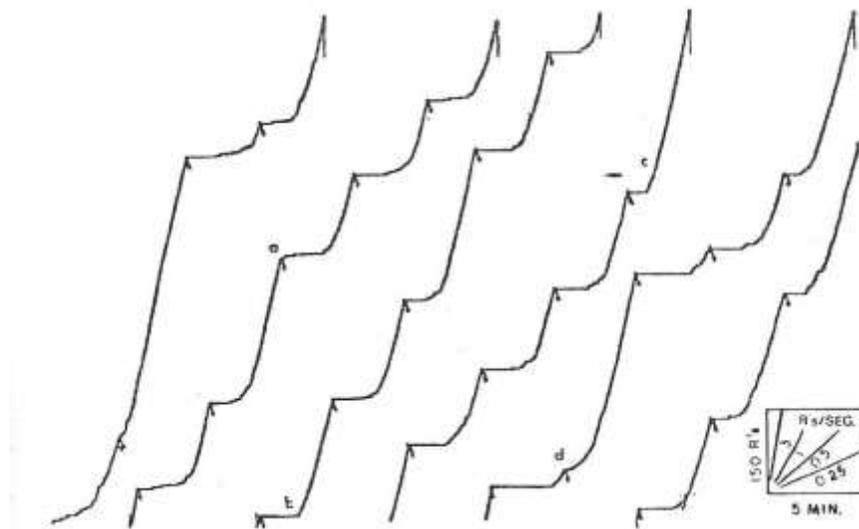


FIGURA 18. Variabilidad cíclica característica de una conducta mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo fijo. (De Ferster y Skinner, 34, p. 159.)

Bajo este programa, la respuesta emitida por la paloma al picar sobre un disco iluminado puede obtener reforzamiento con una frecuencia de, como máximo, uno cada cuatro minutos. Después de la administración de cada reforzamiento, comienza de nuevo el intervalo de cuatro minutos. Transcurrido el cual, un nuevo reforzamiento se pone a disposición del animal.

La conducta característica generada por este programa de intervalo fijo, cuando se controlan apropiadamente otros factores, consiste en una tasa de respuestas positivamente acelerada, como la que puede verse en la figura 18, entre la mayoría de reforzamientos. Sin embargo, se observa que la porción horizontal de la curva que sigue inmediatamente al reforzamiento tiene duración variable. En ocasiones, la porción horizontal ocupa casi todo el segmento de la curva entre dos reforzamientos, en cuyo caso se halla ausente el típico "codo". Tal variabilidad proporciona la evidencia de que existe un proceso autorregulador, dado que cuando el intervalo horizontal de la curva es relativamente corto, se alcanza rápidamente la tasa terminal, en cuyo caso el sujeto emite un número relativamente elevado de respuestas antes de conseguir el reforzamiento. Por consiguiente, la recompensa que recibe, en términos de reforzamientos por respuesta, es relativamente escasa. Uno o más de estos ciclos pobremente pagados debilitan la conducta, debido a lo cual se alarga la pausa de postreforzamiento, llegándose a extender, quizá, a todo o largo de los cuatro minutos. Estas largas pausas hacen que el animal consiga reforzamiento después de un número relativamente reducido de respuestas, aumentando así la recompensa, dada igualmente por la proporción de reforzamientos por respuesta. De este modo, la conducta queda fortalecida, y la pausa de postreforzamiento se acorta de nuevo.

Observamos, pues, de nuevo, la variabilidad que resulta de un proceso continuo de ajuste entre la conducta y una de las variables que la controlan, y no podemos atribuir al azar dicha variabilidad. Cada estado por el que atraviesa la conducta se halla estrictamente determinado por factores antecedentes y momentáneos, y hasta que se consiga someter el proceso cíclico a un grado de control más satisfactorio, puede resultar necesario emplear una *descripción* estadística de la conducta. Sin embargo, la estadística *evaluativa* es inadecuada, puesto que una vez que los procesos subyacentes a la variación cíclica se especifican, la evaluación estadística no puede ni hacer desaparecer los ciclos ni convertirlos en más reales. Nuestros esfuerzos deberían encaminarse a conseguirse el control experimental suficiente para determinar si el análisis final de los mismos requerirá, todavía, una descripción estadística.

La interacción recíproca entre la conducta y las contingencias que la mantienen no es siempre, necesariamente, un proceso autorregulador. Dicha interacción puede ser de tal naturaleza que, o bien produzca una completa cesación de la conducta, o bien, al contrario, la "desbloquee". Así, por ejemplo, la conducta mantenida por un programa de razón fija no dispone de ningún mecanismo de ajuste incorporado, de modo que, si hacemos que la razón de respuestas por reforzamiento requerida sea demasiado grande, la conducta en cuestión simplemente desaparecerá. Las razones grandes dan lugar a largos períodos sin respuestas, especialmente después de la administración de los reforzamientos. Al revés de lo que ocurre con los programas de intervalo, las pausas largas en un programa razón no aumentan la probabilidad de que la siguiente respuesta sea reforzada. Su efecto es, simplemente, disminuir la frecuencia de reforzamiento, y a medida que ésta

disminuye, las pausas se alargan; lo cual reduce todavía más la frecuencia de reforzamientos, y este proceso en espiral continúa hasta que la conducta cesa por completo.

Dependiendo del valor de la razón de respuestas requeridas por reforzamiento, la conducta puede desaparecer súbitamente, o bien continuar en un estado de “distensión” durante un período de tiempo prolongado. En este último caso, la línea de base mostrará no sólo una fluctuación considerable, sino que también dará lugar a resultados variables cuando se utilice para determinar los efectos de otros factores. Algunos fármacos, por ejemplo, no ejercen ningún efecto sobre la conducta de razón fija relativamente uniforme,²⁴ pero producen profundos cambios en una conducta de “razón distendida”.⁵⁹ De nuevo nos hallamos ante algo que no es variabilidad debida al azar. Cuando un sujeto dado produce datos discrepantes en ocasiones distintas, o cuando se observan marcadas diferencias entre sujetos, o incluso cuando distintos experimentadores obtienen datos contradictorios, existe una gran posibilidad de que se hayan producido cambios incontrolados en las contingencias que mantienen la conducta. Sin embargo, se podrán controlar tales cambios si la conducta en cuestión se ha investigado hasta el punto de haber identificado las principales variables que la gobiernan.

La variabilidad debida a un proceso que no es autorregulador, del tipo que tiende a extinguir la conducta, se suele identificar con facilidad, puesto que el fenómeno es, en este caso, directamente observable. Sin embargo, no es, en ocasiones, tan fácilmente especificable cuando el proceso va en dirección opuesta. Las contingencias que mantienen la conducta pueden actuar en el sentido de producir conducta “desbocada”, que puede caracterizarse por su alta tasa de emisión y su relativa insensibilidad a la manipulación por otras variables.

Así, por ejemplo, cuando una paloma ha tenido una larga experiencia con un programa de reforzamiento de intervalo variable, respondiendo a una alta tasa constante, día tras día, la propia tasa se convierte en una característica importante de la contingencia de reforzamiento. Es decir, que el reforzamiento no solamente está relacionado con la respuesta de picar sobre el disco, sino también con un picar sobre el disco caracterizado por una tasa de emisión particular. No importa mucho el hecho de que la *tasa* de respuesta no tenga, en realidad, nada que ver con la aparición de la tolva de grano. El factor importante es que la presentación de la comida se ve persistentemente precedida por una tasa de respuesta dada, con lo que ésta resulta, aunque de un modo accidental, condicionada. Cuando esto ocurre, la conducta mantenida, por un programa de reforzamiento de intervalo variable deja de ser, desde luego, una línea de base satisfactoria a partir de la cual medir los efectos ejercidos por otras variables. La tasa de respuesta, condicionada a su vez, pierde una gran parte de su sensibilidad, y, además, es probable que los datos discrepantes den lugar a una controversia inútil si no se reconoce la existencia de esta “tasa cerrada”.

Se ha observado, por ejemplo, que la tasa de respuesta generada por un programa de reforzamiento con comida de intervalo variable puede reflejar fielmente el grado de privación de comida del sujeto. No obstante, se ha podido observar más recientemente que la línea de base de intervalo variable resulta bastante insensible a dicha privación. 34 En este último caso, los

sujetos habían sido expuestos, sin embargo, a dicho programa de intervalo variable durante un período de tiempo mucho más dilatado de lo que resulta normal en la mayoría de laboratorios, y, además, una característica del experimento consistía en la instauración, en los animales, de una tasa estable y relativamente alta, mediante la manipulación de otros factores. Es probable que se produjera una tasa cerrada, por lo que ambos hallazgos sobre la deprivación son correctos, dadas las condiciones particulares que regían en ambos experimentos.

Este ejemplo pone de manifiesto un único tipo de variabilidad entre hallazgos experimentales que se deriva de un ciclo de interacción cada vez más acelerado entre la conducta y las variables que la controlan. La insensibilidad de la línea de base de intervalo variable fue observada en un laboratorio que se distingue por su insistencia en un control riguroso de las variables básicas, y donde los factores extraños resultan reducidos al mínimo, de forma característica, por el uso de altos niveles de deprivación, cantidades relativamente grandes de reforzamiento, discos de respuesta sensibles, etcétera. En consecuencia, la marcada facilidad de reproducción de la conducta de animales individuales constituye un distintivo de trabajo realizado en este laboratorio. Es altamente probable, en virtud de la estabilidad de las líneas de base utilizadas, que una experimentación caracterizada por un grado de rigor tan alto revele efectos en los que las propiedades de la conducta se conviertan, en sí mismas, en importantes factores determinantes de las contingencias que la mantienen. Es sólo cuando la conducta manifiesta características persistentes durante períodos de tiempo prolongados que puede observarse un fenómeno como la tasa condicionada o cerrada. Nos hallamos, por lo tanto, ante un caso poco frecuente, en que la insensibilidad puede deberse a un control experimental extremadamente riguroso, en lugar de ser producto de un control inadecuado. Por consiguiente, al evaluar hallazgos sobre los que distintos laboratorios están en desacuerdo, es necesario considerar las formas de operar características de los investigadores implicados. Mientras que las relaciones funcionales ordenadas constituyen, en general, una buena indicación de que se posee una técnica adecuada, siempre existe la posibilidad de que un control todavía mayor dé lugar a una línea de base invariable.

Los problemas de variabilidad que se plantean cuando la conducta cae bajo su propio control no pertenecen, necesariamente, a aquel tipo de problemas que deben dejarse de lado. Cualquier respuesta dada ocupa un lugar en el tiempo, y se halla dentro de una matriz formada por otros tipos de conductas similares y diferentes. Las interacciones que se producen forman parte del mundo conductual real, y constituyen a la vez apasionantes problemas de laboratorio. Sin embargo, la variabilidad que se deriva de estas interacciones es una variabilidad *determinada*, no aleatoria, y constituye un tipo de variabilidad que debe ser comprendida antes de que podamos confeccionar un balance de la conducta que resultará útil, ya sea desde un punto de vista descriptivo o como base de para la integración de teórica y la aplicación práctica. Puede muy bien resultar que las técnicas experimentales diseñadas con el fin de *eliminar* la interacción recíproca entre la conducta y las contingencias que la controlan, sean herramientas inadecuadas para la labor con que nos enfrentamos. Una técnica común consiste, por ejemplo, en realizar “ensayos” bien delimitados, ampliamente separados entre sí. Así, el sujeto es sometido a las condiciones experimentales una sola vez, pongamos por caso, cada día, y sólo se permite que

tenga lugar una respuesta en cada tratamiento. De este modo, se supone que los efectos de interacción del tipo que he descrito quedarán eliminados.

Ciertamente, la separación temporal entre respuestas asegura que la *tasa* de respuesta no se convertirá en un factor de control importante, pero no está tan claro que se impida que otras características de la conducta se influyan recíprocamente entre sí, así como con las contingencias que la mantienen. Cuando se refuerza una respuesta con ciertas propiedades incidentes bajo determinadas condiciones, es probable que dicha respuesta particular, juntamente con muchas de sus características incidentes, se produzca la próxima vez que se halle en condiciones similares a aquéllas. Esto resultará cierto tanto si la próxima respuesta es ocasionada al cabo de dos segundos, como al cabo de dos años, debido a que la acción del reforzamiento es automática y duradera, de lo que se deduce que un espaciado artificial de los “ensayos” experimentales no elimina los efectos acumulados. Así, en un experimento que requiera que un sujeto humano apriete uno de los pulsadores, tendrá un efecto acumulativo que no se disipará en 24 horas o más. Mientras que no es probable que una tasa de respuesta resulte accidentalmente condicionada, secuencias distintas de respuestas sobre ambos pulsadores sí pueden resultar reforzadas por casualidad con suficiente frecuencia como para producir una variabilidad considerable en los datos.

A menos que una secuencia dada adquiriera primacía debido a que ha sido reforzada con suficiente frecuencia como para iniciar un proceso de desbocamiento, en espiral, no es probable que esta fuente de variabilidad sea puesta de manifiesto por un análisis estadístico de los datos, dado que las propias secuencias accidentalmente reforzadas variarán con respecto a sus pautas particulares, y a la duración del período de tiempo en que persisten. Nuestro conocimiento de la existencia de tales efectos no proviene de un análisis de datos particulares, sino más bien de una familiaridad con los propios principios generales que han sido demostrados directamente en experimentos apropiados.

Ello nos lleva a considerar el mayor defecto de las técnicas experimentales diseñadas para eliminar la variabilidad que resulta de variaciones circulares entre la conducta y el ambiente que la controla. No sólo son estas técnicas generalmente ineficaces para eliminar dicha variabilidad, sino que, a la vez, la ocultan, de hecho, a nuestra vista, impidiendo con ello un análisis adecuado. Además de la interacción entre las respuestas que dan lugar a los datos primarios del experimento, hay una cadena de acontecimientos que tiene lugar entre los ensayos experimentales, hay una cadena de acontecimientos que tiene lugar entre los ensayos experimentales, que es desconocida y, en general, pasa desapercibida. La conducta que se emite inmediatamente antes, durante un período previo de considerable duración y después de que el sujeto se halle en la situación experimental, no está desligada de la conducta que se registra. El experimento puede confinarse a un intervalo de tiempo limitado, pero el sujeto continúa comportándose durante los períodos entre sesiones experimentales. Debido a ello, la falta de *identificación* de las interacciones que tienen lugar entre la conducta registrada y la que no lo es, no equivale a eliminar estas interacciones de los datos.

LA VARIABILIDAD COMO PROBLEMA DE "CAPACIDAD"

Al parecer no existen dos individuos con una dotación genética exactamente igual. Además de las diferencias hereditarias, o quizás debido a ellas, los individuos también varían con respecto a su "geografía" y función anatómicas, su fisiología, la química de su cuerpo y muchos otros aspectos de su funcionamiento interno. Se supone que tales factores y otros similares afectan a la conducta, y hay una evidencia considerable, a un nivel de análisis grosero, de que realmente es así. La noción de variabilidad intrínseca obtiene de esta evidencia uno de sus más poderosos apoyos.

Cuando se formula a partir de esta base, la variabilidad intrínseca es un concepto algo distinto del que he expuesto anteriormente. La variabilidad intrínseca tal como la consideramos ahora no implica indeterminismo, puesto que el psicólogo la considera intrínseca sólo porque su competencia no suele extenderse hasta aquellos dominios fisiológicos de donde se supone que proviene la variabilidad. El fisiólogo, por otra parte, que está convencido de que su objeto de estudio es intrínsecamente ordenado y sujeto a leyes, puede imputar la variabilidad que observa a la bioquímica del sujeto, y sólo considera a aquélla intrínseca, en la medida en que carece de la información y las técnicas necesarias para investigar los procesos bioquímicos relevantes. El bioquímico, a su vez, intenta salvar su ciencia, del estigma de la variabilidad, localizando su foco en el gen, y es el genetista quien lleva toda la carga sobre sus hombros, a pesar de que recientemente ha empezado a devolver parte del fardo al bioquímico. (Existe la fascinante posibilidad de que esta cadena de casualidad continúe su marcha atrás todavía más lejos, de modo que la responsabilidad, en último término, de explicar la variabilidad de la acción genética recaiga en el psicólogo.)

Algunos genetistas, así como muchos miembros de estas disciplinas biológicas intermedias en la cadena que va de la psicología a la genética, aceptan este fardo con alegría, como si fuera un artículo de fe. De lo que muchos de ellos no se dan cuenta es de la debilidad que existe en la cima de la estructura, de la cual se supone que ellos forman la base. Dicho crudamente, se les embauca. Ello se debe a que los psicólogos, tal como he explicado en secciones anteriores, no son aún capaces de establecer inequívocamente si la variabilidad de sus datos proviene de un control experimental inadecuado, de una comprensión insuficiente de los procesos implicados, o bien de factores que se hallan fuera de su área de competencia. O, tal vez, esté siendo injusto con el genetista, dado que su parquedad de colaboración en investigaciones experimentales sobre la supuesta determinación genética de la conducta, quizás pueda explicarse por su reconocimiento intuitivo de las inconsistencias de que adolece la psicología. Hasta que el psicólogo pueda proporcionar líneas de base, libres de otras fuentes importantes de variabilidad, se sacará poco provecho de la unión de estas dos disciplinas en una empresa común. (Desde luego, puede existir la misma dificultad en sentido opuesto, pero no me puedo considerar juez competente en este asunto.) Se podrían hacer comentarios parecidos con respecto a otras áreas biológicas que se supone que han alcanzado un control sobre algunas variables conductuales clave.

Como consecuencia, al menos en parte, de la especificación inadecuada de los procesos a nivel estrictamente conductual, la investigación en psicología fisiológica (que a partir de ahora usaré como término general para referirme a las relaciones entre la conducta y todos los demás tipos de variables ecológicas) se ha orientado a sí misma, en gran parte, bajo un concepto grosero, amorfo, con funciones de cajón de sastre, que podemos denominar “capacidad”. Siguiendo este enfoque, los sujetos experimentales (y más frecuentemente, grupos de sujetos) se comparan con respecto a su *aptitud* para ejecutar tareas determinadas. Así, puede hallarse que una determinada cepa de ratas es superior a otra para aprender a recorrer un laberinto sin error. Con frecuencia, la diferencia entre las dos cepas se imputa a variaciones en la “aptitud de aprender”. En otro experimento típico, se observa que los animales a los que se les ha seccionado una porción de cerebro pierden, al menos temporalmente, determinada muestra de conducta aprendida, como, por ejemplo, una respuesta de evitación. Luego se mantiene que aquella porción extirpada tiene algo que ver con la “memoria” o “capacidad de retención”, o que incluso es la sede de estas “capacidades”. O bien, se toma un animal al que se administra una estimulación eléctrica intracraneal, simultáneamente a la presentación de un estímulo que controla una reacción de elección. Si dicho animal deja de hacer la elección correcta, de un modo consistente, se considera que la estimulación intracraneal ha destruido la “capacidad de discriminar” del animal.

Basándose en estos y otros descubrimientos parecidos, se ha supuesto que las variaciones fisiológicas incontroladas dentro del organismo pueden ser las causantes de gran parte de la variabilidad conductual observada. El tipo de razonamiento aquí implicado es totalmente correcto, puesto que cuando se descubre que una variable *puede* afectar la conducta, es razonable suponer que en realidad lo *hace*, bajo las condiciones adecuadas. Sin embargo, ¿qué hemos descubierto acerca de la pretendida relación existente entre las variaciones fisiológicas y la conducta? La cepa A de ratas quizás aprenda a recorrer un laberinto particular antes de que lo haga la cepa B, pero tal vez ésta aprenda a ejecutar una respuesta de evitación, o incluso a recorrer otro tipo de laberinto, en menos tiempo que aquél. Si éste es el caso, ¿qué podemos decir acerca de la relación entre la dotación genética y la capacidad de aprender? Resulta evidente que no hemos analizado con la corrección suficiente los procesos conductuales implicados en las distintas situaciones de aprendizaje para poder comprender dónde reside la verdadera relación entre el gen y la conducta. Los experimentos que exploran otros tipos de factores fisiológicos resultan igualmente vulnerables, puesto que no es la “capacidad” del organismo para hacer nada que se ve afectada, sino algún proceso conductual que puede o no poseer una generalidad de tipo tan amplio como la que comportan términos tales como aprendizaje, memoria, etc.

El objeto de esta discusión no ha sido el de negar la importancia de los factores fisiológicos como agentes determinantes tanto de la variabilidad como la regularidad en la conducta. Más bien he pretendido poner de relieve la excesiva generalización que se confiere a gran parte de los hechos en que se basa una tal concepción. También es posible sugerir algunas de las direcciones en que se podría orientar la investigación para llegar a una explicación más firme de la variabilidad conductual derivada de factores fisiológicos. Al igual que otros focos de variabilidad, también éste debe desvelarse y explorarse antes de que podamos atacarlo.

Un paso a efectuar consistiría, lógicamente, en refinar las técnicas fisiológicas. Este proceso de refinamiento ya está en marcha en fisiología, anatomía y áreas relacionadas con ellas. No hay ninguna necesidad, y quizás no siquiera sea deseable, que los perfeccionamientos técnicos en estas áreas mencionadas se vean influidos, en modo alguno, por problemas de investigación conductual. La mayoría de técnicas fisiológicas que han demostrado ser de utilidad al psicofisiólogo –técnicas quirúrgicas, métodos para lesionar fibras nerviosas, estimulación eléctrica de músculos y nervios así como el registro de su actividad, experimentación con hormonas y fármacos, etcétera– se han desarrollado a partir de intereses inmediatos totalmente independientes de la conducta. Aquellos psicólogos interesados en las contribuciones de la fisiología a la conducta rara vez pueden ser inculcados de ignorancia de las técnicas fisiológicas; en general, su error ha consistido en emplear dichas técnicas demasiado pronto, antes de haber comprendido suficientemente los actos que con ellas se obtienen.

En la vertiente opuesta se halla el problema de desarrollar técnicas para la investigación conductual, así como de sistematizar los datos que resulten de ellas. Debería parecer una necesidad obvia la existencia de sólidos puntos de referencia técnicos y sistemáticos *tanto* por el lado de la conducta *como* por el de la fisiología antes de poder aspirar a cualquier colaboración fructífera entre las dos. Resulta curioso el hecho de que se haya convertido en un tema de la psicología cargado de connotaciones emotivas y que, aún hoy, se debate con apasionamiento.

B. F Skinner juega a la vez el papel de héroe y villano e gran parte de los más recientes debates. En 1938, Skinner sugirió, con toda la buena intención, que una investigación conductual intensiva era, por derecho propio, un prerrequisito necesario para una comprensión adecuada de los procesos neurológicos correlativos a la conducta (81, páginas 418-432). Juntamente con esta sugerencia, presentó una poderosa justificación empírica de la necesidad de una ciencia independiente de la conducta.

Un amplio sector de la psicología se subdividió individualmente en dos campos, cada uno de los cuales reaccionaba a la sugerencia de Skinner según sus propias esperanzas y temores. Muchos de aquellos no tenían interés alguno por la búsqueda de puntos de contacto entre la psicología y la fisiología consideraron que Skinner había demostrado al futilidad de tal propósito. Otros, creyeron que Skinner intentaba hundir la psicología fisiológica, que por aquel entonces pugnaba por salir a flote. Se le tipificó como como defensor del “organismo vacío”, una caracterización que el estudiante probablemente encuentre todavía en algunos apuntes con que debe preparar sus exámenes.

Los progresos realizados posteriormente han servido para demostrar que cada facción había exagerado el caso. Con frecuencia oigo comentarios que denotan gran sorpresa en investigadores pertenecientes a ambos enfoques, cuando se dan cuenta de que parte de la investigación actual más significativa dentro de la psicología fisiológica se lleva a cabo mediante técnicas conductuales que fueron desarrolladas por Skinner y sus colaboradores. Este proceso no se ha debido a transigencia, por parte de ninguno de los dos grupos de extremistas, en sus insostenibles posturas, sino que, por el contrario, ha sido el fruto natural de una valoración creciente, tanto por parte de

psicólogos como de fisiólogos, de sus técnicas recíprocas. La contribución de las técnicas de condicionamiento operante a una mejor comprensión de las variables fisiológicas ha resultado posible, hasta el momento, gracias a la consistencia y posibilidad de reproducción de las líneas de base conductuales empleadas, habiéndose eliminado suficientemente otras fuentes de variabilidad de algunas de estas líneas de base hasta el punto de permitir su uso en la identificación de focos de variabilidad fisiológicos y neurológicos.

Sin embargo, nos hayamos al borde de presenciar avances más significativos, posibilitados por el tipo de análisis funcional de la conducta llevado a cabo en los laboratorios de condicionamiento operante. Actualmente resulta factible generar líneas de base que no sólo sean estables en un organismo individual, sino que, además, se hallen bajo el control de variables de gran generalidad. Por ejemplo, se ha observado que muchas características distintivas de la conducta bajo varios programas de reforzamiento dependen de pautas particulares de reforzamiento de los intervalos entre respuestas. La extendida acción de esta variable está siendo rápidamente confirmada y llevada a la práctica en el laboratorio, aunque más acorde con la presente discusión en el hecho de que también resulte posible generar líneas de base conductuales controladas casi completamente por el reforzamiento deliberado de intervalos entre respuestas especificadas. Cuando en el estudio de factores fisiológicos se emplea una conducta de gran generalidad controlada con precisión, los datos obtenidos pueden aplicarse a diversas situaciones, de modo que podemos esperar un uso creciente de líneas de base conductuales que, como revela el análisis funcional, se hallan bajo el control de variables relevantes en una gran variedad de contextos.

No se puede realizar el descubrimiento de tales variables clasificando la conducta en términos de “aptitudes” o “capacidades” del organismo, así como tampoco es suficiente conceptualizarla como una actividad de “resolución de problemas”. Estos términos sólo consiguen almacenar distintas clases de conducta en grupos clasificatorios, que se disuelven tan pronto se demuestra que están formados por distintos procesos conductuales. Un análisis funcional detallado de las relaciones entre la conducta y las variables específicas que la controlan puede, por otra parte, dar lugar a una útil clasificación, dado que un enfoque descriptivo producirá un cuerpo de observaciones mutuamente relacionadas que incrementará grandemente la generalidad conductual de cualquier variable fisiológica.

Puede llevarse a cabo un análisis similar de los problemas planteados en la vertiente fisiológica, puesto que una investigación intensiva de las variables que pertenecen a esta vertiente, por medio de técnicas también fisiológicas, debe proceder a cualquier aplicación al estudio de la conducta. Así, un método que produzca consecuencias fisiológicas desconocidas o insuficientemente comprendidas tiene poco valor como herramienta para investigar las contribuciones fisiológicas a la variabilidad conductual.

La investigación de factores fisiológicos relacionados con los procesos conductuales requiere un alto grado de integración descriptiva y de competencia individual en varias áreas. El creciente reconocimiento de este hecho ha conducido, en los últimos años, a un enfoque algo nuevo del problema de la investigación interdisciplinaria en el campo de las ciencias de la conducta. Llegó a

resultar habitual, cuando se había de formar un grupo de investigadores expertos en varias ramas científicas, buscara un psicofisiólogo, a un biopsicólogo o bien a un psicofarmacólogo, es decir, investigadores que pretenden ser competentes a la vez en psicología y en alguna otra disciplina biológica. Sin embargo, ocurría con demasiada frecuencia que el psicofisiólogo resultaba ser un fisiólogo competente y un psicólogo aficionado, o viceversa, y que el psicofarmacólogo resultaba conocer a fondo las técnicas farmacológicas y sólo se titulaba psicólogo en virtud de su interés por los fármacos que actúan sobre el sistema nervioso central.

La nueva concepción de investigación interdisciplinaria requiere un grupo de investigadores, cada uno de los cuales sea competente en un campo restringido, ya sea psicología, electrofisiología, farmacología, anatomía, endocrinología o cualquier otro dentro de una vasta gama de posibilidades. A medida que cada uno de ellos resuelva sus propios problemas, por su interés intrínseco e independientemente de consideraciones interdisciplinarias, desarrollará sus técnicas y la comprensión de su área de estudio particular, hasta el punto de que se puedan aplicar, con un grado de fiabilidad elevado, a problemas que exigen una investigación cooperativa. Mediante un planteamiento de este tipo es suficiente que cada investigador tenga un interés inteligente por las demás áreas, de modo que sepa apreciar potenciales puntos de contacto, y no es necesario que el grupo sea, en ningún sentido, un “equipo” organizado., dado que el investigador competente e interesado se sentirá orgulloso de extender sus técnicas a otras áreas en que no preveía su importancia. Las competencias que requiere la colaboración aparecen a medida que cada campo de estudio prosigue su desarrollo independiente. El desarrollo y la sistematización de cada una de las disciplinas científicas implicadas en la investigación global constituyen el medio para un eventual ataque a los focos de variabilidad conductual atribuibles a factores fisiológicos.

VARIABILIDAD Y SELECCIÓN DE DATOS

Se suele enseñar a los estudiantes que si se presenta, en un informe, cualquier dato procedente de un experimento particular, deben presentarse necesariamente *todos* los datos. Se supone que la elección de datos constituye un crimen terrible, indigno del desapego que se atribuye a la ciencia en aras de la objetividad. Sin embargo, muchos estudiantes pronto se dan cuenta de que no todos sus profesores son consecuentes en la aplicación de esta norma, particularmente en lo que toca a su propio trabajo, y se aperciben de que la norma es, en realidad, que los *estudiantes* nunca deben seleccionar los datos.

Tal vez decir esto parezca una injusticia, pero es sensato, por razones que esclareceré dentro de poco. Algunos estudiantes adoptan la prudente postura de aceptar un doble sentido en la norma, y, a medida que maduran, asumen gradualmente una actitud racional y responsable hacia la selección de datos en sus propios experimentos. Sin embargo, y por desgracia, algunos estudiantes nunca maduran en este sentido. Sus experimentos pueden estar empapados de la variabilidad que resulta de un control experimental insuficiente, aunque, puros en su objetividad, lo comunican todo. Continuamente inundan la literatura científica con informes plagados de “aunques, sin embargos y peros”, característicos de los datos incluyentes.

Antes de pasar a describir y justificar la necesaria práctica de la selección de datos, vale la pena decir que el problema es de lo más delicado. Las situaciones más difíciles surgen cuando los experimentos se realizan con vistas a la comprobación de una teoría. Se reconoce, al menos de un modo implícito, que, a pesar de sus protestas públicas en sentido contrario, los científicos suelen estar intensa y personalmente comprometidos con sus propias teorías. Consiguientemente, la selección de datos realizada en los experimentos orientados a la comprobación de una teoría aconseja un prudente escepticismo, de modo que uno debe preguntarse si dicha selección se efectuó sobre la base de una práctica legítima o bien si, por el contrario, ya sea deliberadamente o de cualquier otro modo, se parió del criterio de compatibilidad con una hipótesis determinada.

Puedo destacar el hecho de que en una ciencia altamente sistematizada incluso el segundo procedimiento es a menudo justificado. En algunas áreas, la sistematización se ha convertido en regla, y los conceptos unificadores se hallan, de un modo característico, rigurosamente especificados, sin que ello ocasione, al parecer, lagunas en el razonamiento. En este tipo de áreas, los datos que se muestran en contradicción con un marco sistemático, por lo general efectivo, pueden rechazarse por ser considerados como focos de variabilidad incontrolados. Por otra parte, es probable que en una ciencia que ha alcanzado un alto grado de desarrollo esta variabilidad sea relativamente rara, excepto, quizás, en sus áreas de investigación más avanzadas. Sin embargo, también puede oírse defender el enfoque contrario, es decir, que una variabilidad desusada en el marco de una disciplina científica altamente controlada y con un elevado grado de integración, tiene una importancia excepcional, con lo que se requerirá una revisión substancial de la sistematización. La psicología tiene pocas teorías, si es que tiene alguna, tan rigurosamente formuladas y tan bien documentadas como para que este problema pueda preocuparle. Sin embargo, hay, al menos en curso de desarrollo, un cierto número de generalizaciones empíricas locales que exigirán una solución al problema de si se deben rechazar los datos contradictorios, o si, por el contrario, procede aceptarlos como sistemáticamente importantes.

¿Cómo se deberá resolver este problema? La respuesta honrada parece ser la más simple: Citar todos los datos. Sin embargo, esta respuesta no es tan honrada como parece, y es, además, totalmente irresponsable, puesto que si un experimentador tiene razones para creer que un caso de variabilidad substancial proviene de focos incontrolados, no tiene ninguna obligación de imponer tales datos a la literatura científica y sus colegas. Si la variabilidad incontrolada sólo raramente tiene lugar, un experimentador puede, justificadamente, no mencionar siquiera aquellos datos, puesto que ninguno de sus colegas está tan bien informado acerca de las posibles fuentes de variabilidad incontrolada en un laboratorio dado, como el mismo experimentador que trabaja en él. Es él quien se halla en mejores condiciones para evaluar estos casos, y no debe traspasar su responsabilidad a otros. Si la variabilidad se muestra con la suficiente frecuencia como para constituir un grave problema, nuestro investigador deberá informar acerca de ninguno de sus datos hasta haber eliminado las fuentes de los datos que discrepan. No existen posiciones intermedias.

Una decisión sobre si una variabilidad observada constituye un problema grave no tiene por qué ser arbitraria, como tampoco es necesario o ni siquiera deseable apelar a criterios de más peso

será la regularidad de los datos discrepantes, de modo que si las excepciones al cuerpo de datos principal muestran evidencia de que están sujetos a ley, requerirán una explicación, no pudiendo ser desechadas como casos aislados de variables caprichosas. No importa la rareza de la excepción; si muestra una regularidad propia, deberá investigarse a fondo. Si un sujeto discrepante muestra, por ejemplo, una curva que presenta una relación inversa en lugar de la directa usualmente observada con respecto a la variable independiente, dicho sujeto debe respetarse, y no será procedente ni ignorar deliberadamente sus datos ni promediarlos con los de otros sujetos. Por el contrario, si un sujeto ocasionalmente discrepante no muestra ningún orden aparente en su conducta, se le puede pasar por alto. Como máximo, el experimentador informará de la existencia de tal sujeto, pero no tiene por qué abrumar a sus colegas con sus datos.

Una situación parecida tiene lugar en el caso de existir una variabilidad intrasujeto. Si la conducta de un sujeto dado muestra fluctuaciones cíclicas u otro tipo de regularidad, el experimentador no podrá pasar por alto esta variabilidad, dado que probablemente se mostrará presente y jugará un papel decisivo en los intentos de replicación llevados a cabo posteriormente por él mismo u otros investigadores. Por el contrario, si las fluctuaciones en cuestión no parecen sistemáticas y resultan pequeñas en comparación con los fenómenos de primordial interés, pueden considerarse como “perturbación” de fondo sin más consecuencias.

También es legítimo hacer caso omiso de una desviación aun cuando sea importante si sólo aparece raramente. Tales desviaciones no son, en modo alguno, indeterminadas, aunque su baja frecuencia de aparición así como su falta de relación aparente con las variables críticas del experimento indica que están controladas por factores extraños a la investigación. Las desviaciones mencionadas pueden pasarse por alto debido a que no es probable que aparezcan en repeticiones, y debido también a que su inclusión en su informe probablemente dará lugar a debates episódicos que sólo servirán para oscurecer los puntos primordiales.

A veces, pueden producirse fluctuaciones ocasionales de importancia que tengan lugar con la suficiente frecuencia para correlacionarlas con algún factor específico, al margen del interés general de la investigación que se está llevando a cabo. Por ejemplo, tal vez se estropee un aparato de aire acondicionado a medio experimento, con lo cual, si el investigador observa cambios significativos en las líneas de base, que aparte de ello se muestran consistentemente estables, coincidiendo con tales averías, hay razón suficiente para descartar los datos discrepantes, dando por sentado que la variabilidad fue producida por un factor extraño al propósito de la investigación. Si los datos discrepantes se incluyeran en una línea de base por lo demás estable, es posible que los cambios subsiguientes, inducidos por una variable deliberadamente manipulada, fueran rechazados erróneamente por no sobrepasar la variabilidad de la línea de base.

En distintas ocasiones he hecho una distinción entre la variabilidad frecuente y la accidental. Sin embargo, podemos preguntarnos cómo determinar si un caso excepcional es sólo esporádico, o qué frecuencia resulta aceptable en los datos discrepantes. No hay una respuesta fija a estas preguntas, puesto que cada caso requiere su propia valoración, con lo cual se hace necesario

depender de la experiencia e integridad del investigador. Cuanto más haya trabajado en un área, y cuanto más extensa sea su familiaridad con el trabajo realizado por otros en el mismo campo, tanto mayor será su capacidad para evaluar un caso dado.

Indudablemente se cometerán errores, pero hay que observar, sin embargo, ciertos principios generales de prudencia. Así, al comienzo de un programa experimental no puede pasarse por alto ningún caso de variabilidad, dado que es imposible hacer una estimación realista de la probabilidad de que la discrepancia en cuestión vuelva a producirse. Dicha estimación sólo puede hacerse a partir de una muestra de datos ya hallados, y cuanto mayor sea esta muestra, tanto más exacta será la predicción. Ésta es la razón por la que se puede aceptar un doble sentido en la norma de no seleccionar datos, según la cual esta práctica no está permitida a los investigadores inexpertos, mientras que sus colegas más avezados pueden hacerlo. La solución ideal sería la de aconsejar la publicación de series de investigaciones integradas y relativamente largas, dado que en el momento en que un experimentador termine un programa experimental de este tipo, habrá tenido suficiente experiencia con su objeto de estudio para poderse permitir enjuiciar la conveniencia de aceptar o rechazar los datos variables. Desgraciadamente, la presión que actualmente se ejerce para que se publique con frecuencia, junto con sus compensaciones económicas, mitiga grandemente la posibilidad de que se actué de este modo.

Una de las consecuencias que se derivan de ello es la excesiva cantidad de datos triviales y extensos argumentos explicativos que caracterizan muchas disertaciones magistrales en psicología. El joven investigador, debido a la presión ejercida por sus compañeros y a su propia inseguridad con respecto al área en que trabaja, debe presentar todos sus datos, incluyendo igualmente todos los casos de variabilidad. En razón de publicar dichos casos, se ve forzado a discutirlos, con lo cual se forma una intrincada red construida a base de teoría, especulación y experimentos de confirmación, a fin de justificar unos pequeños efectos cuya importancia no está calificado para juzgar.

Un aspecto crítico del problema lo constituye el estadio de la investigación en que aparece la variabilidad. Un sujeto puede haber producido cientos de horas de línea de base estable, pero en las horas inmediatamente anteriores a la introducción de una nueva variable, tal vez se produzca un cambio en su conducta. Incluso si siendo el experimentador un gato viejo no ha observado nunca un cambio parecido en el pasado, y es incapaz de correlacionarlo con ninguna variación en los factores con que controla la conducta, no puede pasar por alto la anomalía en esta etapa de la investigación. Por el contrario, debe cambiar de planes y retrasar la introducción de la nueva variable, hasta que disponga de datos adicionales, dado que la súbita e inexplicable variabilidad puede representar un cambio permanente en la conducta de línea de base, producido, quizá, por un proceso inesperado que ha ido tomando cuerpo poco a poco. Por lo tanto, deberá proseguir con la línea de base, a fin de determinar si la repentina variabilidad puede dejarse de lado o si, por el contrario, debe tomarse en consideración en el momento de evaluar los resultados subsiguientes.

También puede resultar que la conducta, cambiada por un factor desconocido de acción fugaz, necesite un tiempo considerable para recobrar su estado de línea de base. La discusión de este problema resultará más apropiada en las secciones dedicadas en la reversibilidad y a los datos estables (capítulo 8), pero constituye una de las posibilidades que más precaución exigen al aceptar los datos discrepantes. El hecho de que la variabilidad persista durante un período de tiempo relativamente largo no es un criterio absoluto para aceptarla como relevante a la conducta que se investiga.

Al evaluar datos, a veces resulta útil no sólo rechazar los datos contradictorios de un sujeto dado, sino también eliminar sujetos. Sin embargo, el segundo procedimiento está sólo justificado si el investigador puede identificar los factores responsables de la conducta de los sujetos discrepantes, puesto que, de lo contrario se expone a la acusación de haber seleccionado los datos guiándose por sus ideas preconcebidas sobre los resultados experimentales.

Supongamos, por ejemplo, que tres sujetos muestren una relación lineal inversa entre la probabilidad de respuesta y una variable independiente, mientras que un cuarto sujeto no resulte afectado por dicha variable. Por norma general, el experimentador debería considerar los datos de los cuatro sujetos al evaluar la fiabilidad de sus manipulaciones experimentales, pero quizá descubra, al hallar una información adicional, que la diferencia entre los dos tipos de curva puede explicarse por las diferencias particulares entre las historias conductuales de los sujetos. En este caso puede afirmar que la relación lineal inversa es característica de los sujetos con una historia conductual determinada, de modo que el sujeto excepcional habrá servido para esclarecer, más que para oscurecer, el proceso conductual que se investiga.

Al reducir de esta manera la población a la que se puede aplicar un resultado experimental dado, no se pierde generalidad en los datos. En realidad, la generalidad aumenta, y es muy poco realista esperar que una variable dada tenga los mismos efectos sobre todos los sujetos posibles y bajo toda suerte de condiciones. A medida que identificamos y controlamos un mayor número de los factores que determinan los efectos de una operación experimental dada, de hecho reducimos la variabilidad que pueda esperarse como consecuencia de la alteración, posibilitándose así la obtención de los mismos resultados en un número mayor de sujetos. Dicha generalidad nunca podría lograrse si aceptáramos, simplemente, la variabilidad entre sujetos, y asignásemos al mismo valor a todos los sujetos discrepantes en una investigación determinada.

VI. La variabilidad como problema científico y de ingeniería

En el capítulo precedente he tratado algunos de los principales focos de variabilidad y métodos para combatirla en experimentos conductuales. La tesis en que se ha apoyado dicha discusión era que la variabilidad no es intrínseca al objeto de estudio, sino que proviene, por el contrario, de causas posibles de descubrir y controlar. A pesar de todo se dejaba una puerta abierta a la admisión de la variabilidad intrínseca, pero sólo después, si éste era el caso, de que un alto grado de desarrollo técnico y de sistematización de datos nos hubiera forzado a aceptarla.

Cualquier muestra de conducta se halla bajo el control de una multiplicidad de variables, algunas de las cuales se supone que se mantienen constantes en un experimento dado, mientras que otras simplemente se desconocen. En ocasiones puede localizarse la variabilidad de un conjunto de datos entre factores de este tipo. Así, puede encontrarse que dos sujetos difieran en su respuesta a la variable *A*, aunque ello no se deba a la existencia de variabilidad intrínseca en la relación entre la variable *A* y la conducta, sino que sea debido a que hay, entre ambos sujetos, una diferencia en su respuesta a la variable *B*, que se influye recíprocamente con la variable *A*. Una solución de este tipo explica la variabilidad en un experimento dado de un modo determinista, sin dar por sentado que la variabilidad observada es inherente a la conducta.

El proceso de perseguir e identificar sistemáticamente las causas de variabilidad, explicando así los datos discrepantes, es característico de la práctica científica. Sin embargo, la variabilidad puede tener distintas implicaciones para los investigadores que podríamos denominar ingenieros conductuales (sin que ello implique ningún juicio de valor o ni tan sólo una estricta dicotomía entre los términos “científico” e “ingeniero”). Dentro de la categoría de ingenieros conductuales incluyo a aquéllos que trabajan en tests de aptitudes a inteligencia, interacciones entre hombre y máquina, terapéutica y diagnóstico conductual, sondeo y control de opinión, y demás aspectos relacionados de la psicología aplicada. Tales profesionales no pueden, por regla general, tratar de variabilidad del modo que he descrito, y no deberían confundirse los dos tipos de problemas. El ingeniero conductual debe, de ordinario, tomar la variabilidad tal como la encuentra, y tratarla como un hecho inevitable de la vida. Por ejemplo, la investigación básica puede aconsejar, y de hecho así ha sido, que un método para aumentar la probabilidad de que un observador de radar detecte señales desusadas consiste en proyectar señales artificiales en su pantalla.⁴⁶ Sin embargo, surgirán muchos problemas al llevar a la práctica esta sugerencia, como por ejemplo saber con qué frecuencia deberían proyectarse dichas señales. La frecuencia óptima de presentación indudablemente variará con cada observador, y no consuela al ingeniero saber que pueden identificarse las causas de esta variabilidad. A menos que ésta se pueda eliminar, mediante un entrenamiento especial por ejemplo, deberá llegar a algún tipo de pacto con ella, y adoptar una solución intermedia, de modo que acabará presentando las señales artificiales con una frecuencia que supone, o ha determinado experimentalmente, que resultará óptima para la mayoría de observadores bajo las más variadas condiciones.

Cronbach ha hecho una distinción entre psicología pura y aplicada, que, a pesar de que es más amplia que la que yo he propuesto, tiene, sin embargo, mucho en común con ella. 23 Este autor

presenta “dos corrientes históricas de método, pensamiento y afiliación que transcurren a lo largo del último siglo de nuestra ciencia”. Denominando a una de estas corrientes *psicología experimental* y a la otra *psicología de correlaciones*, Cronbach las caracteriza del modo siguiente:

La conocida virtud del método experimental es que coloca las variables ambientales bajo un control estricto. De este modo resultan posibles pruebas rigurosas de hipótesis y proposiciones fiables de causalidad. El método de correlaciones, por su parte, puede estudiar lo que el hombre no ha aprendido a controlar o lo que ni tan sólo puede aspirar a controlar. La Naturaleza ha estado experimentando desde el principio de los tiempos, con una audacia y complejidad muy lejanas de los recursos de que dispone la ciencia. La misión del “correlacionador” es la de observar y organizar los datos que obtiene la Naturaleza en sus experimentos. Como resultado, estas correlaciones mejoran, como mínimo, las decisiones inmediatas a tomar y guían la experimentación. Como máximo, un Newton, un Lyell o un Darwin pueden alinear las correlaciones observadas para formar una teoría sólida (22, página 672).

El ingeniero conductual rara vez dispone de los medios o del tiempo que se requerirían para eliminar la variabilidad con que topa en un problema dado. Podemos simpatizar con su empeño y admirar sus logros ante tales dificultades. Sin embargo, algunos científicos puros van más allá de esta admiración, y lo que en realidad hacen es imitar al ingeniero, puesto que atacan sus problemas de corte científico puro como si fueran problemas de ingeniería. De ahí su insistencia sobre grandes muestras y criterios estadísticos de generalidad, la importancia dada a la generalidad de sujetos más que a la de principios, así como su aceptación resignada de la variabilidad intrínseca.

Sin embargo, el científico puro dispone para sí de un lujo que el ingeniero no puede permitirse, y que, de hecho, muchos de éstos no consideran ni siquiera deseable. Este lujo consiste en la posibilidad de refinar las condiciones experimentales hasta que sólo conserven la más abstracta relación con el mundo tal como lo conocemos. Constituye un lujo porque requiere una cantidad de tiempo que no suelen permitir las acuciantes exigencias de los problemas inmediatamente prácticos, y supone una inversión económica a largo plazo que generalmente no se podría tolerar si este gasto se tuviera que incluir en el costo, y a veces en el precio de mercado, de un producto de ingeniería. El científico puro tiene la obligación de aprovecharse de ese lujo, dado que ha resultado rentable tanto en su aportación a nuestra comprensión de los fenómenos naturales como en aplicaciones prácticas a problemas de la ingeniería. La eliminación de la variabilidad en los experimentos de laboratorio tal vez no parezca un procedimiento racional para averiguar algo perteneciente al mundo obviamente variable que nos rodea. Sin embargo, se ha comprobado empíricamente que este procedimiento ha logrado éxitos considerables. Por ejemplo, se ha observado que principios de gran generalidad, descubiertos dentro del laboratorio, suelen operar en el mundo exterior, y que el conocimiento adquirido en el laboratorio de las técnicas para manipular y estudiar los factores relevantes, es con frecuencia lo suficientemente poderoso para contrarrestar los efectos debidos a focos naturales de variabilidad. Debido a ello, la obligación del investigador puro es mucho mayor ya que es el único que se dedica a esta tarea.

La investigación pura ha adquirido un gran prestigio, y está recibiendo ahora, por primera vez en la historia, apoyo público tangible. El científico puro, ya se dedique a la conducta o a cualquier otro

campo, descuida su obligación cuando trata su objeto de estudio como si fuera un problema de ingeniería. Así, cuando orienta sus técnicas conductuales con una concepción fatalista de variabilidad intrínseca, pierde su derecho a los lujos de investigación otorgados a la ciencia pura. De hecho, se halla en una peculiar situación intermedia, dado que mientras que sus metas declaradas son las de la investigación pura, sus técnicas son apropiadas para la solución de problemas inmediatamente prácticos. Como consecuencia no lleva a cabo, en general, ni una cosa ni otra.

LA VARIABILIDAD COMO DATO

La distinción metodológica entre el científico puro y el ingeniero hace resaltar el contraste entre la variabilidad como problema en la formulación de las leyes conductuales, y como problema de técnica experimental. En la medida en que la variabilidad se considera un producto de comprensión inadecuada o de un control insuficiente de las variables relevantes, o ambas cosas a la vez, no va más allá de ser un problema puramente experimental, de modo que el científico puro dirigirá sus esfuerzos hacia la eliminación de la variabilidad, al menos en la medida en que dicho proceso eliminatorio no se interfiera con sus descubrimientos substanciales. Por el contrario, el ingeniero aceptará, por necesidad, la variabilidad, la evaluará y la tendrá en consideración en sus recomendaciones, consistentes en sugerencias para una acción concreta. Así, por ejemplo, indicará como disponer los relojes en el panel de instrumentos de un aeroplano, qué elementos se deberán incluir en un test de inteligencia, qué medidas terapéuticas es necesario tomar, etcétera. El investigador puro hace sus recomendaciones en forma de leyes conductuales, que pueden variar desde una descripción de una relación empírica entre dos variables, hasta una sistematización global de un gran número de relaciones de este tipo.

A menudo, las leyes no se enuncian de forma que tomen en consideración la variabilidad que en realidad se observó en los experimentos, sino que, por el contrario, se da por sentado que dicha variabilidad se ha reducido a un valor insignificante con respecto a los fenómenos comprendidos en las leyes enunciadas, y que, si fuera necesario, podría reducirse todavía más por medio de una técnica experimental más rigurosa. De este modo se suele enunciar una ley como si existiera en forma pura, no contaminada por la variabilidad que siempre se puede observar si se efectúan mediciones lo suficientemente refinadas.

Sin embargo, cuando la variabilidad observada sigue una regularidad, el científico está obligado a tenerla en cuenta al formular sus leyes. De hecho, la variabilidad puede resultar tan evidente que constituya el dato experimental de más interés – en el caso, por ejemplo, de que la variabilidad consistiera en determinadas oscilaciones regulares de la conducta. Estas oscilaciones, así como los efectos de las variables relevantes sobre las características de dichas oscilaciones, pueden proporcionar los datos sobre los cuales se base el enunciado de una ley conductual.

Podemos, por ejemplo, diseñar un programa de reforzamiento de razón de modo que resulte “autorregulado”. Bajo un programa de razón fija, los sujetos muestran una tasa de respuestas de

doble valor. Inmediatamente después de cada reforzamiento hay una pausa, durante la cual la tasa es igual a cero. Sin embargo, una vez que el animal ha comenzado a responder, continúa haciéndolo a una tasa alta, con un valor cercano al máximo posible, hasta que tiene lugar el próximo reforzamiento. Así, cuanto mayor sea esta proporción, o sea, cuanto mayor sea el número de respuestas requeridas por reforzamiento, más largas serán las pausas. Utilizando esta información. Podemos diseñar específicamente un programa de razón, de modo que dé lugar a un estado conductual oscilante. Simplemente, dejaremos que la magnitud de la razón se vaya ajustando según sea la duración de la pausa que sigue al reforzamiento (34, páginas 720 y siguientes).

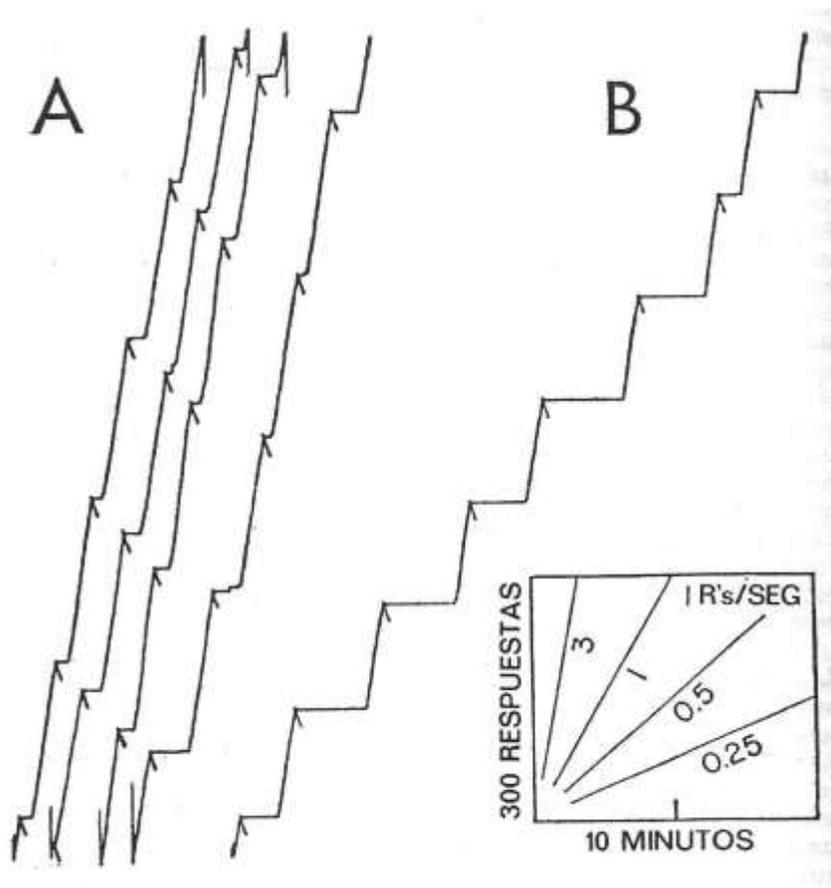


FIGURA 19. Registros correspondientes a dos sujetos, mostrando las típicas pausas que siguen inmediatamente a cada reforzamiento (indicado por los cortos desplazamientos oblicuos de la plumilla) en un programa de razón fija, así como la rápida transición a una alta tasa terminal. (De Ferster y Skinner, 34, p. 52.)

El número de respuestas requeridas para obtener un reforzamiento particular puede hacerse inversamente proporcional a la duración de la pausa precedente. Así, una pausa larga hará que el mecanismo de programación reduzca el número de respuestas requeridas para el próximo

reforzamiento. Estas reducciones en la razón acortarán automáticamente las pausas subsiguientes, mientras que, a su vez, las pausas cortas harán que el mecanismo programador aumente el número de respuestas requeridas por cada reforzamiento, de modo que, en virtud de estos aumentos, las pausas resultarán de nuevo más largas. La conducta, medida por la duración de las pausas de postreforzamiento, oscilará alrededor de cualquiera que sea el valor óptimo bajo las condiciones particulares del experimento. El período y amplitud de las oscilaciones será una función de variables tales como la constante de proporcionalidad entre la duración de la pausa y la magnitud de la razón, los límites, superior e inferior, que se impongan a ésta, la cantidad de reforzamiento, drogas que utilizemos y muchos otros factores.

La conducta resultante es, en principio, intrínsecamente variable, y puede describirse totalmente en función de las características de sus oscilaciones. La variabilidad, en este caso, se convierte en el dato sobre el cual se deberán basar las leyes conductuales, y no constituye simplemente un problema que requiera un refinamiento de las técnicas experimentales, puesto que la relación de tal variabilidad con dichas técnicas es de tipo indirecto. Así, si debido a una manipulación experimental deliberada podemos generar y controlar un estado conductual oscilante, conseguimos acceso a una información que nos permite comprender casos de variabilidad similares cuando se produzcan en situaciones incontroladas. La oscilación conductual en el programa de razón autorregulado nos ayuda a comprender por qué es difícil mantener una conducta de razón distendida –es decir, una conducta de razón caracterizada por las largas pausas que siguen a los reforzamientos– durante un período de tiempo relativamente largo. El procedimiento ordinario de razón no tiene ningún mecanismo de autorregulación incorporado, y dado que la razón permanece siempre a misma, independientemente de la duración de la pausa, es probable que las pausas largas generen otras aún más largas, de modo que, eventualmente, la conducta llegue a desaparecer. De un modo desaparecido, las pausas cortas inician un proceso que se acelera en sentido contrario, hasta que la conducta final se caracteriza por pausas de postreforzamiento extremadamente breves.

Una información sistemática de este tipo tendrá como mínimo dos implicaciones para una tecnología de razón fija. Al generar la conducta de línea de base por medio del programa de reforzamiento de razón fija tenemos, en primer lugar, una base racional para decidir hasta qué punto dilatar la magnitud de la razón. En segundo lugar, disponemos de una técnica de medición, puesto que la longitud de la pausa de postreforzamiento ha demostrado ser un barómetro sensible de la conducta de razón.

Un descubrimiento de que la variabilidad tiene su origen en la acción de un proceso cíclico de autorregulación, o bien en el hecho de que este proceso cíclico no llegue a autorregularse, tendrá una importante resonancia en el enunciado de las leyes conductuales, dado que no podemos dar por sentado que la variabilidad puede reducirse mediante un control experimental más riguroso. Por lo tanto, dichas leyes no podrán formularse de modo que pasen por alto la variabilidad que de hecho se observó en los experimentos relevantes, sino que, por el contrario, deben tenerla en cuenta, y lógicamente, tomarla como punto de partida. Tal variabilidad no es una mera perturbación de fondo sin importancia en el sistema, sino su dato central. Nos hallamos aquí ante

un caso en el que las leyes basadas en la variabilidad tendrán prioridad sobre aquellas que dan por sentado que las variables básicas deben ser constantes.

En el ejemplo de la razón autorregulada hemos discutido una técnica de investigar y explicar la conducta que oscila alrededor de un estado óptimo. Con un poco de inventiva, esta técnica puede aplicarse a una amplia gama de situaciones distintas. Sin embargo, parte de la variabilidad que se observa en los experimentos conductuales se debe a oscilaciones entre dos o más formas distintas de conducta, y no entre diversos estados de una misma respuesta. La investigación experimental directa hará posible una descripción sistemática de los factores causantes de dicha “variabilidad de respuesta”.

En un tipo de experimento, por ejemplo, hay dos discos a disposición d una paloma sobre los cuales ésta puede picar. Las respuestas sobre uno de ellos obtienen reforzamiento bajo un programa de razón. Sin embargo, después de cada reforzamiento, aumenta el número de respuestas requeridas, es decir, la magnitud de la razón, aunque las respuestas sobre el otro disco restituyen la razón a su valor mínimo. La tasa de oscilación entre los dos discos dependerá de factores tales como la magnitud del incremento impuesto a la razón después de cada reforzamiento, así como el número de respuestas sobre el segundo disco requeridas para reducir la razón. Estas dos variables pueden equilibrarse de modo que den lugar a casi todas las tasas de oscilación posibles entre los dos discos. 36 Los experimentos de este tipo indican que la oscilación de respuestas está controlada por factores especificables y manipulables, y no constituye, tal como muchos teóricos han tendido a suponer, un foco de variabilidad irreductible o intrínseca. Así, a medida que se lleven a cabo con más frecuencia experimentos sobre respuestas múltiples, podremos esperar una mejor comprensión de este aspecto de la variabilidad.

Otros experimentos han demostrado que la variabilidad de respuesta puede derivarse de la restricción inadecuada de la contingencia de reforzamiento. El caso extremo es aquel en que el reforzamiento se presenta independientemente de cualquier forma particular de conducta, de modo que cualquier conducta que se esté emitiendo en el momento en que se produce el reforzamiento aumentará de frecuencia, aunque la topografía de la conducta accidentalmente reforzada mostrará una desviación gradual.⁸² Ello se debe a que pueden resultar reforzadas ligeras variaciones de la respuesta, dado que el reforzamiento es, de hecho, independiente de cualquier forma de conducta especificada de antemano. Después de un período de tiempo suficientemente largo, la respuesta que en un principio fue “atrapada” por el reforzamiento puede incluso resultar irreconocible dentro de la pauta conductual mantenida en aquel momento.

En la mayor parte de los experimentos la situación es algo más restringida, aunque suele haber una considerable laxitud. Así, por ejemplo, cuando se especifica una respuesta con la expresión “apretar la palanca”, la conducta está restringida únicamente a aquellas acciones que logran hacer descender la palanca. La respuesta a la palanca puede, de hecho, variar dentro de una amplia topografía, incluyendo respuestas de distinta fuerza y duración, así como las ejecutadas con diferentes partes del cuerpo.

No está claro, por el momento si la variabilidad que resulta de la restricción insuficiente de las contingencias de reforzamiento constituye un problema de técnica experimental o es un factor que debe tenerse en cuenta al formular las leyes conductuales. Dado que disponemos de pocos datos experimentales relativos a esta cuestión, su formulación usual se hace con referencia a la definición de respuesta. Así, cuando una respuesta se define por sus consecuencias, o sea, el reforzamiento, surge el problema de si una definición en términos, pongamos por caso, de sus características físicas hubiera dado lugar a un tipo de sistematización conductual distinto, y quién sabe si más eficaz. Parece probable que, a largo plazo, la solución a este problema será una solución intermedia, de modo que las respuestas se definirán en términos de las contingencias de reforzamiento dentro de las cuales se incluyan, aunque las leyes conductuales también contendrán enunciados que describan los efectos de la variabilidad permisible en las propiedades de las respuestas. Esta variabilidad no puede eliminarse por completo mediante algún tipo de refinamiento de las técnicas experimentales, como no sea transformando al sujeto en un preparado quirúrgico sobre el que no tengan ningún efecto las contingencias de reforzamiento. El problema con que nos enfrentamos es de corte empírico, consistente en determinar si, y de qué modo, la restricción cuantitativa o cualitativa, o de ambos tipos a la vez, de la variabilidad de respuesta requerirá cambios en nuestra comprensión descriptiva de la conducta. Puede resultar que no sea necesario efectuar ningún cambio de este tipo, sino que un aumento en dicha restricción simplemente agudice la precisión de nuestras técnicas descriptivas actuales.

LA VARIABILIDAD Y LA CONDUCTA ADAPTATIVA

Muchos autores han resaltado el hecho de que si los organismos no mostraran variabilidad alguna en su conducta, no sobrevivirían durante mucho tiempo, dado que el ambiente no es nunca constante, y ningún organismo se enfrenta exactamente con la misma situación dos veces. Así, se requiere que la conducta sea cambiante a fin de tratar eficazmente con un ambiente igualmente cambiante. Los hospitales psiquiátricos están llenos de gente que fueron incapaces de afrontar nuevas situaciones mediante cambios apropiados en su conducta, y en una sociedad menos protectora la estereotipia llevaría a la muerte. Estas observaciones han contribuido, por desgracia, a generar una filosofía del indeterminismo con respecto a la conducta. Dado que la naturaleza requiere variabilidad para la supervivencia, se supone que aquellos organismos que ha conservado la vida se hallan intrínsecamente dotados de variabilidad conductual.

La variabilidad no puede, evidentemente, negarse como hecho, pero como principio fundamental de la conducta merece un examen más detenido. La simple observación de que un fenómeno conductual cumple con la más útil función de preservar la existencia de un organismo, o de su especie, no es razón suficiente para tomar el fenómeno en cuestión como punto de partida en el análisis de la conducta. La variabilidad, del modo que la he descrito en las páginas precedentes, tiene su origen en muchas fuentes, y es susceptible de ser analizada. De hecho, su análisis ha constituido una provechosa aventura científica.

El error básico que se comete al aceptar la variabilidad como punto de partida del análisis de la conducta es el no saber distinguir entre *función útil* y *proceso sujeto a leyes*. El conocimiento de que la conducta cumple con una función, o de que tipos distintos de conducta cumplen con distintas funciones en un organismo, resulta útil en muchos sentidos. Así, por ejemplo, cuando algún remoto o anónimo genio se dio cuenta de que todos los organismos precisan comer para sobrevivir, el conocimiento biológico sufrió un avance cuya magnitud probablemente no se ha igualado desde aquella ocasión. Sin embargo, resulta que ningún organismo individual emite la conducta de busca comida con vistas a cumplir con la misión de preservar la especie a que pertenece. Aunque la función de tal conducta puede conceptualizarse dentro del marco grandioso de la evolución, los procesos que controlan, y a su vez son controlados por la conducta de buscar comida, abarcan, como mínimo, parte del objeto de estudio de varias ciencias biológicas, desde la biofísica hasta la psicología.

La variabilidad conductual cae dentro de una categoría similar. Las especies cuya conducta resultó demasiado estereotipada para permitirles enfrentarse con éxito a unas condiciones ambientales alteradas, ya no existen para contarlas. Las únicas excepciones a esta situación son aquellas especies, tales como algunos peces, que disponen de pulmones y agallas al mismo tiempo y cuyo ambiente no ha sufrido ninguna alteración apreciable. Sin embargo, nos encontramos de nuevo con que ningún ejemplo individual de variabilidad conductual puede comprenderse exclusivamente por su función de preservar la especie, si es que tal función puede observarse en absoluto. La investigación experimental de la variabilidad desvela procesos conductuales cuya descripción da lugar a leyes de la conducta. La variabilidad puede ser un componente de tales leyes, o bien una consecuencia de ellas, de modo que debe buscarse una explicación de la variabilidad en las condiciones bajo las que tienen lugar los procesos conductuales y en los factores que determinan sus características, puesto que la función adaptativa de la variabilidad es sólo un subproducto afortunado de los procesos conductuales subyacentes.

En realidad, incluso el hecho de *buscar* la función adaptativa de toda muestra de conducta, puede constituir un error fundamental, y, dado que el proceso evolutivo ha eliminado, en su mayor parte, aquellos organismos y especies cuya conducta no cumplía con dicha función, siempre basaríamos nuestras observaciones en una muestra falseada. Vemos a nuestro alrededor organismos cuya conducta se halla bajo el control de procesos que facilitan la supervivencia, aunque cuando examinamos la conducta en el laboratorio aparecen otros procesos que van en contra de dicha supervivencia. En este caso, permitimos sobrevivir a los animales en los que nuestras manipulaciones experimentales generan procesos no adaptativos, y ponemos de relieve la existencia real de dichos procesos.

Podemos tomar como ejemplo la conducta generada y mantenida por el programa de razón fija. En general, este programa genera una tasa de respuesta extremadamente alta, pero si la razón de respuestas a reforzamiento impuesta sobre el animal es demasiado grande, éste para de responder. Supongamos que obligamos a una rata a obtener *toda* su comida apretando una palanca, de modo que cada cincuenta respuestas a la palanca le proporcione una pequeña cantidad de un preparado alimenticio especial, conteniendo todos los ingredientes necesarios para

una manutención saludable. Bajo estas condiciones, la mayoría de ratas se mantendrán vivas indefinidamente. Aumentemos ahora, súbitamente, el trabajo requerido de la rata de 50 a 500 respuestas a la palanca por reforzamiento. La conducta del animal se mantendrá durante un cierto tiempo en su tasa normalmente alta, pero se desarrollarán pausas cada vez más largas hasta que el animal responda con una frecuencia tan baja que su ingestión de comida no sea suficiente para mantenerla con vida. A la larga, el animal morirá de inanición.

En este ejemplo, el ambiente sufrió, de hecho, un cambio, pero de naturaleza tal que resultó imposible a la rata procurarse una cantidad de comida adecuada. A pesar de que la nueva contingencia de reforzamiento no era capaz de mantener la *alta* tasa de razón fija en la conducta de apretar la palanca, el animal habría podido proseguir a una tasa más baja y todavía continuar proporcionándose la suficiente comida para compensar holgadamente su gasto de energía. Sin embargo, la rata muere de hambre en medio de la abundancia por causa de los procesos conductuales específicos generados por los programas de reforzamiento de razón fija. Cuando el reforzamiento se hace depender de la emisión de un número de respuestas fijo, ciertas variables combinan de tal modo que producen, o bien una alta tasa de respuesta, o bien una tasa nula. Si prevalece la segunda, ninguna consideración a largo plazo sobre la supervivencia del organismo o de la especie alterará el proceso. De este modo, los procesos demuestran ser más poderosos que la función que cumplen.

En principio, casos similares pueden ser los responsables de la conducta no adaptativa que nos fuerza a confinar una gran porción de nuestra población en instituciones mentales. Muchos psiquiatras parten del supuesto que la conducta que emiten sus pacientes, a pesar de que es evidentemente inadecuada para la supervivencia física, posee, de hecho, algún tipo de función adaptativa. Debido a ello, suele orientarse la terapéutica hacia la búsqueda de esta función oculta, probablemente idiosincrática.

Por ejemplo, el paciente que prácticamente no emite en absoluto ninguna conducta es considerado, a veces, como el resultado de una historia conductual en la que casi toda la conducta emitida ha recibido castigo o trauma de algún tipo, real o imaginado. La pérdida subsiguiente de toda la conducta se considera como una adaptación a un ambiente en el que “no responder” es la única acción segura. Sin embargo, también es posible que este paciente esté simplemente emitiendo la respuesta automática y normal ante un ambiente que no ha logrado proporcionarle un reforzamiento lo suficientemente frecuente, debido a lo cual el proceso de extinción conductual puede haber resultado tan poderoso que haya llegado a contrarrestar la función de supervivencia de la conducta. Esta distinción es importante en la práctica, al igual que como principio conductual, dado que el tipo de terapéutica que debe emplearse diferirá marcadamente, según cual sea entre las dos posibilidades, la supuesta por el psiquiatra.

A pesar de que ha sido tradicional considerar la variabilidad como una propiedad fundamental de la conducta que permite la adaptación a un ambiente cambiante, es posible enfocar de un modo distinto la relación entre el ambiente y la variabilidad. Así, en lugar de considerar la variabilidad adaptativa como un fenómeno primario, admitimos la posibilidad de que esté impuesta por el

ambiente. Ello implica una sutil inversión en cuanto al énfasis otorgado a una u otra cosa, ya que en vez de evaluar la variabilidad con referencia a su función adaptativa en el control del ambiente, podremos considerarla como el resultado de un medio ambiente en continuo cambio, de modo que su función adaptativa resulte secundaria.

El ambiente puede dar lugar a variabilidad conductual de muchas maneras, entre las cuales la más directa sería la fuerza bruta. Así, un organismo puede descubrir que una respuesta tiene éxito la primera vez que se encuentra ante una situación dada, aunque la próxima vez que surja dicha situación su conducta original no tenga ningún efecto. Todo padre que observe el desarrollo conductual de sus hijos con marcado interés, ha visto casos en que tiene lugar este proceso. Por ejemplo, un bebé de nueve meses tal vez haya descubierto que puede provocar sonrisas y caricias por parte de sus padres mediante un pequeño truco, tal como dar palmaditas. Ocasionalmente, si sus padres están preocupados, el truco no funciona. Sin embargo, llorar puede resultar eficaz allí donde fracasaron las palmadas. Más adelante, otro truco distinto, “decir adiós con la mano” puede obtener el mismo resultado. En otras ocasiones, el niño sólo necesitará hacer una gran sonrisa. Cada una de estas formas de conducta se ha condicionado por separado, y cualquiera de ellas puede producirse en el ambiente paterno, de modo que, de hecho, alguna vez puede observarse cómo el niño produce rápidamente toda la secuencia de palmadas, lloros, sonrisas y “adioses con la mano”, hasta que le llega el reforzamiento acostumbrado.

Casos similares pueden multiplicarse en la historia conductual de un organismo a lo largo de toda su vida, hasta el punto en que resulte imposible desentrañar los sistemas entrelazados constituidos por múltiples respuestas directamente condicionadas. Respuestas distintas pueden resultar reforzadas en ambientes de apariencia similar, mientras que otros ambientes, al parecer distintos, ocasionalmente diversiforme, puede ser altamente adaptativa, a pesar de un *propósito* de adaptación. Las variaciones conductuales se han condicionado directamente, y sólo resultan adaptativas en la medida en que el ambiente continúa reforzándolas siguiendo las mismas normas que prevalecían en su condicionamiento.

¿Qué sucede cuando estas normas cambian, y la conducta que en un principio resultaba apropiada se transforma en ineficaz? La evidencia experimental indica que el proceso de extinción da lugar a un aumento de variabilidad en la conducta.² Nos encontramos, pues, ante un mecanismo conductual que también parece estar diseñado con vistas a la supervivencia, dado que a menos que los organismos puedan desarrollar nuevos modos de proceder cuando el ambiente es incapaz de reforzar tipos de conducta originalmente adecuados, sus oportunidades de sobrevivir resultarán seriamente disminuidas. Así, pues, la variabilidad producida por la extinción constituye un mecanismo de adaptación tan bueno como cualquier otro que se haya podido observar en otras áreas de la biología.

Sin embargo, podemos encontrarnos de nuevo con la función adaptativa sea solamente secundaria con respecto a un proceso de condicionamiento directo. Aunque los datos experimentales de que disponemos sobre esta cuestión son pocos, se ha sugerido que las variaciones que tienen lugar durante la extinción constituyen formas de conducta que, en el

pasado, habían sido reforzadas por sí mismas,⁶⁴ y el hecho de que este reforzamiento fuera sólo incidental, o incluso accidental, no disminuye su efectividad. El reforzamiento se produce, típicamente, cuando la conducta produce un cierto efecto final, pero probablemente existan muy pocas restricciones al camino que sigue una secuencia conductual para llegar a término.

Un jugador de ajedrez recibe su premio después de haber colocado el rey de su adversario en una situación insostenible, pero la gran variedad de pasos posibles con que se puede conseguir este objetivo, hace del juego una fuente de deleite inagotable para sus aficionados. Así, un jugador con experiencia, cuando se encuentra con un oponente que no es vulnerable a su estrategia favorita, dispone de un repertorio reforzado de otras jugadas entre las cuales puede escoger. La variabilidad adaptativa exhibida por un maestro es el resultado, duramente ganado, de una larga historia de reforzamiento y extinción, y este principio se tiene en cuenta en la construcción de máquinas que juegan al ajedrez. La probabilidad de que una de estas máquinas haga una jugada determinada, no sólo depende de la distribución momentánea de las piezas sobre el tablero, sino también de las consecuencias que habían tenido en el pasado jugadas similares bajo circunstancias parecidas.

Al igual que el jugador de ajedrez, el animal de laboratorio puede variar sus respuestas en muchas direcciones, siempre y cuando produzcan el efecto requerido. Así, las respuestas de apretar una palanca pueden variar en fuerza y duración, pudiéndose ejecutar con cualquiera de sus patas, con su hocico, e incluso con la cola, y pueden haber ido precedidas de cualquier otra respuesta del repertorio del animal. Sin embargo, en tanto en cuanto la conducta logre cerrar el interruptor incorporado a la palanca, el reforzamiento se administrará. A la larga, la conducta de apretar la palanca queda relativamente restringida en su forma, pero la historia de reforzamiento de las variaciones iniciales puede ponerse de manifiesto en un proceso de extinción. El estudio cuantitativo debería revelar la existencia de una correlación entre las distintas formas desviadas de respuesta, observadas durante la extinción, y la historia de reforzamiento de estas variaciones.

Si la amplitud permitida por la contingencia de reforzamiento inicial fue lo suficientemente grande, es probable que la variabilidad producida por la extinción permita al animal emitir una forma de respuesta eficazmente modificada. Sin embargo, si las nuevas contingencias de reforzamiento requieren una conducta sin relación con las formas reforzadas anteriormente, el organismo tal vez sucumba. Cuando el ambiente hace que el reforzamiento sea contingente a formas restringidas de conducta, reduce a la vez la "reserva" conductual que se necesitará al cambiar los requerimientos.

El control ambiental de la variabilidad de la conducta puede seguir aún otro curso. Si las contingencias de reforzamiento cambian frecuentemente, podemos esperar que tenga lugar un grado de variabilidad conductual correspondientemente mayor, de modo que en un ambiente que requiera un reajuste constante a las condiciones cambiantes, la variabilidad puede convertirse en la característica más sobresaliente de la conducta. En algunas circunstancias, la propia variabilidad puede resultar condicionada, o sea, que el reforzamiento puede ser contingente, no sólo a la emisión de una respuesta dada en presencia de un estímulo dado, sino también a la emisión de

conducta variable. En estos casos, la variabilidad será la regla y no la excepción, dado que constituirá el requerimiento primordial para que tenga lugar el reforzamiento. Así, la conducta eficazmente creadora, en la ciencia, el arte, y en muchas otras áreas, tiene un poderoso componente de variabilidad condicionada. Una constante lección que la ciencia enseña, es que las soluciones a problemas teóricos o experimentales con frecuencia exigen la renovación de los modos de pensar tradicionales, y aquellos científicos que continuamente ponen en duda las formulaciones tradicionales y los enfoques ortodoxos, muestran los efectos de una historia de reforzamiento de la variabilidad conductual, han aprendido que cuando las antiguas respuestas resultan ineficaces, deben intentarse otras nuevas.

La variabilidad condicionada tiene un indudable valor de supervivencia –fijémonos en los animales de presa, en el estratega militar, en el amante, así como en el científico creador. En estos casos, la variabilidad conductual resulta de un valor adaptativo tan obvio que es fácil dar por sentado que sólo diciéndolo ya la hemos explicado. Sin embargo, la afirmación de que la variabilidad conductual tiene valor de supervivencia constituye, en realidad, un enunciado sobre la disponibilidad del reforzamiento. La conducta tiene valor de adaptación en la medida en que asegura los reforzamientos que mantienen al organismo con vida, con salud o en el campo de acción que ha escogido. Si debemos comprender la función adaptativa de la variabilidad conductual, debemos investigar, en primer lugar, las relaciones entre la conducta y la historia de reforzamiento. La variabilidad puede ser condicionada, pero las formas de conducta particulares que emergen en los distintos estadios de una secuencia variable están en función de contingencias que deben especificarse.

He aquí, pues, el problema básico implicado en la explicación de cualquier caso dado de variabilidad, ya sea a un nivel de creación científica. ¿Cuáles son las variables históricas y momentáneas concretas que dieron lugar a la conducta eficaz? Reconocer simplemente la función adaptativa de la variabilidad conductual no nos ayuda a responder a esta pregunta.

GENERALIZACIÓN DE ESTÍMULOS E INDUCCIÓN DE RESPUESTAS

Dos fenómenos que parecen ser ejemplos de variabilidad fundamental y poseer una evidente función adaptativa son la generalización de estímulos y la inducción de respuestas. Las observaciones básicas que definen estos fenómenos se conocen desde hace muchos años, pero hasta hace poco tiempo no habían atraído apreciablemente la atención experimental. El experimento que demuestra la generalización de estímulos en su forma cuantitativamente más precisa es el siguiente:³⁸

Se coloca una paloma hambrienta en un recinto experimental con poca luz, con un disco iluminado, o pulsador, situado en una pared del mismo. Picoteando sobre este disco, la paloma puede conseguir una pequeña cantidad de grano. Una vez que el sujeto ha aprendido a picar sobre

el disco, se programa el reforzamiento bajo un intervalo variable, es decir, que la respuesta de picar consigue comida a intervalos de tiempo espaciados irregularmente. Durante las fases del experimento en que la respuesta es reforzada, la luz de disco se mantiene a una longitud de onda constante, pongamos por caso, de 550 milimicras.

La siguiente y decisiva fase del experimento se lleva a cabo bajo condiciones de extinción experimental, desconectándose el mecanismo proveedor de comida de modo que la paloma no reciba más reforzamiento en el recinto experimental. En la primera fase se utilizó el programa de reforzamiento de intervalo variable por su conocida propiedad de generar una gran resistencia a la extinción de la respuesta previamente condicionada, es decir, que la conducta de picar sobre el disco persiste a una tasa relativamente constante hasta bastante tiempo después de haberse interrumpido el reforzamiento. Durante el período de extinción, en el cual suele mantenerse una tasa estable, el color de la luz de disco se hace variar sistemáticamente a lo largo de una amplia zona del espectro. Los colores se cambian con frecuencia, pero cada uno de ellos se presenta durante un período de tiempo total equivalente, de modo que podamos comparar directamente el número de respuestas al disco en presencia de cada color.

Los resultados obtenidos con una sola paloma aparecen en la **figura 20**. Se observa que el número de respuestas de extinción más elevado se emitió cuando la longitud de onda de la luz de disco era de 550 milimicras, valor que coincide con el que estaba presente durante la fase de reforzamiento bajo el programa de intervalo variable. Por otra parte, cuanto más difiere la longitud de onda de dicho valor, más disminuye el número de respuestas de extinción emitidas. Se ha denominado a esta curva "gradiente de generalización", dado que demuestra que el sujeto responde no sólo a los estímulos que estuvieron presentes durante el reforzamiento, sino también ante otros a los que nunca había estado expuesto en esta situación particular. Sin embargo, a medida que los estímulos divergen del original, la probabilidad de respuesta disminuye.

El gradiente de generalización constituye un mecanismo por medio del cual la conducta puede adaptarse a un ambiente que nunca repite una combinación de estímulos de un modo exacto. Si una forma de conducta eficaz estuviera únicamente bajo el control de las circunstancias precisas que estuvieron presentes en el momento en que aquélla adquirió, deberíamos volver a aprender la conducta cada vez que tuviera lugar la situación original con sus inevitables variaciones. Keller y Schoenfeld lo han anunciado muy claramente:

Nuestro ambiente se halla bajo una continua fluctuación, debido a la cual es muy poco probable que un estímulo se repita nunca de forma idéntica. Los estímulos visuales que presenta un conejo corriendo a la zorra que lo persigue, o la cara de un amigo al mirarla en distintos momentos, están sujetos a incontables variaciones en sus líneas, movimientos, brillo, y muchos otros factores. A pesar de ello, la zorra continúa su caza, y a nadie le parece estar ante una procesión de desconocidos. En este ambiente de perpetuo cambio, la generalización de estímulos confiere estabilidad y coherencia a nuestra conducta (51, página 116).

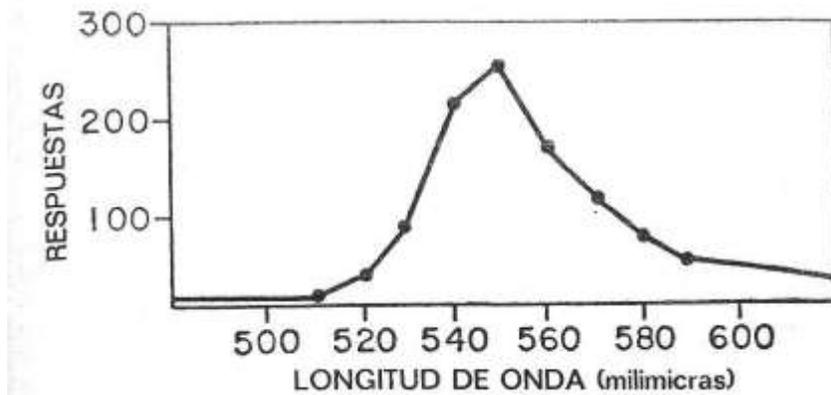


FIGURA 20. Gradiente de generalización de un estímulo. (Adaptado de Guttman y Kalish, 39.)

A pesar de que el gradiente de generalización cumple con la función de producir una conducta coherente también acarrea, en sí mismo, una fuente de variabilidad. Tal como se muestra en la figura 20, la probabilidad de que se emita una respuesta apropiada no es constante a lo largo de todo el intervalo de variación del estímulo. En la naturaleza se pueden presentar con frecuencia situaciones marcadamente distintas que requieran, sin embargo, la misma conducta, y la probabilidad de que se emita la conducta apropiada decrece a medida que las situaciones difieren más profundamente. Debido a ello, la variabilidad conductual puede producirse allí donde se requeriría una conducta regular.

Además, toda situación, ya sea en el laboratorio o en el mundo exterior, contiene muchos estímulos, cada uno de los cuales puede variar en multitud de direcciones distintas, con lo que la interacción de gradientes de generalización constituye una fuente potencial de variabilidad en la conducta, cuya influencia apenas hemos comenzado a estudiar. Se han llevado a cabo observaciones en el laboratorio sobre el “predominio” de un estímulo sobre otros con respecto al grado de control ejercido sobre la conducta, aunque nada se sabe acerca de los gradientes de generalización que interactúan de tal modo que dan lugar a dicho predominio. Este campo es realmente fascinante, y su exploración reportará, a no dudar, valiosos progresos a nuestra comprensión y control de la variabilidad conductual.

Se han observado casos sorprendentes de predominio de estímulos de los cuales se esperaría normalmente un efecto débil. Un experimento sobre conducta de evitación, utilizando un mono como sujeto, proporcionó un ejemplo de ello.¹⁵ En este experimento se señalaba el comienzo de cada sesión experimental mediante una luz roja centellante, que permanecía conectada durante toda la sesión. Cuando terminaban los destellos, se había acabado el experimento hasta el día siguiente, y el animal podía descansar. Después de haber adquirido un poco de experiencia, el mono iniciaba normalmente una tasa estable de respuestas de evitación tan pronto como aparecían los destellos. Un día, sin embargo, se produjo una avería en el equipo eléctrico, debido a

la cual el dispositivo que producía los destellos dejó de funcionar; y en lugar de la luz centellante apareció una luz roja fija.

Bajo estas circunstancias, parecía razonable esperar que se produjera una tasa más baja de lo normal al principio, o incluso nula, y que se incrementara inmediatamente tan pronto como el animal recibiese algunos shocks, ya que parecía lógico esperar que el shock ejerciera un control más poderoso que la luz centelleante en esta situación. Sin embargo, lo que le hizo sentirse y recibir varios cientos de shocks, uno cada 20 segundos, sin emitir una sola respuesta de evitación. El pequeño cambio de una luz roja centelleante a otra fija ocasionó un profundo desplazamiento a lo largo del gradiente de generalización –probablemente el de la tasa– de los destellos. Ello sucedió a pesar del hecho de que otras variables demostradamente poderosas, tal como el shock, no habían variado. A no dudar, casos similares se presentan continuamente, en mayor o menor grado, en muchos experimentos conductuales, y mientras los datos sobre la generalización permanezcan en el misterio, continuará aplicándose el concepto de variabilidad intrínseca. Los mejores experimentos que se han llevado a cabo en esta área indican que la generalización es un fenómeno sometido a leyes, con lo cual la interpretación de este proceso en términos de su función adaptativa y no adaptativa conducirá eventualmente a un análisis funcional basado en el tipo de datos cuantitativos que aparecen en la figura 20.

La inducción de respuestas se considera, a veces, como la contrapartida de la generalización de estímulos en el terreno de las respuestas.⁸¹ La siguiente observación experimental constituye un ejemplo típico del reducido número de mediciones que se han realizado de los gradientes de inducción. En este experimento,⁴⁷ una rata hambrienta recibía un gránulo de comida cada vez que apretaba una palanca. Sin embargo, las contingencias de reforzamiento contenían una restricción importante: la presión ejercida sobre la palanca tenía que ser de 21 gramos o más para que la respuesta obtuviese reforzamiento. Se registró la presión ejercida en cada respuesta a la palanca, y la distribución de frecuencias de las presiones ejercidas en una serie de 100 reforzamientos se ilustra en la parte superior de la **figura 21**. En esta distribución puede observarse una considerable variabilidad, con presiones que van desde los 13 hasta los 45 gramos. Tal variabilidad tiene una gran utilidad con vistas a la adaptación, dado que el ambiente rara vez requiere conductas con propiedades estrechamente delimitadas. Las habilidades altamente perfeccionadas se aproximan a una precisión muy estricta, como ocurre, por ejemplo, al tocar el piano con calidad de concertista. Por lo general, sin embargo, no sólo son permisibles amplias variaciones en una forma dada de conducta, sino que de hecho se requieren. Puesto que las dimensiones de las ambiente sufren variación, la conducta debe también variar de un modo correspondiente si ha de resultar eficaz.

La inducción de respuestas constituye uno de los mecanismos de adaptación más armoniosos que el análisis de la conducta ha descubierto. Supongamos que el ambiente cambia de tal modo que a partir de un momento dado se requiere una conducta con propiedades que nunca habían aparecido anteriormente en el repertorio del organismo. Echando una hojeda a la distribución que aparece en la parte superior de la figura 21, podríamos preguntarnos qué ocurriría si la presión requerida aumentará súbitamente desde los 21 gramos originales hasta 57 gramos o más.

Dado que nunca se observan presiones de esta magnitud, la conducta probablemente se extinguiría por falta de reforzamiento, y es de esperar que, si tuviera que obtener toda su comida en esta situación experimental, el animal también se extinguiría, juntamente con su conducta de apretar la palanca.

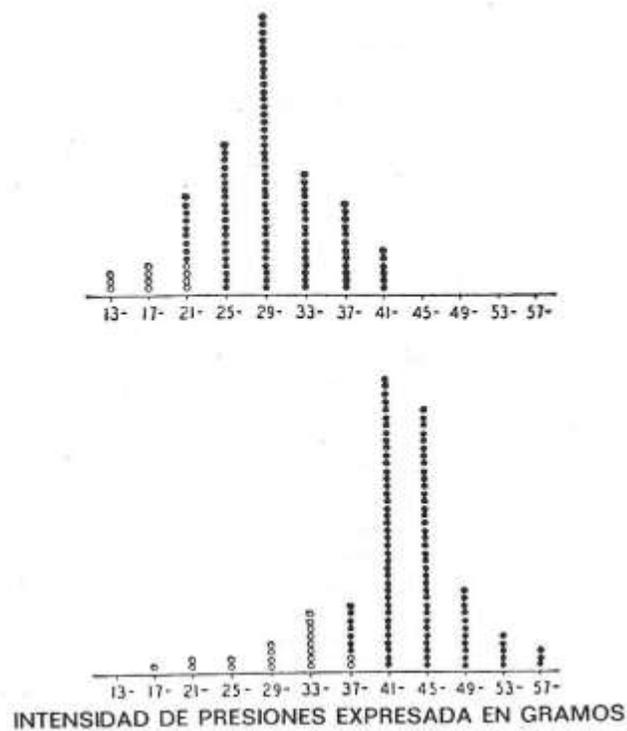


FIGURA 21. La distribución de frecuencias superior ilustra las variaciones observadas en la presión de ejercida por una rata al apretar una palanca. Todas las respuestas a la palanca de intensidad igual o superior a 21 g. proporcionaron un gránulo de comida de al animal. La distribución inferior muestra los cambios que se produjeron al aumentar la presión mínima necesaria a 38 g. (*De Hull, 47, p. 305.*)

Supongamos, sin embargo, que comenzamos seleccionando una presión de 38 gramos como nuevo punto limite. Dado que el animal emite ocasionalmente alguna respuesta con una presión de 38 gramos o más, cabe esperar que reciba algún reforzamiento. Los resultados de esta nueva exigencia se ilustran en la distribución inferior de la figura 21, donde podemos observar que la distribución se ha desplazado acusadamente hacia la derecha, donde se sitúan las presiones altas. El intervalo de variabilidad también ha aumentado, pero podemos observar algo más importante todavía: la existencia de valores de la presión ejercida sobre la palanca que no se habían registrado previamente. Así, desplazando la presión requerida a un punto situado dentro del intervalo normal de variación, se ha podido dar lugar a una nueva conducta, gracias a la cual resulta posible ahora reforzar únicamente aquellas respuestas a la palanca de una presión de 57 gramos o más.

Por medio de este procedimiento se han obtenido presiones sobre la palanca equivalentes al peso del animal.

Tal como Keller y Schoenfeld lo enunciaron, "El reforzamiento de una respuesta de una cierta intensidad basta, aparentemente, para fortalecer respuestas topográficamente similares de intensidades muy diferentes" (51, página 171). Sin embargo, el "por qué" de la inducción de respuestas aún no ha sido resuelto satisfactoriamente. Una razón de ello es el hecho de que nunca se ha examinado en el laboratorio un caso puro de inducción de respuestas. Así, por ejemplo, en el experimento cuyos resultados se ilustran en la figura 21, la inducción fue indudablemente la responsable de la aparición inicial de nuevas respuestas cuando se aumentó la presión requerida, pero cuando estas nuevas respuestas aparecen, se mantienen, consiguientemente, por el reforzamiento directo que consiguen, con lo que dejan de constituir un caso de inducción. El problema se convierte, de hecho, en explicar por qué aparecen tan raramente.

Hasta que no se logre aislar un caso de inducción incontaminado, la variabilidad procedente de este foco permanecerá poco comprendida, y el fenómeno continuará clasificándose superficialmente de "mecanismo de adaptación". Sin embargo, una demostración genuina de inducción de respuestas, lograda mediante una técnica experimental refinada, probablemente irá acompañada de una disminución en el nivel de variabilidad atribuible a la inducción. En un experimento como el de la figura 21, por ejemplo, podríamos imponer un doble límite, superior e inferior, a la presión de respuesta que ocasiona el reforzamiento, de modo que en vez de reforzar todas las presiones superiores a 38 gramos, reforzáramos solamente aquellas que se situaran entre los 38 y 41 gramos. De este modo, cualquier respuesta de una presión superior a 41 gramos constituiría un caso de inducción mucho menos contaminado, y no hay duda de que se reduciría apreciablemente el intervalo de variabilidad. Otro factor que se debería eliminar es el reforzamiento de ciertas secuencias, puesto que, por ejemplo, si las respuestas "correctas" van precedidas de un modo característico por una o más respuestas "incorrectas", podemos estar reforzando las segundas como miembros de una cadena accidental. Tal vez la eliminación de esta posibilidad haría disminuir aún más el nivel de variabilidad que normalmente atribuimos a la inducción.

Puede darse el caso de que, en realidad, la inducción de respuestas, a pesar de su utilidad adaptativa, sólo contribuya de un modo muy secundario a la variabilidad conductual. Es probable que su efecto sea substancialmente indirecto, en tanto en cuanto ocasiona la aparición inicial de nuevas conductas que subsiguientemente caen bajo las contingencias de reforzamiento y pasan a ser mantenidas de un modo directo.

Sección IV

Diseño experimental

En los capítulos que anteceden he considerado de un modo más o menos general los problemas que surgen al evaluar datos experimentales. Voy a intentar indicar, de aquí en adelante, de qué modo aquellas consideraciones se incorporan al diseño y puesta en práctica de experimentos concretos. Al presentar ejemplos como ilustración, echaré mano de experimentos reales allí donde sea posible, aunque ocasionalmente me veré obligado a apelar a demostraciones hipotéticas.

El uso de experimentos publicados para esclarecer un principio cualquiera de diseño experimental tiene la ventaja de proporcionar al estudiante las fuentes de información técnica de donde puede obtener descripciones relativamente detalladas de procedimientos experimentales, a las cuales pueda referirse en cuanto tenga necesidad de ellas. Existe, por otra parte, el peligro de que los experimentos que se citan como buenos ejemplos de una técnica dada se vean revestidos de un "halo de perfección" indebido. Escasísimos experimentos son ejemplificadores en todos sus aspectos, y casi siempre ocurre que un experimento escogido por ciertas características interesantes resulta deficiente en otros aspectos. Doy un énfasis especial a este hecho en parte para que el lector se mantenga en una postura crítica y en parte también para absolverme de antemano a mí mismo del cargo de inmodestia que se me podría hacer cuando cite mis experimentos, u otros con los que esté yo relacionado, como ejemplos de técnicas deseables. Los ejemplos que cito se han extraído, necesariamente, de aquellos campos con los que estoy más familiarizado. He intentado, de todos modos, que los problemas y soluciones a los cuales ilustran ejemplifiquen a su vez principios generales. Aquellos lectores que tengan interés y sean técnicamente competentes en otros dominios no deberán encontrar gran dificultad en traducir los ejemplos citados a su ámbito de competencia.

Una posibilidad que resultaría todavía más preocupante consiste en aceptar los ejemplos como constituyentes de un conjunto de reglas que deben seguirse en el diseño de nuevos experimentos. Todo énfasis es poco al advertir que ello resultaría desastroso. Podría citar también el vulgar dicho de que toda regla tiene su excepción, aunque a pesar de todo, esto no sería suficiente, como tampoco lo es afirmar que las reglas del diseño experimental son flexibles, y, por consiguiente, deben aplicarse sólo donde convengan. La pura verdad es que *el diseño experimental no tiene reglas*.

Todo experimento es único, y se lleva a cabo para averiguar algo que todavía desconocemos. Si conociéramos de antemano los resultados, no tendría ningún objeto efectuar experimentos. En nuestra búsqueda de nueva información debemos estar preparados para alterar, en cualquier momento, la concepción que teníamos acerca de lo que es deseable en el diseño experimental. La naturaleza no descubre sus secretos fácilmente, y cada nuevo problema de investigación requiere sus técnicas propias. A veces las técnicas adecuadas serán las mismas que las empleadas

en otras ocasiones, pero con mucha más frecuencia deberán modificarse los métodos conocidos, y en más de una ocasión será necesario idear nuevos principios de diseño y de procedimiento experimentales. Se concluye, pues, que no existe regla alguna para indicar al experimentador en cuál de estas eventualidades se va a encontrar.

Una vez enfrentado a un problema de diseño experimental, el investigador se encuentra solo. Si halla que otros experimentadores se han enfrentado a problemas similares, debe entonces evaluar las soluciones ajenas a la luz de sus propios requerimientos, pudiendo resultar factible la elaboración de una decisión eficaz combinando su experiencia y la de los demás. Por otra parte, el problema puede resultar soluble sólo a través de procedimientos empíricos. Quizás el investigador se vea obligado a efectuar el experimento no sólo una, sino varias veces, introduciendo cada vez modificaciones más o menos importantes antes de obtener una solución satisfactoria. Es por esto que el diseño experimental adecuado no puede legislarse, ya sea utilizando principios lógicos o empíricos.

VII. Estudios piloto

Suele aplicarse el término “estudio piloto” o “estudio exploratorio” a los experimentos previos a una investigación de envergadura. Partiendo del tradicional enfoque en psicología de que todos los experimentos están orientados a comprobar alguna hipótesis, ha surgido la concepción de que los estudios piloto deben preceder a cualquier experimento definitivo. Si el trabajo exploratorio no sugiere la confirmación de la hipótesis, es típico que el investigador o bien revise su plan de ataque experimental o bien abandone el problema y emprenda alguna otra investigación que le parezca más prometedora. La justificación de estos modos de proceder es simple, puesto que en la situación en que se halla el actual estado de teorización psicológica, el investigador siempre puede sacar a relucir alguna ambigüedad en su teoría que sirva de excusa a los resultados piloto negativos. Del mismo modo, y dado que las teorías psicológicas rara vez especifican con rigor apreciable los medios para que pueda procederse a su verificación, es posible demostrar en general que un estudio piloto negativo determinado no llegó a comprobar un cierto número de especificaciones *post-hoc*. La labor exploratoria se considera necesaria porque sirve para reducir al mínimo la cantidad de tiempo y esfuerzo que de otro modo se gastaría en comprobaciones de hipótesis incorrectas, o bien en comprobaciones inadecuadas de hipótesis correctas.

Hay, sin embargo, un error de enfoque fundamental implicado en el uso de estudios piloto para obtener información previa, sin que por ello comporte un gran gasto, de lo que se supone serán descubrimientos experimentales más definitivos. ¿Cuál es la diferencia entre un estudio piloto y su sucesor más definitivo? El experimento piloto, si es precursor de un estudio estadístico de grupos, sólo puede utilizar un reducido número de sujetos, o bien puede utilizar sujetos con una historia experimental previa, mientras que el estudio proyectado requiere sujetos experimentalmente vírgenes. Del mismo modo, los aparatos utilizados en un estudio piloto pueden estar sujetos a fallos ocasionales, fallos que nunca se tolerarían en un experimento de envergadura. El experimentado está poco dispuesto a emplear su mejor equipo, juntamente con una porción importante de su tiempo y atención, en una labor de desbroce que tal vez nunca le proporcione datos útiles o que sean publicables.

Los estudios piloto concebidos de este modo poseen una curiosa propiedad. Se supone que han de proporcionar al investigador una estimación del éxito o fracaso probable de un subsiguiente experimento bien diseñado. Sin embargo, la característica definitoria de este tipo de estudio piloto es su falta de control sobre ciertas variables, aunque un control inadecuado se considera permisible en estos tipos de estudio, porque, después de todo, “Sólo queremos obtener una idea aproximada de cómo resultará nuestro experimento, y no tiene sentido derrochar tiempo y esfuerzo hasta que estemos razonablemente seguros de que merecerá la pena”.

Sin embargo, si un estudio piloto no se lleva a cabo exactamente bajo las mismas condiciones que se requerirían en un experimento a gran escala, su valor de predicción queda completamente anulado. Así, por ejemplo, si las historias experimentales de los sujetos no se consideran factores importantes en un estudio piloto, ¿por qué molestarse en controlarlas en la investigación

definitiva? Lo mismo puede decirse acerca de cualquier otra diferencia entre los experimentos exploratorios y los realizados a gran escala; los estudios piloto que no se lleven a cabo de un modo tan riguroso como sea posible, nunca tendrán un valor positivo o negativo como indicadores de los resultados subsiguientes. Un experimento chapucero siempre será un experimento desgraciado, y nunca podrá justificarse colgándole la etiqueta de "piloto".

Todo ello nos conduce inevitablemente a preguntarnos cuáles son las diferencias entre un estudio piloto y un experimento a gran escala. Si en ambos casos se han de llevar a cabo las mismas operaciones, ¿dónde está la diferencia? La respuesta es que no existe *ninguna* distinción bajo el enfoque con que he introducido este tema.

Un experimento nunca se diseña deliberadamente como estudio piloto, sino que se designa así sólo después de realizado, y aun entonces sólo bajo ciertas condiciones. El hecho de que el experimento fracase en confirmar una hipótesis, *no* es una de estas condiciones, ni tampoco es permisible clasificar un experimento de exploratorio, y, por consiguiente, desecharlo en virtud de insuficiencias observadas en su desarrollo teórico. Si un experimento es técnicamente correcto, sus datos deben aceptarse, independiente de si son favorables o no, al propósito perseguido por el investigador al emprender el estudio. Si, por el contrario, un experimento es técnicamente inadecuado, los datos que de él se obtengan serán inaceptables, aun cuando apoyen las ideas preconcebidas del investigador.

El primer paso en el diseño de un experimento consistirá, por lo tanto, en evaluar su adecuación técnica. El objetivo eventual del experimentador puede ser demostrar, o comprobar, una hipótesis, o simplemente puede interesarle conseguir una información nueva e impredecible. Sin embargo, e independientemente de su posible objetivo, el investigador debe dirigir su atención, de un modo primordial, a sus técnicas experimentales, y debe decidir cuáles serán las variables a controlar seleccionando al mismo tiempo los métodos apropiados para este control ¿cuál deberá ser la línea de base a partir de la cual medir los cambios que tengan lugar, y qué medidas serán factibles y apropiadas para la conducta particular que se generará? ¿Resultará posible generar el tipo de conducta que sería de máxima utilidad en la investigación?

Problemas como éstos son los que dan lugar a los estudios piloto, puesto que el experimentador desconoce con frecuencia las respuestas, y debe actuar "a tuestas", haciendo estimaciones, lo más exactas que pueda, de la adecuación y aptitud de su técnica, después de lo cual pasa a efectuar el experimento. En algún punto de su itinerario puede resultar evidente que la técnica que ha escogido adolece de un defecto grave. Es en este punto que el experimento se convierte en un estudio piloto, y sus datos sólo son útiles en la medida en que han puesto de manifiesto la insuficiencia técnica, aunque también pueden contener alguna indicación en cuanto a los medios a emplear para rectificar el fallo. Después de introducidos los cambios necesarios, el experimento sigue su curso, y el investigador se siente en todo momento optimista en cuanto a sus resultados, los cuales acecha atentamente dando por sentado que su procedimiento es técnicamente adecuado, y que su experimento le proporcionará una información válida. Dado que emplea toda la destreza y conocimientos de que dispone al emprender cualquier experimento, siempre espera

finalizar la investigación con una conclusión satisfactoria. Esta investigación se convierte en un estudio piloto solamente cuando algún factor que había pasado desapercibido entra en escena, y pone de manifiesto un fallo técnico en el procedimiento.

El siguiente procedimiento experimental descrito por Blough⁸ constituye un excelente ejemplo de lo que son los estadios iniciales en el diseño experimental, y lo describiré con considerable detalle, puesto que las soluciones a muchos de los problemas que se presentaron son de un notable interés práctico para el estudiante de técnicas experimentales. Para hacer justicia a Blough, sin embargo, debo resaltar que no se limitó a esperar a que surgiera cada problema antes de proyectar su solución. Este autor es un investigador competente e imaginativo y anticipó y resolvió muchos de los problemas descritos más abajo antes de empezar el experimento, aunque algunos de ellos no surgieron hasta que éste estaba muy avanzado, lo cual le forzó a clasificar su trabajo previo como estudio piloto. Sin embargo, con vistas a una mejor exposición será útil describir cada uno de los problemas como si todos pertenecieran a la segunda categoría, lo cual hubiera podido muy bien ser de haberse tratado de un investigador de menor talla.

Blough estaba iniciando un programa de investigación sobre un proceso conductual conocido como “discriminación condicional”. Su primer paso consistió en diseñar un procedimiento por medio del cual pudiera generar y mantener un tipo de conducta apropiado. La adecuación de esta conducta debía estar sometida a una comprobación continuada de su utilidad y validez como línea de base a partir de la cual medir el grado de participación de las variables relevantes en el proceso de discriminación condicional.

Omitiré los problemas que se plantearon al seleccionar los sujetos apropiados, construir los aparatos y establecer el procedimiento básico, y pasaremos directamente a la **figura 22**, que muestra una ilustración esquemática del sujeto y el aparato.



FIGURA 22. Ilustración esquemática del sujeto y el aparato utilizados en la investigación de Blough. La vida frontal muestra uno de los cuatro esquemas de estímulo posibles. (De Blough, 8.)

La paloma (hambrienta) se halla situada ante un disco esconzado, formado por dos pulsadores semicirculares y traslúcidos, separados por una partición vertical de plástico, y sobre los cuales el animal puede picotear. El borde visible de esta partición constituye un tercer elemento de

estimulación que denominará "barras". Los dos pulsadores pueden iluminarse independientemente por medio de una lámpara de 6 vatios (derecha o izquierda) que se halla situada detrás de cada uno de ellos, mientras que la barra vertical puede iluminarse a su vez mediante una lámpara P. La partición, construida con un plástico transparente, permite el paso de la luz desde la lámpara P hasta la barra, pero sus lados son opacos a fin de restringir la luz de cada lámpara a su propia área de estimulación. La vista frontal muestra los pulsadores la barra tal como la ve la paloma representando uno de los varios esquemas de estimulación posibles. Sólo se ilumina un pulsador a la vez, y la barra puede estar iluminada u oscura. Es posible, pues, disponer los estímulos en cuatro modos distintos.

Para que los reforzamientos resulten tan inmediatos y eficaces como sea posible, la tolva llena de grano se halla situada directamente debajo de los pulsadores, y puede ser colocada al alcance del sujeto mediante un electroimán. Mientras dura el reforzamiento, se ilumina una lámpara situada encima de la cabeza de la paloma, coincidiendo con la subida del grano que queda a disposición del animal durante unos dos segundos (8, página 335).

La paloma puede obtener comida picando sobre el pulsador iluminado cuando la barra está oscura, picando sobre el pulsador oscuro cuando la barra está iluminada, por lo tanto, su conducta se halla bajo el control de los estímulos proporcionados tanto por la luz del pulsador como por la luz de la barra. Es necesario asegurarse de que el sujeto haga la discriminación solamente a partir de estos dos estímulos. Si otros factores guían la conducta del sujeto, la línea de base no medirá lo que el experimentador pretende que mida. De hecho, puede que en este caso el proceso no tenga nada que ver con la discriminación condicional.

Supongamos, por ejemplo, que se empezó el experimento presentado las cuatro posibles combinaciones de estímulos en una secuencia fija. La paloma podía, pues, basar su discriminación en el orden en que los estímulos aparecían, más que en su configuración. Así, una secuencia fija podía ser, por ejemplo: 1) pulsador izquierdo oscuro, barra iluminada; 2) pulsador derecho oscuro, barra iluminada; 3) pulsador izquierdo iluminado, barra oscura; 4) pulsador derecho iluminado, barra oscura. En presencia de la pauta de estimulación 1), se reforzarían las respuestas al pulsador izquierdo. En la pauta 2), la posibilidad de reforzamiento se desplazaría al pulsador derecho. En 3), se volverían a reforzar las respuestas al pulsador izquierdo, y, finalmente, en 4), volvería a ser el pulsador derecho aquel que obtendría el reforzamiento. Así, pues, con cada presentación de estímulos el animal tendría que cambiar de pulsador. Esta alternación de respuestas indicaría una discriminación altamente desarrollada, pero podría resultar que la conducta no estuviera en absoluto bajo el control de los esquemas de las luces de barra y pulsadores.

Si el experimentador cambiara la secuencia, de modo que las combinaciones de estímulos aparecieran en el orden 1), 3), 2), 4), podría muy bien encontrarse con que la paloma, en vez de llevar a cabo un ajuste condicional inmediato, continuara alternando sus respuestas de uno a otro pulsador. Al descubrir este error técnico, el experimentador se vería obligado a clasificar su experimento como estudio piloto, rectificar la situación, y proseguir desde este punto.

Sin embargo, aun entonces podría ocurrir que la conducta de alteración resultará interesante por sí misma, con lo cual el investigador quizá decidiera posponer su objetivo inicial en beneficio de este nuevo camino. En tal caso, su labor original dejaría de constituir un estudio piloto, quedando integrado en el programa de investigación.

Blough adaptó la solución comúnmente aceptada al problema de la alternación, presentando simplemente las cuatro disposiciones de estímulos en una secuencia mezclada, con lo que la conducta de alternación no podía resultar persistentemente reforzada. Sin embargo, pronto surgieron otros problemas, cuando reforzaba cada respuesta emitida sobre el pulsador correcto, la paloma quedaba saciada de comida muy pronto, debido a lo cual era imposible mantener la línea de base durante las cinco horas requeridas para unos estudios que había planeado sobre el efecto temporal de la acción de una droga. La dificultad se superó empleando un programa de reforzamiento bajo el cual sólo se podía obtener comida si picaba a una frecuencia no superior, de promedio, a una vez cada minuto y medio. Con esta técnica, las respuestas incorrectas nunca eran reforzadas, y las correctas sólo ocasionalmente obtenían comida.

La administración del reforzamiento supuso introducir un nuevo problema. Se programó el mecanismo de modo que cada presentación del estímulo durara 15 segundos, con una separación entre dos presentaciones consecutivas de, también, 15 segundos de “intervalo oscuro”, durante el cual todas las luces de estimulación permanecían apagadas. Sin embargo, una vez que había recibido un reforzamiento, la paloma podía hacer caso omiso de las luces de estimulación en lo que le quedaba de los 15 segundos del período de presentación del estímulo, y continuar simplemente emitiendo la respuesta que había resultado ser la correcta en aquella ocasión. Bajo estas circunstancias la administración del reforzamiento, y no las luces de estimulación, se convirtió en el criterio de discriminación. De nuevo se había realizado una labor piloto. El error se rectificó eliminando el estímulo en cuanto se había administrado el reforzamiento, y, con el fin de impedir una discriminación temporal, se programó la administración del reforzamiento para que éste tuviera lugar en momentos distintos dentro del intervalo de presentación, como, por ejemplo, después de 1, 3, 6 ó 13 segundos del comienzo del estímulo. De este modo, se logró generar y mantener una tasa de respuesta constante a todo lo largo de la duración del estímulo.

A pesar de todo el trabajo piloto que se necesitó para superar las dificultades técnicas mencionadas, quedaban varios problemas adicionales que retrasaron el inicio de la experimentación a gran escala. El siguiente problema se presentó cuando, después de una larga labor de experimentación, resultó imposible reducir el número de respuestas incorrectas a un nivel lo suficientemente bajo para corresponder a una discriminación bien establecida. El análisis que realizó Blough de este problema así como su solución, queda mejor descrito en sus propias palabras:

Cuando se utilizan dos disco de respuesta, y la discriminación deseada requiere que solamente se responda sobre uno de ellos cada vez, ha el peligro de que se produzca un encadenamiento llamado “supersticioso” de las dos respuestas. Por ejemplo, puede suceder con frecuencia que el aparato se coloque en situación de reforzar una respuesta correcta en el instante preciso en que la paloma se halla picando sobre el pulsador *incorrecto*. En este caso, el primer picotazo sobre el pulsador correcto que siga a estas respuestas

incorrectas, será reforzado, y en vez de aprender a emitir respuestas correctas, el sujeto puede aprender a emitir una o más de incorrectas, y *luego*, una de correcta. También puede suceder que tienda a obtener el reforzamiento alternando sus picotazos sobre los dos pulsadores, en lugar de picar sobre el pulsador correcto únicamente. Para eliminar estas posibilidades se establece que las respuestas incorrectas pospongan el reforzamiento. Así, cada respuesta incorrecta pone en marcha un temporizador, el cual impide que ninguna respuesta sea reforzada durante un segundo. Dado que entre cada respuestas incorrecta y un reforzamiento transcurre, al menos, un segundo, se reduce la tasa de emisión de estas respuestas, con lo que la conducta de alternación queda frustrada (8, página 336).

De este modo se consiguió eliminar otra dificultad técnica, aunque a pesar de todo un informe de la investigación escrito en este estadio todavía hubiera clasificado el experimento de exploratorio. Sin embargo, aún quedaba un cierto número de problemas secundarios que se presentarían más tarde y deberían ser resueltos, y cual descripción puede hallarse en el informe de Blough. Dado que son, en cierta medida, demasiado complejos, no los describiré aquí.

No todos los experimentos requieren una fase exploratoria tan extensa y difícil como la que acabo de describir, aunque también es cierto que en algunos de ellos las dificultades a resolver son todavía mayores. Desgraciadamente, es muy raro que las publicaciones técnicas describan este trabajo exploratorio. El estudiante puede estar seguro de que, en general, existe una gran cantidad de material que no se ha llegado a escribir, entre la introducción y el cuerpo principal de un informe experimental, aunque en ocasiones es posible leerlo entre líneas. Al describir un experimento sobre conducta de evitación, por ejemplo, el experimentador tal vez haya escrito que la palanca a la que respondían sus sujetos estaba conectada al circuito de shock. Un colega con experiencia inmediatamente reconocerá, sin más explicaciones, que el autor del informe se había enfrentado con el problema de los sujetos que se colgaban de la palanca, y que lo había solucionado colocando un electrodo de shock en aquélla.

Un estudio piloto es, por tanto, aquél en el cual surgen problemas técnicos, el investigador debe estar seguro de que la conducta con la cual trabaja es adecuada a su experimentación, y la fase inicial de un diseño experimental tiene relación con este problema. Sin embargo, y contrariamente a la impresión popular, el experimentador no se dice a sí mismo: "Voy a emprender la Fase I, un estudio piloto. Si el experimento piloto funciona, pasaré a la fase II, y haré el experimento como es debido". En lugar de ello, monta su experimento, desde un buen principio, como si ya fuera la Fase II, hasta que no se le presenta una dificultad imprevista da por sentado que su labor llegará a una conclusión satisfactoria. Sólo cuando aparece una dificultad clasifica el trabajo realizado hasta aquel momento como piloto. Si el investigador está de suerte es diestro, este punto surgirá bastante antes de haber consumido gran cantidad de tiempo y esfuerzo. A veces, sin embargo, un problema puede pasar desapercibido hasta el momento de redactar el informe "final", o incluso después que éste haya sido publicado. En este caso, el experimento acabado se convierte en un estudio piloto, en un trabajo inconcluso. Así, pues, no hay un punto divisorio claro a partir del cual un experimento se convierte de estudio piloto en aportación substancial.

Si se intenta comprobar una teoría débil, o demostrar un fenómeno conductual específico cuya existencia es muy dudosa, los estudios piloto se suelen dejar sin publicar. Su función es

simplemente la de perfeccionar la técnica experimental, aunque se debe tener presente que si la técnica de que uno dispone tiene una utilidad general más allá de los objetivos concretos con que se lleva a cabo el experimento, una descripción de los estudios piloto puede resultar valiosa para otros investigadores. Si éstos pueden enterarse por adelantado de algunas de las dificultades son que es probable tropiecen, así como de sus soluciones, esto les ahorrará un considerable derroche de tiempo y trabajo. Además, otros investigadores pueden intentar emplear la técnica en cuestión sin darse cuenta tan sólo de todos los problemas que implica, por lo que la publicación de estudios piloto puede contribuir a elevar el nivel general de desarrollo científico en las áreas en que se emplean las técnicas descritas. Evidentemente, si la técnica en cuestión sólo es aplicable a un experimento concreto, es muy probable que la labor piloto realizada permanezca enterrada.

En experimentos llevados a cabo con el único propósito de satisfacer la propia curiosidad, los estudios piloto pueden cumplir con otra función. Por ejemplo, una dificultad técnica imprevista puede dar lugar a una conducta que resulte de más interés que el que tenía la investigación para la cual se había montado originalmente el experimento, de modo que el experimentador quizá cambie de dirección y, en vez de eliminar la “dificultad” técnica, la explora más a fondo. En este caso, el experimento se convertirá en un estudio piloto incompleto con respecto al diseño original, pero constituirá, sin embargo, un sólido punto de arranque para la nueva investigación. Encuentro especialmente atrayente el siguiente ejemplo de cómo un estudio piloto puede transformarse en el impulsor de un nuevo programa de investigación. Este caso, no sólo imprimió una nueva y fecunda orientación en mi labor, sino que las investigaciones que se realizaron dentro de este nuevo enfoque me proporcionaron, en realidad, la clave para solucionar el problema original que había dado lugar al estudio piloto.

La historia empieza, de hecho, en 1941, con una publicación de Estes y Skinner titulada “Algunas propiedades cuantitativas de la ansiedad”.²⁹ En este artículo, los autores introdujeron su técnica de “supresión condicionada”. Los sujetos que emplearon, ratas blancas hambrientas, fueron entrenadas, en primer lugar, a apretar una palanca, con lo cual obtenían ocasionalmente un gránulo de comida. Después que la tasa de respuestas a la palanca hubo alcanzado un nivel relativamente estable, se introdujo una nueva operación. Mientras el animal estaba ganándose la comida, se presentaba un estímulo de cinco minutos de duración. En presencia de este estímulo el animal podía continuar apretando la palanca y recibir algún gránulo que otro, pero al final de los cinco minutos que duraba el estímulo mencionado se administraba un breve shock a los pies de la rata, a la vez que terminaba el estímulo.

Durante el primer período de presentación del estímulo, la tasa de respuestas a la palanca del animal no sufrió ningún cambio. Sin embargo, después de algunos aparejamientos de estímulo-shock, la conducta en curso de apretar la palanca resultó profundamente alterada. La figura 5 (en el capítulo 3) ilustra este efecto. El estímulo, después de haberse presentado varias veces aparejado con el shock, suprime completamente la conducta en curso reforzada con comida. La tasa de respuesta en presencia del estímulo desciende hasta alcanzar un valor próximo a cero, y una observación superficial puede comprobar que el animal se halla profundamente alterado.

Durante los diez años siguientes, apenas se dedicó ningún esfuerzo a explorar más a fondo el fenómeno de supresión condicionada de un modo experimental. Brady, Hunt, y sus colaboradores resucitaron este procedimiento, utilizándolo para generar una línea de base conductual por medio de la cual estudiar la “terapéutica” de shock electro-convulsivo, lesiones cerebrales, fármacos, y otras operaciones fisiológicas.¹⁸ debido, en gran parte, a que su uso como técnica para estudiar las relaciones entre la conducta otros fenómenos biológicos ha alcanzado gran difusión, la supresión condicionada ha empezado, en años recientes, a atraer la atención experimental y a considerarse como un fenómeno conductual intrínsecamente interesante. El estudio piloto que ahora voy a describir, junto con su consiguiente elaboración, constituyó uno de los atajos por los que se encaminó este resurgido interés experimental.

La cuestión que nos impulsó a realizar este estudio piloto fue muy simple. ¿Continuaría produciéndose la supresión condicionada si empleáramos una conducta de evitación de shocks como línea de base, en lugar de una conducta reforzada con comida? ¿Qué ocurriría si introdujéramos el apareamiento estímulo-shock mientras el animal estuviera ocupado en apretar la palanca que le servía para posponer el shock? Nuestra respuesta experimental a estas preguntas demostró que el sujeto, en el caso de un mono, no sólo no mostró ninguna supresión de su respuesta de apretar la palanca durante el estímulo previo al shock, sino que en realidad aumentó su tasa de respuesta.⁷⁸

El procedimiento que utilizamos fue el siguiente: el mono recibía un breve shock cada vez que dejaba transcurrir 20 segundos sin emitir ninguna respuesta a la palanca. Sin embargo, cada vez que la apretaba, el shock resultaba pospuesto 20 segundos. Así, apretando la palanca con la suficiente frecuencia, el animal podía evitar los shocks totalmente. Este procedimiento generó una tasa de respuestas a la palanca relativamente constante a lo largo de un dilatado período de tiempo. Cuando la conducta de línea de base se estabilizó, se introdujeron los apareamientos estímulo-shock. Se presentó un estímulo de cinco minutos de duración, al término del cual el animal recibía un shock *inevitable*. Estos estímulos se presentaban a intervalos regulares, con una separación de cinco minutos entre cada shock inevitable y el comienzo del estímulo siguiente. Mientras todo esto ocurría, el procedimiento de evitación se hallaba en vigor, de modo que, si en algún momento transcurrían 20 segundos sin ninguna respuesta a la palanca por parte del mono, tanto en presencia como en ausencia del estímulo, el animal recibía un shock. Tal como ya he indicado, este procedimiento tuvo como resultado un aumento en la tasa de respuestas en lugar de una supresión, durante el estímulo que precedía al shock.

Cuando se interrumpió el procedimiento de evitación, el resultado fue todavía más sorprendente. Con esta modificación, los únicos shocks que el animal recibía eran los shocks inevitables administrados al término de cada presentación del estímulo, de modo que el shock dejaba de estar controlado por la conducta de apretar la palanca del animal. La **figura 23** muestra el resultado típico, o sea, una tasa de respuesta casi nula en ausencia del estímulo y una acusada aceleración en presencia de éste hasta la administración del shock inevitable. El contraste con el descubrimiento de Estes y Skinner es sorprendente. La conclusión provisional que extrajimos de ello fue que una respuesta con una historia de condicionamiento de evitación manifestará una

tasa aumentada, o facilitación, en lugar de una supresión, cuando es expuesta a la secuencia formada por un estímulo y un shock inevitable. Esta conclusión se vio grandemente fortalecida cuando descubrimos que el estímulo previo al shock facilitaba incluso una respuesta con comida después de haber conferido a esta respuesta una historia previa de condicionamiento de evitación.⁴⁵

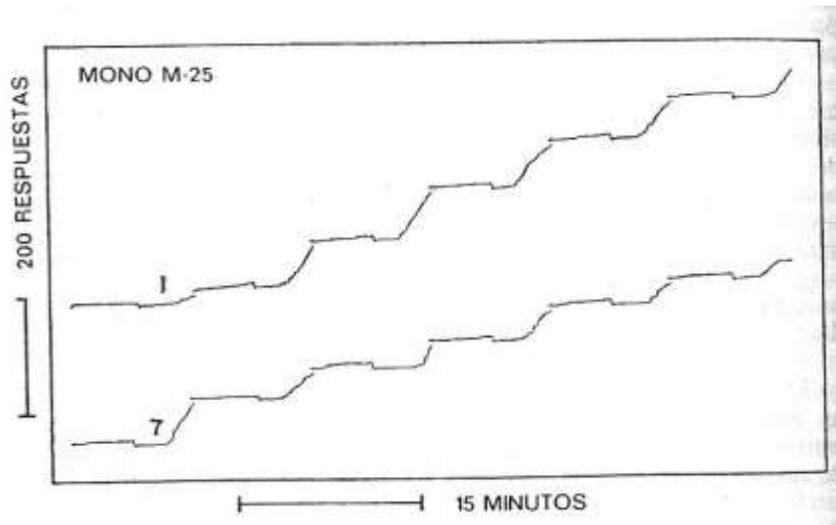


FIGURA 23. Curva acumulativa de respuestas mostrando una casi total ausencia de respuestas a la palanca cuando el estímulo de advertencia no está presente y una aceleración en la tasa de respuestas cuando lo está. La plumilla se mueve ligeramente hacia abajo al principio del estímulo, permaneciendo en esta posición desplazada hasta la administración del shock. El registro se ha dividido en dos segmentos de una hora cada una, superponiéndolos para ahorrar espacio y habiéndose marcado tanto el primer período como el séptimo con el número que les corresponde. (De Sidman, Herrnstein y Conrad, 78.)

Llegamos ahora al punto más importante en relación con nuestra discusión sobre experimentos piloto. El siguiente paso que emprendimos fue determinar si podríamos establecer en un sujeto, simultáneamente, una supresión y una tasa aumentada durante el estímulo previo al shock.⁷⁴ Si esto podía conseguirse, confiaríamos mucho más en nuestra capacidad de controlar las variables relevantes a los dos fenómenos opuestos. En primer lugar, condicionamos ambas respuestas simultáneamente. Apretando una palanca, el mono podía posponer el shock durante 20 segundos, y apretando otra, podía conseguir reforzamiento con comida. La administración de comida se planteó de acuerdo con un programa de intervalo variable. Con ello, el animal poseía un repertorio experimental de dos respuestas concurrentes, una de ellas mantenida por reforzamientos con comida ocasional, y la otra por medio de una evitación de shocks. Ambas respuestas se emitían frecuentemente durante cada sesión experimental, registrándose por separado.

¿Qué sucedería ahora al introducir el estímulo y el shock inevitable? Para que la situación resultara comparable a la que dio lugar a los datos ilustrados en la figura 23, retiramos de nuevo el shock del control del animal. De esta forma, los únicos shocks administrados fueron los shocks inevitables al término de cada presentación dl estímulo. ¿Observaríamos una supresión de la respuesta reforzada con comida, y, *al mismo tiempo*, un aumento en la tasa de respuesta que había tenido una historia de evitación?

De hecho, lo que hallamos fue un aumento en la frecuencia de ambas respuestas durante el estímulo que precedía al shock. La **figura 24** ilustra la perfecta identidad en la naturaleza de control ejercido por el estímulo sobre cada respuesta simultáneamente. Ambas respuestas mostraron una tasa casi nula durante los períodos entre estímulos, así como durante los primeros minutos inmediatamente anteriores a los shocks inevitables, ambas respuestas empezaban a emitirse a una tasa relativamente alta que se mantenía hasta la administración del shock.

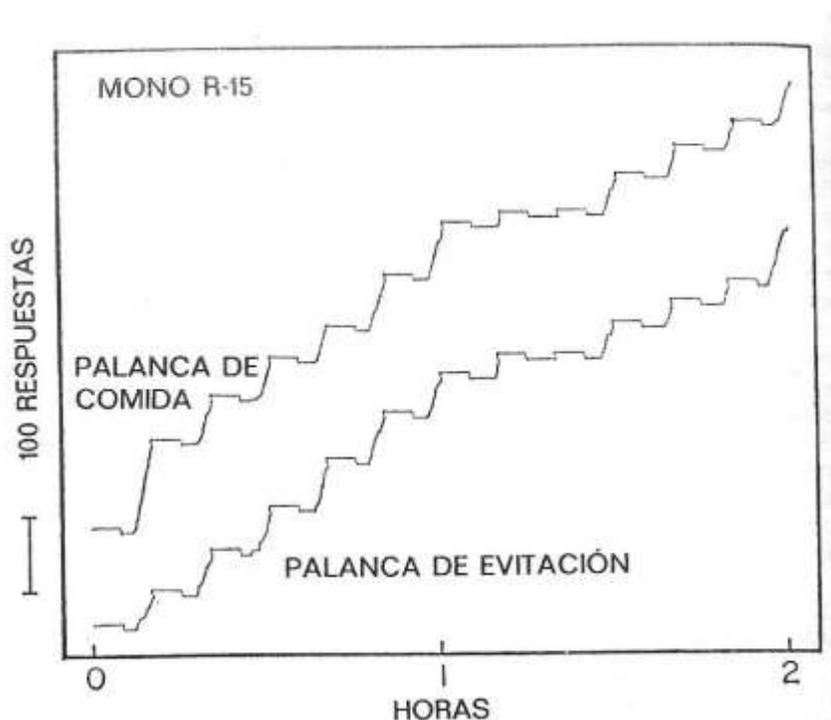


FIGURA 24. Registros acumulativos concurrentes de las respuestas emitidas en cada una de las dos palancas. Cada desplazamiento hacia abajo de la plumilla indica el comienzo de una señal de advertencia. (De Sidman, 74.)

Aparentemente habíamos fracasado en demostrar la adecuación de nuestra suposición original, dado que una respuesta reforzada con comida que no había tenido ninguna historia de evitación mostraba, a pesar de ello, una facilitación en lugar de una supresión, durante el estímulo previo al shock.

Sin embargo, había un indicio que nos condujo a considerar la posibilidad de que nuestro intento de demostración había fracasado debido a una inadecuación técnica más que interpretativa. Resulta interesante el hecho de que este indicio nos fuera proporcionado por la avería de un aparato. En un instante dado, un transformador eléctrico del circuito de shock falló inesperadamente. Dado que esto impedía que se administrara ningún shock al sujeto, la tasa de respuestas a la palanca de evitación disminuyó gradualmente. Con gran sorpresa por nuestra parte, hubo una disminución correspondiente en la tasa de respuestas a la palanca de la comida. Los cambios que se produjeron en las dos respuestas estuvieron casi perfectamente sincronizados.

Ahora bien, ¿por qué debería extinguirse la respuesta reforzada con comida, junto con la conducta de evitación, al desaparecer los shocks? El experimento se había montado con la intención de generar dos respuestas independientes, una con historia de evitación y la otra sin ella. Si este plan no había tenido éxito, la línea de base no resultaba adecuada para el propósito inmediato y el experimento tendría que clasificarse de exploratorio, al menos con relación al problema para el que se había diseñado.

Nuestra tarea, pues, se convirtió en determinar si habíamos llevado a cabo un experimento definitivo, o si en realidad sólo se trataba de un estudio piloto. ¿Acaso había algo más que una historia de evitación implicada en la tasa de respuesta aumentada durante el estímulo que precedía al shock? ¿O había, quizás, algún factor que no hubiéramos tomado en consideración en nuestro experimento sobre dos respuestas simultáneas?

En términos experimentales, la cuestión se planteó del modo siguiente: ¿Era la respuesta reforzada con comida realmente independiente de las contingencias de evitación? O, por el contrario, ¿estaba siendo mantenida, al menos en parte, por el reforzamiento negativo proporcionado por la evitación de shocks? Resultó necesario llevar a cabo otro experimento a fin de determinar si esta posibilidad era realmente cierta. Mientras tanto, tuvimos que dejar en suspenso nuestra decisión acerca de si el experimento original sobre dos respuestas era, o no, piloto.

Las nuevas manipulaciones que se llevaron a cabo eran sencillas, y no incluían la combinación de estímulo y shock inevitable. Simplemente, volvimos a la situación en la que una respuesta era mantenida por reforzamiento con comida, y la otra, simultáneamente, por la evitación de shock. A partir de aquí, intentamos extinguir la respuesta reforzada con comida desconectando el mecanismo que la suministraba. El intento fracasó, puesto que la respuesta con una historia de reforzamiento con comida persistía mientras se mantuvieran las contingencias de evitación que controlaban a la otra, y no fue posible demostrar que las dos respuestas fueran independientes. Por lo tanto, nuestro experimento original sobre dos respuestas no había llegado a establecer una línea de base apropiada para comprobar la importancia de la historia conductual como factor determinante de los efectos del estímulo anterior al shock. A pesar de que habíamos conferido explícitamente una historia de evitación a sólo una respuesta, nuestro procedimiento también había otorgado, de algún modo desconocido, un componente de evitación a la respuesta

reforzada con comida. Era, pues, a todas luces evidente, que nuestro experimento constituía un estudio piloto.

De ello se pueden aprender dos cosas. Una de ellas es que calidad de piloto de un experimento no tiene por qué ser evidente de inmediato, pudiéndose requerir una experimentación adicional antes de poder emitir un juicio adecuado. La otra, es la misma consideración con que se empezó este examen, y su importancia se deriva del rumbo que tomó nuestro programa experimental después que se hubo demostrado la no-independencia de las dos respuestas. Esta no-independencia parecía constituir un fenómeno digno de explorarse por interés propio. De este modo, se desvió la atención experimental de paradigma de Estes-Skinner hacia una investigación de los factores implicados en la articulación de las dos respuestas. Se llevó a cabo una serie de experimentos en los cuales las dos respuestas se condicionaron y extinguieron por separado, o bien se extinguieron simultáneamente y se volvieron a condicionar independientemente una de la otra. A continuación, se sustituyó la respuesta de apretar la palanca por otra consistente en tirar de una cadena, y se adoptaron nuevos tipos de medición para investigar las secuencias en que se producían las dos respuestas. Así, se pudo averiguar con qué frecuencia una respuesta a la cadena iba seguida de una respuesta a la palanca, con qué frecuencia ésta iba seguida a su vez por otra respuesta a la cadena, etcétera. Para mantener la emisión de respuestas a la cadena se emplearon programas de reforzamiento distintos al de intervalo variable.

Una consecuencia de este nuevo programa fue el esclarecimiento de los factores responsables de la no-independencia de conductas mantenidas concurrentemente. Con respecto a este programa, el experimento inicial sobre dos respuestas no podía considerarse de ningún modo un estudio piloto, ya que a pesar de no haberse diseñado para estudiar la articulación de respuestas, resultó útil con vistas a la resolución de este problema.

Sin embargo, resultó de más importancia para nuestro propósito actual el hecho de que el nuevo programa de investigación nos diera la clave para solucionar nuestro problema original. Mientras estudiábamos la interdependencia de respuestas, descubrimos un conjunto de factores mediante los cuales podíamos conservar relativamente independientes las respuestas concurrentes de evitación reforzadas con comida. Permítaseme ahora completar el cuadro describiendo simplemente el experimento resultante, sin entrar en los pormenores de todos los procesos que nos condujeron a él. Al igual que se hizo en el experimento original, fue la respuesta a la palanca aquélla a la que se confirió una historia de evitación. La otra respuesta, o sea, la emitida a la cadena, se reforzó bajo un programa de razón fija de 15:1, es decir, que se requerían 15 respuestas a la cadena por cada reforzamiento. En este momento se volvió a introducir la secuencia formada por el estímulo el shock inevitable. Los resultados de esta operación pueden verse en la figura 25, donde observamos que esta vez hubo, en presencia del estímulo, una facilitación de la respuesta de evitación y supresión de la respuesta a la cadena reforzada con comida.

Nuestras investigaciones sobre la no-independencia de respuestas había dado lugar a una técnica (cuyo punto crítico era el programa de reforzamiento de razón fija) para acentuar la

independencia entre dos respuestas mantenidas concurrentemente. La aplicación de esta técnica hizo posible generar una línea de base apropiada al problema original, consiguiéndose colocar bajo control experimental uno de los factores críticos responsables de la conducta emitida en presencia del estímulo que precedía al shock. Por lo tanto, con respecto a su propósito original, el primer experimento de la serie constituyó un estudio piloto negativo, al mismo tiempo que su inconsistencia técnica nos impidió sacar ninguna conclusión válida acerca de los factores causantes de la supresión o facilitación de la conducta emitida en presencia del estímulo que precedía al shock. En lo que toca al problema de la independencia entre respuestas, sin embargo, el primer experimento constituyó una aportación positiva, de modo que, cuando este hallazgo positivo fue explorado por su interés intrínseco, se descubrió un medio para rectificar el fallo técnico original, transformándose, consiguientemente, de estudio piloto negativo en experimento definitivo.

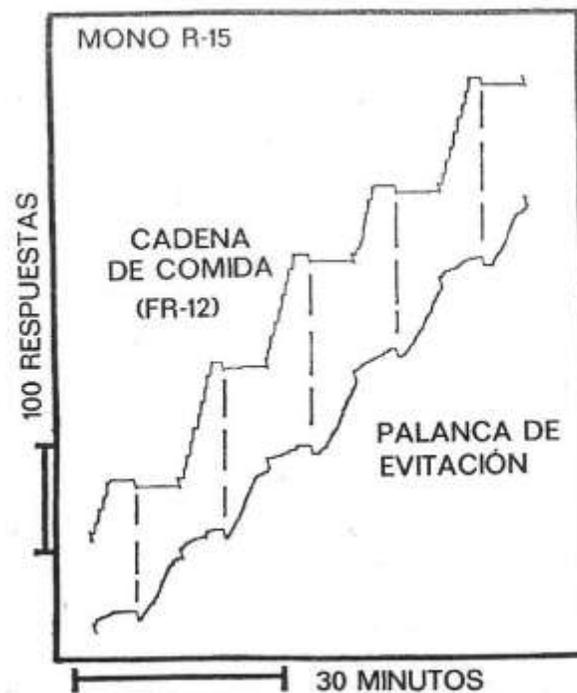


FIGURA 25. Registros acumulativos concurrentes de las respuestas emitidas en la cadena y la palanca respectivamente. Los segmentos desplazados hacia debajo de los registros corresponden a los períodos en que estaba presente un estímulo de advertencia. Las líneas de trazos indican la coincidencia en el tiempo de puntos situados en los registros, correspondientes a la presentación del estímulo. (De Sidman, 74.)

El estudio piloto no es, por lo tanto, un paso previo ineludible en el diseño experimental, sino que, por el contrario, resulta ser una consecuencia imprevista de la experimentación que se está llevando a cabo sin un conocimiento de las variables importantes. Si los estudios piloto tienen lugar con tanta frecuencia, ello es debido a la gran cantidad de factores insuficientemente

comprendidos, tanto aisladamente como combinados, que hay implicados en la mayor parte de las investigaciones conductuales. Sin embargo, también se debe a nuestro relativo estado de ignorancia el hecho de que se pueda sacar, con mucha frecuencia, un gran provecho de los estudios piloto. El experimentador que esté dispuesto a dejarse llevar por los datos que obtenga, y aceptar el desafío que plantean las nuevas variables a medida que van surgiendo, puede aprovecharse considerablemente de los estudios piloto. Sin embargo, sólo será capaz de hacerlo si lleva a cabo todos sus experimentos bajo condiciones tales que puedan llegar a ser definitivos de no surgir algún problema inesperado. Un experimento piloto deliberado, en el cual el experimentador rehúsa a propósito mantener las más rigurosas condiciones, nunca podrá trascender más allá de su pobre realidad.

VIII. Estados estables

La decisión de estudiar la conducta en estado estable y no en estados de transición, o viceversa, puede influir profundamente en el diseño de un experimento concreto. Podemos, por el momento, definir un estado estable, o uniforme, como aquél en que la conducta en cuestión mantiene invariables sus características a lo largo de un intervalo de tiempo determinado. Decimos que la conducta atraviesa por un estado de transición al cambiar de un estado estable a otro. Por consiguiente, un estado estable otro de transición no se hallan completamente separados, y, para identificar el principio y el fin de un estado de transición, debemos conocer algo acerca de las propiedades de los estados estables que lo limitan.

Se han desarrollado, fundamentalmente, dos tipos de interés experimental por la conducta en estado estable. Uno de ellos puede denominarse “descriptivo” y el otro “manipulativo”. En el estudio puramente descriptivo se mantiene un conjunto de condiciones experimentales a lo largo de un amplio período de tiempo, lo que permite llevar a cabo una observación de los aspectos, tanto estables como transitorios, de la conducta resultante. Este modo de investigar es fundamental para el desarrollo de técnicas de control de la conducta y de línea de base a partir de las cuales medir los cambios conductuales. El diseño de los experimentos sobre estado estable puramente descriptivos contrasta vivamente con el plan tradicional de investigación en psicología.

Los estudios descriptivos de la conducta en estado estable se planifican según un diseño simple. Se introduce un procedimiento fijo en los aparatos automáticos de control, se coloca el sujeto en su ambiente experimental, y se da vuelta a un conmutador para poner en marcha el experimento. A partir de este instante, y hasta que llega el momento de evaluar los datos recogidos, el investigador no hace más que observar, centrando su atención en los instrumentos de registro y en los sujetos. Tal vez añada nuevos mecanismos de registro a medida que el experimento avanza, con objeto de obtener una descripción más completa del proceso conductual que ha desencadenado, pero no lleva a cabo en ningún momento una nueva manipulación de las condiciones experimentales. Por lo tanto, el investigador sólo pone en práctica su destreza creadora, su conocimiento de las sutilezas conductuales y su habilidad de manipulación en la selección original de las variables que debe introducir en la programación de los aparatos de control. Una vez que ha dado comienzo el procedimiento, todas las sutilezas y manipulaciones aparecen en la conducta del sujeto, no en la del experimentador.

Los datos proporcionados por un experimento de este tipo no ponen en relación algún aspecto de la conducta con distintos valores de una variable independiente manipulada. Por el contrario, las curvas resultantes ilustran los cambios que se producen. En función del tiempo, en la conducta emitida bajo la situación experimental. El interés se centra principalmente, pues, en las características temporales de la conducta mantenida por un conjunto invariable de factores. Gracias a experimentos de este tipo hemos aprendido, por ejemplo, las propiedades que muestra a largo plazo la conducta mantenida por distintos programas de reforzamiento. El experimentador introduce el programa deseado en los aparatos de control y no lo altera hasta que considera que puede dar una descripción fiable de la conducta que genera el programa en cuestión.

Un ejemplo interesante, de entre los muchos que se podrían seleccionar, es el programa de reforzamiento *mixto de intervalo fijo y de razón fija* (34, páginas 620-629). En este procedimiento, el aparato establece, inmediatamente después de cada reforzamiento, o bien un programa de razón fija o bien de intervalo fijo, sin seguir un orden determinado. No hay ningún estímulo que indique al sujeto bajo cuál de los dos programas se halla en un momento dado. Por lo tanto el sujeto debe, o bien emitir un número de respuestas fijo, o bien dejar transcurrir un período de tiempo, también fijo, para que pueda obtener el siguiente reforzamiento, sin que se le presente ninguna indicación exterior sobre cuál de las dos alternativas es la apropiada en un momento dado. Después de varias horas de exposición al programa mixto, una paloma produce, establemente, un registro del tipo ilustrado en la **figura 26**. Una alta tasa de respuesta, característica de la conducta controlada por un programa de razón fija, sigue a cada reforzamiento. (En el registro acumulativo, los reforzamientos se indican mediante cortos trazos oblicuos.) Si en un momento dado se halla en vigor un programa de razón fija, la paloma obtiene un reforzamiento cuando ha emitido el número de respuestas requerido, que en este caso era de 27. Si dicho reforzamiento no le llega después de haber emitido un número de respuestas aproximadamente igual al requerido por la razón, la alta tasa cesa abruptamente y aparece un “codo”, característico de la conducta de intervalo fijo. La “cuenta” de la razón fija sirve de estímulo, producido por la misma conducta, que informa al sujeto bajo cuál de los dos programas se halla.

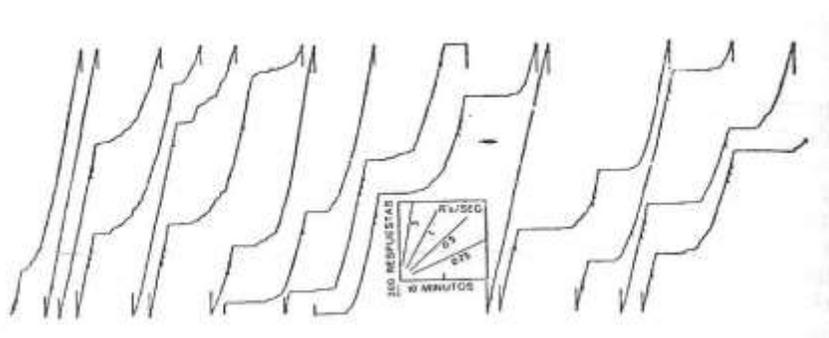


FIGURA 26. El registro acumulativo muestra una actuación muy perfecta de una paloma bajo un programa de reforzamiento mixto con componentes de razón fija e intervalo fijo. Los cortos desplazamientos oblicuos indican los reforzamientos. (De Ferster y Skinner, 34, p. 622.)

La conducta generada por el programa mixto es muy compleja, pero sigue una estricta regularidad. Es el resultado de un conjunto de factores especificado con precisión, que, cuando se mantienen constantes a lo largo de un período de tiempo considerable, dan lugar, a la larga, a una pauta conductual estable. Los datos de la figura 26 constituyen una sólida aportación al análisis de la conducta. Sin embargo, dado que este diseño experimental no requiere la manipulación de ninguna variable una vez que el programa ha sido puesto en marcha, alguien podría negarse a considerar los datos de la figura 26 como el fruto de un experimento. Por el contrario, preferiría calificarlos de demostración. La figura 26 es, evidentemente, una demostración, puesto que pone

de manifiesto la existencia de un complejo esquema temporal de conducta en un sujeto individual, que cualquier investigador que observe las precauciones normales del control experimental puede reproducir. La relación entre la conducta y el programa de reforzamiento que la controla es lo suficientemente precisa y sólida como para exigir su inclusión en cualquier descripción o teoría exhaustiva de la conducta. Es cierto que estos datos plantean nuevas cuestiones cuyas respuestas requerirán la manipulación de otras variables, pero ésta es precisamente la marca distintiva de un experimento excepcionalmente creador. No existe ningún libro de texto sobre diseño de experimentos conductuales que incluya esta técnica tan considerablemente fecunda: la simple descripción de las propiedades conductuales tal como se manifiestan por sí solas a lo largo de un gran intervalo de tiempo y bajo un conjunto constante de factores.

Los psicólogos experimentales están acostumbrados, al diseñar sus experimentos, a asegurarse observaciones de control en cada uno de ellos, y con frecuencia emplean las mismas observaciones de control, una y otra vez, para distintas operaciones experimentales. Sin embargo, el experimento sobre un programa mixto que se ilustra en la figura 26, no parece proporcionar las observaciones de control acostumbradas, y ello constituye, tal vez, otra razón de la mala disposición para clasificarlo como experimento. Por ejemplo, alguien podría desear ver una comparación con la conducta generada por el programa de razón fija solo, y, de un modo parecido, por el programa de intervalo fijo solo. ¿Son realmente los breves períodos de altas tasas de respuestas que siguen a cada reforzamiento una consecuencia del componente de razón en programa mixto, o también tendrían lugar si el intervalo fijo se programara solo, sin ninguna complicación adicional? Tal vez la comparación deseable nos la proporcionaría un programa múltiple (ver capítulo 11), que sólo se diferencia del mixto en la presentación de un estímulo exteroceptivo que “indica” al sujeto bajo qué programa se halla. Con un estímulo externo para indicar el programa en vigor, podemos preguntarnos si la paloma todavía mostraría una conducta de razón después de cada reforzamiento, en cuyo caso el programa mixto no nos indicaría nada nuevo.

Tales observaciones de control no se omitieron por casualidad. Los experimentos que sirven para poner de manifiesto y describir regularidades en la conducta emitida bajo un conjunto constante de factores que la controla, no tienen por qué dejarse a un lado como porciones aisladas de una labor de investigación más general. Gran parte de la importancia de los datos de la figura 26, por ejemplo, provienen de una comparación con otros experimentos en los que se han investigado, de un modo similar, los programas de razón fija, intervalo fijo, y otros, por separado y en varios tipos de combinación. Las observaciones se han llevado a cabo en experimentos independientes, pero es posible usar tales observaciones de control, independientemente obtenidas, sin necesidad de repetirlas en cada experimento, aunque sólo en áreas en las cuales se haya alcanzado un alto grado de control experimental y una gran facilidad de replicación. En estas áreas, los experimentos pueden diseñarse de modo que utilicen la información que se ha establecido sólidamente en investigaciones previas.

Esta investigación descriptiva de la conducta en estado estable debe preceder a cualquier estudio manipulativo. La manipulación de nuevas variables dará lugar a menudo a cambios conductuales,

pero a fin de describirlos deberemos ser capaces de especificar la línea de base a partir de la cual se observan estos cambios. De no ser así, toparemos con problemas insolubles de control, medición y generalidad.

El problema del control es básico, y aunque ya lo discutí anteriormente en relación con la variabilidad, resulta procedente aquí tratarlo con mayor amplitud. Cuando un diseño experimental requiere la manipulación de alguna variable independiente, una línea de base de estado estable, anterior a la operación experimental, nos indicará si es probable que otras variables extrañas jueguen un papel importante en la obtención de los resultados de nuestro experimento. Así, si antes de empezar con la fase manipulativa del experimento mantenemos la conducta en un estado estable de características conocidas, podemos atribuir cualquier desviación persistente de la conducta estable típica, a las variables imprevistas que se han introducido en el experimento. Por otra parte, las desviaciones ocasionales que se observen de la conducta estable típica nos obligarán a refinar nuestras técnicas antes de que podamos introducir las operaciones experimentales. Sin embargo, a menos que la conducta en estado estable se haya investigado descriptivamente de antemano, no podremos juzgar si aquella conducta es típica o se halla, por el contrario, contaminada por factores extraños.

Como aplicación general de la conducta en estado estable investigada de un modo descriptivo, puedo citar el programa de reforzamiento de intervalo fijo como técnica para descubrir un control experimental inapropiado. Se recordará que el programa de intervalo fijo pone el reforzamiento a disposición del animal sólo después de que haya transcurrido en período de tiempo fijo desde un punto bien definido, como podría ser, por ejemplo, un reforzamiento previo. Un ejemplo de la conducta típica generada por un programa de intervalo fijo se muestra en la figura 18 (ver páginas 172-173). Los reforzamientos van seguidos, de un modo inmediato, por un período sin respuestas, y a continuación suele observarse un aumento gradual en la curva de respuestas, hasta que se administra el reforzamiento siguiente. Sin embargo, la curvatura de este registro acumulativo es típica en un sentido restringido solamente, puesto que algunos investigadores que han trabajado con un programa de intervalo fijo no han visto nunca esta pronunciada curvatura en sus datos. La experiencia ha demostrado que el grado de curvatura de los registros de intervalo fijo constituye un indicador sensible del grado de control experimental alcanzado, particularmente cuando se emplean intervalos de 10 a 15 minutos o más.

En condiciones bien controladas, es posible mantener, por ejemplo, una conducta de intervalo fijo de 10 minutos de un modo estable, en la que el sujeto emplee más de cinco minutos (50 por ciento del intervalo) en emitir el primer 25 por ciento de las respuestas totales de cada intervalo. Esta medida se ha denominado el "cuarto de vida".⁴⁴ Si la curva fuera lineal, el primer 25 por ciento de las respuestas se emitiría en el primer cuarto del intervalo, y el cuarto de vida, en nuestro ejemplo, sería 2,5 minutos. En el caso de que la curva estuviera negativamente acelerada, el cuarto de vida sería menor que este intervalo, mientras que con una curvatura positiva sobrepasa los 2,5 minutos.

Los estudios descriptivos de la conducta de intervalo fijo en estado estable han demostrado que un cuarto de vida menor del 50 por ciento en un intervalo fijo largo refleja un control deficiente de ciertas variables, tales como privación, tipo de reforzamiento empleado, magnitud del mismo, etcétera. Estas variables son comunes a un gran número de procedimientos experimentales, y su control adecuado es un asunto de interés general. Constituye, por lo tanto, una práctica cada vez más extendida entre los investigadores comprobar, antes de dar comienzo a un programa experimental, la adecuación de sus variables de reforzamiento, en un programa de intervalo fijo de 10 ó 15 minutos. Cuando consiguen mantener una conducta de intervalo fijo de 10 minutos con un cuarto de vida mayor de 5 minutos, junto con una alta tasa terminal, pueden pasar a manipular variables de mayor interés en contextos constituidos por procedimientos distintos del de intervalo fijo, con la confianza de que sus variables de reforzamiento se hallan bajo un control apropiado a la mayoría de propósitos. En general, cuanto mayor sea la privación, mayor deberá ser la magnitud del reforzamiento, y cuanto más apropiada sea la comida utilizada para reforzar al animal, con mayor probabilidad se logrará un control completo de la situación experimental.

La conducta en estado estable también proporciona un índice del rigor de control experimental alcanzado en situaciones más restringidas. En el ejemplo precedente se utilizó una conducta de intervalo fijo en estado estable para verificar el grado de control alcanzado sobre ciertas variables que son comunes a un elevado número de procedimientos distintos. La verificación del control logrado sobre la curvatura de intervalo fijo resultaría todavía más directamente significativa si el experimento propuesto fuera de naturaleza tal que implicara la manipulación de las variables específicas a un contexto conductual de intervalo fijo. Supongamos, por ejemplo, que deseamos investigar los efectos de un fármaco sobre la conducta mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo fijo. Si no establecemos, en primer lugar, una línea de base cuyo grado de curvatura nos asegure que se ha obtenido un control riguroso, es probable que los efectos atribuidos a la acción del fármaco resulten de una variabilidad desconcertante. El investigador chapucero atribuirá esta variabilidad a factores inherentes a la droga o la conducta, cuando el error se encuentra, de hecho, en su omisión de la información descriptiva fundamental.

Esto mismo resulta cierto en otros tipos de procedimiento distintos del de intervalo fijo. Así, por ejemplo, sin un conocimiento descriptivo adecuado previo de la conducta de evitación, un investigador puede encontrarse manipulando variables indefinidamente, en experimentos de evitación de estado estable, pero nunca sabrá si sus datos son el resultado de su manipulación o bien si se deben a una combinación de factores que está investigando.

La obtención de una línea de base de estado estable, antes de introducir cualquier manipulación experimental, también posibilita una medición relativamente exacta de los cambios conductuales, permitiendo evaluar los efectos de las variables manipuladas con referencia a la propia conducta del sujeto. El experimento psicológico clásico utiliza, como medición de los cambios en la conducta, la diferencia entre un grupo que ha sido expuesto a la variable experimental y un grupo de control intacto. Una virtud inmediata del estado estable en sustitución del grupo de control. Consiste en la eliminación de la variabilidad entre sujetos, con lo cual se aumenta gradualmente la sensibilidad de las mediciones conductuales. Las variables que, al comparar grupos, podrían ser

desechadas por tener poco o ningún efecto, pueden demostrar ser extremadamente poderosas cuando se evalúan con referencia a una línea de base individual estable. La variabilidad entre sujetos no es una característica de los procesos conductuales que tienen lugar en el organismo individual, y cuando esta variabilidad es incluida en las mediciones de los procesos individuales supuestos, el poder conclusivo de las medidas resulta inevitablemente sacrificado.

Cuanto más riguroso sea el control experimental y más precisa y sensible la técnica de medición empleada, mayor será la generalidad de los hallazgos experimentales, y en la medida en que las líneas de base conductuales de estado estable pueden contribuir, en este sentido, a aumentar la generalidad, deberían ser incorporadas a diseño experimental siempre que ellos fuera posible. En lo que queda de capítulo, expongo varios ejemplos de manipulación de estados estables en investigaciones conductuales, con lo que espero hacer resaltar la utilidad de este modo de diseñar experimentos.

REVERSIBILIDAD

Si manipulamos la conducta de un sujeto haciéndola cambiar de un estado estable a otro, es importante saber si se producen cambios irreversibles que imposibiliten restituir la conducta a un estado anterior. Supongamos, por ejemplo, que deseamos investigar los efectos ejercidos por cierto número de dosis de un determinado fármaco, sobre una conducta de apretar la palanca mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo variable. Dicho en otras palabras, deseamos obtener una curva de respuestas en función de las dosis. El primer paso consistiría en exponer el sujeto al programa de intervalo variable, sin el fármaco, hasta que se obtuviera una tasa estable de respuestas. En este momento administraríamos la primera dosis de fármaco, que llamaremos Dosis I. Supongamos que la tasa de respuesta aumenta después de la administración de dichas Dosis I,

Ya tenemos pues, ahora, dos puntos de la curva mencionada, puesto que conocemos la tasa de respuesta en ausencia del fármaco, y la correspondiente a la Dosis I. Surge ahora un problema con respecto a la Dosis II, daño que desconocemos si la administración inicial del fármaco ha alterado la tasa de respuesta de modo que resulte imposible recobrar la conducta de línea de base original de intervalo variable. Si éste es el caso, no serpa legítimo añadir el tercer punto a nuestra curva, dado que la respuesta a la segunda dosis de fármaco reflejaría, además, la influencia de la Dosis I. así, el tercer valor de la curva y probablemente también los subsiguientes, reflejarían, además, la influencia de la primera dosis, es necesario, por lo tanto, averiguar si puede recuperarse la tasa de respuesta original después de cada administración de la droga, y no podrían darse al sujeto dosis adicionales hasta que se hubiera logrado reproducir la tasa adicional con un margen de variabilidad aceptable. El diseño experimental implicará pues, determinaciones alternativas de los efectos de la droga así como la recuperación de la conducta de estado estable. Este mismo diseño es, evidentemente, aplicable a otras variables distintas de la administración de fármacos.

Hay otros métodos para evaluar la reversibilidad, pero antes de describirlos debe señalarse que el hecho de que un proceso demuestre ser irreversible no invalida, necesariamente, los datos obtenidos individualmente. Las relaciones funcionales obtenidas en el estudio de procesos irreversibles, también pueden proporcionar una información útil, a pesar de que requieran alguna validación adicional. El tipo de validación más satisfactorio será aquél que consista en una explicación de la falta de reversibilidad.

Boren, por ejemplo, estudió en un experimento la tasa de respuestas e un programa de reforzamiento de razón fija en función de la magnitud de la razón requerida.¹¹ Este autor observó que, a medida que aumentaba la razón de respuestas por reforzamiento, siguiendo una serie creciente, la tasa de respuesta aumentaba a su vez de un modo regular hasta alcanzar un valor límite. Una vez se hubo llegado a la tasa máxima, Boren redujo la razón, y observó que no podía reproducir cuantitativamente, en algunos de sus sujetos, la función que había obtenido en la serie creciente original. Se hallaba, pues, ante un caso claro de irreversibilidad parcial (ver la figura 28).

Tanto Boren como otros experimentadores, sin embargo, habían llevado a cabo con anterioridad observaciones sobre la tasa de respuesta en experimentos que incluían razones fijas altas. Se dieron cuenta de que, a medida que aumentaba la razón, la topografía de la respuesta del animal cambiaba marcadamente. Una rata, por ejemplo, suele permanecer de pie sobre el suelo del recinto experimental y apretar la palanca con sus extremidades anteriores cuando el programa de reforzamiento de razón fija bajo el cual se halla tiene una razón baja. A una tasa más alta, el animal suele apoyarse en la pared del recinto, manteniendo sus patas delanteras a la altura de la palanca, eliminando así la necesidad de incorporarse hasta ella y soportar todo su propio peso sobre sus patas traseras. Al aumentar todavía más la razón, la rata agarra la palanca con sus dientes, y la hace vibrar a una tasa próxima al valor máximo posible. Entonces, al reducir de nuevo la razón, persisten algunas de estas formas de conducta, debido a lo cual no se recuperan las tasas bajas observadas originalmente.

A la luz de estas observaciones suplementarias, el hallazgo de que la tasa de respuesta aumenta al crecer progresivamente la razón fija de un programa, no resulta invalidado por una falta de reversibilidad. Sin embargo, lo que se requiere es una descripción concomitante de otros aspectos de la conducta, además de su tasa de emisión, puesto que una descripción adicional ayuda a explicar el aumento sufrido por la tasa y al mismo tiempo revela la fuente de irreversibilidad.

El estudiante puede preguntarse si no se podría haber rectificado esta situación simplemente alterando el orden en que se habían programado las razones en un principio, en lugar de utilizar una serie creciente. Con un poco de experiencia, sin embargo, se daría inmediata cuenta de que este diseño no lograría evitar el problema. En primer lugar, un salto demasiado grande en la magnitud de la razón haría desaparecer la conducta en vez de aumentar su tasa, dado que es necesario aproximarse a las razones altas de un modo gradual para que la conducta se mantenga. En segundo lugar, aun si estos saltos no fueran demasiado grandes, la topografía de la conducta cambiaría igualmente al aumentar la razón y al programar una razón fija subsiguiente más pequeña que la anterior, los efectos del cambio en la topografía se reflejaría en la tasa de

respuesta. Continuaríamos, por lo tanto, topando con la irreversibilidad. Además, los datos obtenidos sobre la tasa probablemente resultarían caóticos, dado que los efectos de los cambios topográficos se distribuirán de un modo desigual por toda la función que relaciona la magnitud de la razón con la tasa. La curva resultaría una mezcla, casi imposible de descifrar, de las funciones ascendentes y descendentes halladas por Boren. Aumentar la razón gradualmente era, pues, el púnico método de obtener la relación ordenada que Boren halló.

Podemos preguntarnos si estas restricciones impuestas a la interpretación de los hallazgos experimentales disminuyen su generalidad. La relación hallada por Boren entre la tasa de respuesta y la magnitud de la razón solamente puede observarse cuanto ésta aumenta gradualmente. No se obtendrá esta relación funcional ni mezclando el orden de las variaciones a que es sometida la razón, ni aumentándola a saltos más grandes. Por otra parte, tampoco podremos reproducir la función haciendo decrecer la razón desde un valor alto. A la vista de estos inconvenientes, ¿posee la función alguna generalidad o, por el contrario, carece totalmente de significación?

La respuesta a esta pregunta se inclina a favor de la generalidad. Al identificar con más precisión las condiciones bajo las cuales tiene lugar un fenómeno, aumentamos automáticamente su generalidad, dado que no existe ninguna correlación entre dos variables de un modo totalmente aislado e independiente de otros factores. Mientras otros factores que influyen en una relación funcional permanezcan en la oscuridad, seremos incapaces de describir con certeza las condiciones bajo las cuales se cumple esta relación. La ignorancia sobre qué variables son relevantes y cuáles no, hace que la generalidad del descubrimiento sea engañosa, y aunque probablemente le otorguemos una importancia general, no justificada por los hechos, su reproductibilidad se verá grandemente reducida. Todo factor adicional que descubramos que influye en el proceso, restringirá todavía más nuestra interpretación del mismo. Puede observarse que una relación funcional dada sólo se cumple, por ejemplo, cuando se utiliza un programa de reforzamiento determinado, cuando el nivel de privación de comida del sujeto oscila entre 24 y 48 horas, la temperatura no sobrepasa los 33 grados centígrados, la variable independiente se manipula a lo largo de un intervalo creciente, el sujeto ha tenido una historia de condicionamiento de evitación, etcétera. Sin embargo, cuando se conozcan estas importantes restricciones podremos reproducir la función a voluntad, y mientras controlemos los factores conocidos y críticos, se cumplirá la función ante todas las variaciones posibles en las condiciones que acompañan al fenómeno.

Esta facultad de reproducción de un proceso, basada en un conocimiento sólido, es la característica definitoria básica de la generalidad, que no se deberá confundir con la simple fiabilidad. Un fenómeno puede ser reproducible, y por lo tanto fiable, en ausencia de un conocimiento preciso de las principales variables que lo determinan, y es posible mantener los factores constantes sin saber exactamente cuáles de entre ellos son necesarios para que dicho fenómeno sea reproducible. Sin embargo, cuando se pueden especificar las condiciones que lo hacen reproducible, a su fiabilidad se añade también la generalidad.

Schoenfeld y Cumming, que se hallaron ante un caso de irreversibilidad, o “inelasticidad”, similar al de Boren, resumieron sus implicaciones sobre el diseño experimental con notable precisión:

Funciones conductuales como las presentes, obtenidas en organismos individuales, sirviendo cada uno de ellos como su propio control y habiendo alcanzado un equilibrio de respuesta o “estado estable” bajo valores sucesivos y sistemáticamente cambiantes de una variable independiente experimental, no resultan, evidentemente, invalidadas por ningún tipo de “inelasticidad”. Sin embargo, este fenómeno impone una condición adicional a la interpretación de tales funciones y, además, conlleva varias implicaciones para el diseño de experimentos conductuales, como por ejemplo, el que en casos como el presente resulte deseable evitar la administración de los valores de la variable independiente siguiendo un orden aleatorio, utilizando, en cambio, la exploración sistemática de la función continua a fin de evitar la contaminación del efecto primario de la variable con cualquier tipo de irreversibilidad. Aparte de estas consideraciones, toda “inelasticidad” demostrable en una función conductual posee tanta importancia por sí misma como la propia función (66, página 352).

EVALUACIÓN DE LA REVERSIBILIDAD

La reversibilidad puede evaluarse utilizando métodos distintos al de la replicación directa; por ejemplo, mediante la replicación sistemática. Para citar un caso, esto sucede cuando, en vez de replicar una función con un mismo sujeto, se someten sujetos distintos a los mismos valores de una variable experimental, aunque siguiendo un orden distinto. Si la relación funcional es la misma en todos los casos, puede concluirse, sin temor a equivocarse, que el orden de aplicación no tiene ningún efecto especial. Un ejemplo que ilustra tanto esta técnica como una variante más refinada de la misma, puede encontrarse en un experimento que publiqué hace varios años.⁷⁰

Este experimento versaba sobre la conducta de evitación de shocks, utilizando tres ratas como sujetos, e investigaba dos variables principales. La primera de ellas era el intervalo *shock-shock*, que se define como el tiempo que transcurre entre shocks sucesivos en el caso de que el animal no emita ninguna respuesta de evitación. Dicho en otras palabras, en ausencia de respuestas de evitación los shocks se administraban al sujeto con una frecuencia especificada por el intervalo *shock-shock*. Sin embargo, cada vez que la respuesta de evitación (apretar una palanca) tenía lugar, se posponía el próximo shock. Cada respuesta de evitación retrasaba la administración del shock durante un período de tiempo determinado. El intervalo de tiempo que una respuesta posponía el shock, es decir, el *intervalo respuesta-shock*, era la otra variable manipulada. De este modo, se obtuvieron las curvas que relacionaban la tasa de respuestas de evitación con cada una de las variables independientes.

El diseño general del experimento fue como sigue: manteniendo el intervalo *shock-shock* constante para un animal dado, se medía la tasa de evitación de respuestas en estado estable correspondiente a varios intervalos distintos de *respuesta-shock*. La secuencia en que se programaron los intervalos *respuesta-shock* fue diferente para cada uno de los tres sujetos. Así,

por ejemplo, el Sujeto #1 fue expuesto a intervalos respuesta-shock de 20, 15, 30, 10, 50, 7, 4, 90 y 150 segundos en este mismo orden. La serie que se siguió para el Sujeto #2 fue la siguiente: 10, 30, 15, 50, 7, 90, 20, 4, 150 y 2,5 segundos. Finalmente, se utilizó una tercera secuencia para el Sujeto #3.

Después que hubo terminado la primera serie de intervalos respuesta-shock, se programó un nuevo intervalo shock-shock, y se investigó de nuevo una secuencia de intervalos respuesta-shock. El orden de exposición a estos intervalos también fue distinto para los tres animales. Las secuencias eran a la vez distintas de las tres primeras que se habían empleado. Se siguió, luego, este procedimiento varias veces más para cada animal. En total, se llevaron a cabo 14 replicaciones de la función que relacionaba a tasa de respuestas de evitación con el intervalo respuesta-shock, acompañándose cada replicación de una secuencia distinta de intervalos respuesta-shock.

No sólo varió la secuencia de intervalos respuesta-shock entre los tres animales para cada valor del intervalo shock-shock, sino que el orden de exposición a los diferentes valores de este intervalo fue también distinto. Con el Sujeto #1, por ejemplo, la primera serie de intervalos respuesta-shock fue acompañada de un intervalo shock-shock de 10 segundos, y las secuencias subsiguientes de respuesta-shock se aplicaron junto a valores del intervalo shock-shock de 30, 5, 2,5, y 15 segundos, en este orden. El orden de exposición a los intervalos shock-shock fue, para el Sujeto #2, 5, 20, 10, 2,5 y 50 y cero segundos. Todavía se utilizó otra secuencia distinta para el Sujeto #3.

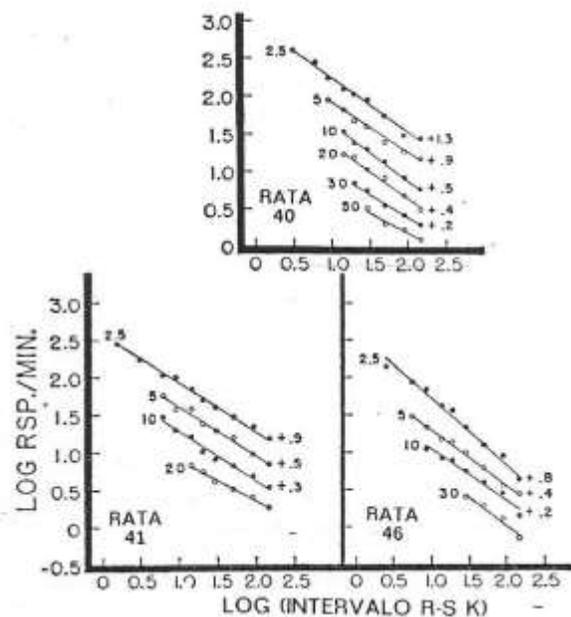


FIGURA 27. Representación del logaritmo de la tasa de respuesta en función del logaritmo del intervalo respuesta-shock para cada uno de los tres animales. Las cifras situadas a la izquierda de cada curva indican los intervalos shock-shock. Para facilitar la comparación, las curvas se han

desplazado en un valor en el sentido positivo de las ordenadas. El logaritmo del valor del desplazamiento viene indicado por los números situados a la derecha. (*De Sidman, 70.*)

Cada una de las 14 funciones obtenidas de este modo constituyó una replicación sistemática, dado que el orden de exposición a las variables críticas fue distinto en cada caso. Parte de los datos resultantes puede verse en **la figura 27**, donde el logaritmo de la tasa de respuestas de evitación está representado en función del logaritmo del intervalo respuesta-shock. Los valores del intervalo shock-shock se indican en el extremo izquierdo de cada curva. Observamos que las funciones toman la misma forma para todos los animales, a pesar de que tanto los intervalos respuesta-shock, como shock-shock, se programaron siguiendo una secuencia distinta en cada caso. El orden de presentación no fue, por lo tanto, decisivo, y los procesos implicados son, aparentemente, reversibles.

La replicación de la forma de la función con un animal dado fue sistemática en vez de directa, y en lugar de replicar la función exactamente bajo las mismas condiciones, se cambió el valor de una de las variables principales, el intervalo shock-shock, en cada replicación. Del mismo modo, la secuencia de intervalos respuesta-shock fue distinta en cada replicación. La posibilidad de repetir la relación funcional en un único sujeto, utilizando secuencias de intervalos respuesta-shock e intervalos shock-shock distintas, nos proporciona una confirmación adicional de la reversibilidad del fenómeno.

Este experimento ilustra, por lo tanto, dos variantes de replicación sistemática como método para evaluar la reversibilidad. Una de ellas solamente implicó la utilización de un único sujeto, con distintas secuencias de manipulación de una variable (intervalo respuesta-shock), para cada valor dado sucesivamente a una segunda variable (intervalo shock-shock). La otra, implicó la utilización de sujetos adicionales, con una manipulación, en distintos órdenes, de ambas variables independientes. La consistencia de los datos obtenidos ante estas variaciones, indica que los procesos conductuales en cuestión son verdaderamente reversibles, y, además de demostrar dicha reversibilidad, permite también cobrar un dividendo, común a todos los tipos de replicación sistemática, en forma de datos adicionales. De esta forma, pudimos examinar, por ejemplo, las relaciones entre la tasa de respuestas de evitación y el intervalo shock-shock, para cada uno de los diversos valores del intervalo respuesta-shock, y también fue posible realizar análisis más detallados. La replicación directa de las funciones hubiera sido un procedimiento mucho menos económico.

Los experimentos en que se manipulan estados estables, suelen requerir un período de tiempo relativamente largo para llevarse a cabo, dado que el proceso de cambiar de un estado a otro es con frecuencia prolongado, y el propio estado estable debe ser observado durante un intervalo bastante largo a fin de determinar si realmente se ha alcanzado la estabilidad. La irreversibilidad puede surgir, en estos experimentos a largo plazo, de procesos que requieren un período dilatado de tiempo antes de que puedan llegar a ejercer un efecto apreciable. Cuando se sospecha la existencia de un proceso de este tipo, suele ser posible llevar a cabo una comprobación muy

simple. Un ejemplo de ello se encuentra en el experimento cuyos datos se hallan representados en la figura 3 (ver capítulo 3). Los puntos de estas curvas se obtuvieron siguiendo un orden consecutivo de izquierda a derecha. Un descenso relativamente repentino en la tasa de respuesta tiene lugar en un valor bajo del porcentaje de shocks, al cual se expusieron los animales hacia el final del experimento. La variable independiente manipulada fue de naturaleza tal, que hubiera podido sospecharse que aquel descenso brusco era resultado de un proceso de extinción a largo plazo, en vez de estar en función de un determinado valor de la variable independiente. Ello implicaba que, aun en el caso de que el porcentaje de shock se hubiera mantenido a un valor de, por ejemplo, el 50 por ciento a todo lo largo del experimento, la súbita disminución observada en la tasa habría tenido lugar en este estadio temporal particular. Si éste hubiera sido el caso, el proceso hubiera resultado entonces irreversible.

Esta posibilidad se comprobó simplemente volviendo a colocar los sujetos bajo el porcentaje de shocks al cual habían estado expuestos inmediatamente antes de que descendiera la tasa. Al mostrar ésta el mismo valor anterior, se descartó la existencia de un proceso a largo plazo que determinara dicho descenso. Cuando esta replicación de "punto único" tuvo éxito no fue necesario llevar a cabo la replicación de puntos adicionales de la curva.

La reversibilidad puede evaluarse, pues, en ocasiones, mediante la comprobación de un único punto, en lugar de utilizar un tipo de replicación más amplio. Puede aumentarse, por lo tanto, la economía del diseño experimental si el experimentador tiene en cuenta esta posibilidad.

Cuando se observa que los efectos debidos al orden en que se administran las variables impiden la reversibilidad, dichos efectos no pueden ignorarse, tal como Schoenfeld y Cumming señalaron,⁶⁶ ni tampoco eliminarse. Los cambios irreversibles en la conducta ocasionados por una exposición previa del organismo a alguna variable, no pueden aceptarse, simplemente, tal como se presenta sin llevar a cabo un análisis más profundo. El orden de presentación de las variables no es, en sí mismo, una variable básica; cada vez que la secuencia resulta decisiva en sus efectos, debe analizarse el caso en cuestión en términos de los procesos conductuales generados por dicha secuencia. Estos efectos no serán los mismos en cada caso. Así, por ejemplo, valores distintos de una razón fija pueden producir topografías de respuesta diferentes, mientras que distintos valores de un programa de intervalo variable pueden dar lugar a un reforzamiento accidental de tasas altas. También es probable que algunas magnitudes del intervalo respuesta-shock den lugar a una conducta de dilación apreciable, y así podríamos ir citando casos. Estos procesos conductuales tienen interés e importancia por sí mismos, y su investigación resultará con frecuencia más provechosa que el estudio continuado de una función que dichos procesos convierten en irreversible.

Se abandonará la realización de cualquier diseño experimental preconcebido tan pronto como se observen efectos conductuales debidos al orden de administración de variables, que sugieran nuevos caminos de exploración. Una desviación de este tipo no es necesariamente irrelevante respecto al diseño original, dado que la relación funcional que interesaba en un principio

requerirá, para su completa descripción, un estudio de los procesos causantes de su irreversibilidad.

La irreversibilidad puede y debe explicarse en cualquier descripción o teoría de la conducta. Contrariamente a algunas nociones generalmente admitidas sobre diseño experimental, la irreversibilidad no puede eliminarse mediante la “compensación” de los factores experimentales. Un prototipo de diseño compensado se ilustra en la Tabla 1. En este experimento hay dos valores de una variable independiente, denominados “Factor A” y “Factor B”. En la primera fase del experimento, se somete al Sujeto #1, al Factor A, y en la segunda fase, al Factor B. se somete al Sujeto #2 al mismo procedimiento pero en orden inverso, de modo que el Factor B se aplica en la Fase I, y el Factor A en la Fase II.

TABLA 1
Un ejemplo de diseño compensado

	FASE I	FASE II	FASE III
Sujeto # 1	Factor A	Factor B	Factor A
Sujeto # 2	Factor B	Factor A	Factor B

Supongamos que la medición conductual en este experimento es la latencia de respuesta, y se observa que para el Sujeto #1, el Factor B produce una latencia más corta, mientras que el Sujeto #2 muestra una latencia más corta en presencia del Factor A. A continuación se observa que este fenómeno se mantiene en las replicaciones efectuadas con otros sujetos, por lo que resulta evidente que la latencia es una función, no sólo de los dos factores experimentales simplemente, sino también del orden en que los sujetos son sometidos a ellos.

Después de demostrarse, mediante controles adicionales, que la latencia no cambia meramente en función del tiempo, se añade la Fase II al experimento, de modo que cada sujeto es sometido de nuevo a la misma situación en que se hallaba en la Fase I. se observa que las latencias de respuesta de ambos sujetos permanecen cortas, y no recuperan el nivel que mostraban en la Fase I. El fenómeno, pues, parece irreversible.

¿Qué debe hacer el investigador para resolver su problema original, consistente en determinar la relación entre la latencia y los dos factores experimentales, independientemente de su orden de presentación? La variable “orden de presentación” se ha considerado, por lo general, un estorbo metodológico que debe dejarse a un lado siempre que ello sea posible. Nuestro investigador hipotético vuelve a su experimento original, constituido por dos fases, que precisamente se diseñó para hacer frente a una eventualidad de este tipo. Gracias al particular diseño de este experimento, podrá sacarse un bonito truco de la manga: promediando los datos obtenidos con ambos sujetos bajo el Factor A, y haciendo lo mismo para el Factor B, “compensa” el efecto ejercido por el orden de presentación de los factores, y soslaya completamente el problema de la irreversibilidad, sin ni siquiera tocarlo. Así, mediante una simple operación aritmética, los dos sujetos se han convertido en uno, y, a la vez, se ha eliminado una variable.

Este modo de actuar recuerda al de un ilusionista que hace desaparecer un conejo dentro de un sombrero. Todos los espectadores, excepto, quizás, los niños, saben que el conejo todavía está en alguna parte, pero se preguntan a dónde ha ido a parar y cómo lo ha conseguido el ilusionista. En nuestro caso, el ilusionista ha hecho desaparecer los números que describen la conducta, pero todos sabemos que ésta realmente se produjo, y nos preguntamos a dónde ha ido a parar.

De hecho, no ha ido a parar a ninguna parte. Los números pueden hacerse desaparecer, simplemente, sumándolos y restándolos entre sí. Así, por ejemplo, cinco manzanas menos tres manzanas son dos manzanas, y aunque los números pueden cambiarse fácilmente con unos pocos plumazos, deberemos comernos las manzanas para que desaparezcan de verdad. En nuestro ejemplo, la única operación análoga a comerse las manzanas sería la eliminación del efecto ejercido por el orden de presentación de variables mediante una manipulación experimental adecuada. Esto sólo puede lograrse identificando los procesos responsables del efecto irreversible ejercido por el orden de presentación, así como sometiendo dichos procesos a control experimental. La variable "orden de presentación" no queda eliminada con el promedio, dado que éste contiene los efectos de ambas variables.

Supongamos que la latencia promedio para el Factor A resulte mayor que la encontrada para el Factor B. la conclusión sería que, con los efectos de orden de presentación compensados, el Factor A produce latencias más largas que el Factor B. este hallazgo podría ser real si las latencias correspondientes al Factor A en cada fase separada del experimento fueran mayores que las latencias correspondientes al Factor B. Sin embargo, también podría haber sucedido que el Factor A hubiese producido una latencia mucho mayor que la producida por el Factor B en la Fase I, y una latencia sólo ligeramente menor que el Factor B en la Fase II. O bien, que las latencias hubieran sido iguales en la Fase I mientras que el Factor B hubiera producido una latencia mucho menor que el Factor A en la Fase II. Por lo tanto, es evidente que hubieran podido obtenerse promedios similares a partir de efectos cuantitativamente distintos del orden de presentación. En realidad, la generalización de los efectos relativos ejercidos por los Factores A y B no sería independiente de su orden de aplicación, y dichos efectos debidos al orden estarían presentes en los números obtenidos, aunque permanecieran escondidos a la vista.

Underwood, que discute el método de diseño basado en la compensación mutua, con bastante detalle, pone de relieve que "La compensación mutua no elimina los efectos [de orden de presentación]; sólo distribuye estos... efectos por igual entre todos los factores cuando los efectos se consideran para todos los sujetos combinados" (91, página 325). En armonía con nuestra propia discusión, también señala que "Si el experimentador no tiene ninguna razón para creer que el efecto de ir de A a B es totalmente distinto de ir de B a A, no debería utilizar este método, dado que con él obtendría una idea falseada de las influencias de los factores experimentales como tales" (91, página 326).

Todavía podemos ir más lejos, afirmando que a menos que la variabilidad entre sujetos haya sido reducida hasta un valor despreciable, se observarán inevitablemente grandes diferencias individuales en los efectos debidos a las secuencias A-a-B y B-a-A. Es decir, que no sólo puede

diferir el efecto de ir de A a B, del de ir de B a A, sino que es probable también que esta diferencia varíe de un sujeto a otro en dirección y magnitud al mismo tiempo. Dar por sentada que las diferencias se deben a los efectos de la variabilidad incontrolada, y que por lo tanto se compensarán mediante su promediación, además de absurdo sería peligroso. Con el grado de variabilidad entre sujetos normalmente tolerado en los experimentos conductuales, lo más razonable es suponer que los distintos órdenes de aplicación, A-a-B y B-a-A, *realmente* dan lugar a efectos distintos de un sujeto a otro, y que se debe desconfiar del diseño que utiliza el método de compensación mutuo.

No existe de hecho ningún diseño experimental que pueda anular la verdadera irreversibilidad, y este objetivo no puede conseguirse ni por medio del control estadístico ni tampoco del control experimental. Si el cambio de un valor a otro de una variable experimental genera un proceso conductual que impide volver más adelante al estado conductual original, debemos incluir este proceso en nuestras descripciones de la conducta en cuestión. Si esto significa que una relación funcional simple no nos servirá para abarcar los resultados de nuestro experimento, así debe aceptarse. La conducta, de igual modo que cualquier otro objeto de estudio, no puede forzarse para que quepa dentro de un esquema descriptivo simple sólo por el hecho de que nosotros, como científicos, hayamos descubierto que las leyes simples son preferibles a las complejas. Un esquema descriptivo no puede ser más simple que el objeto de estudio que abarca, y el investigador debe, por lo tanto, estar preparado para tratar con la irreversibilidad siempre que la encuentre.

Actualmente casi no se dispone de datos que describan procesos conductuales irreversibles. Los diseños experimentales que se requerirían para este tipo de descripción parecen fastidiosos a los investigadores, y tal vez sea ésta la razón de que haya esta laguna. Sin embargo, un diseño experimental sólo resulta fastidioso cuando los datos potenciales que con él se obtendrían son de poco interés para el investigador. Permítasenos, por lo tanto, describir sumariamente algunos diseños experimentales con el doble fin de llamar la atención del estudiante hacia ellos, y mostrarle a la vez cuán interesantes pueden ser estos datos potenciales.

Supongamos que seleccionamos, como primer ejemplo, el experimento de Boren al que ya me he referido. Se recordará que este experimento trataba sobre la conducta mantenida por un programa de reforzamiento de razón fija. Boren manipuló la magnitud de la razón fija, o sea, el número de respuestas requeridas por reforzamiento y midió la tasa de respuestas resultante en función del tamaño de la razón. Empezó con una razón baja que gradualmente fue aumentando, siguiendo, por lo tanto, una serie ascendente. La curva de trazo continuo de la **figura 28** muestra el nivel de conducta en estado estable de un animal para cada valor de la razón fija.

La fase siguiente del diseño de Boren constituyó el primer paso hacia una descripción de la irreversibilidad. Boren intentó replicar la función en el mismo animal, empezando con la tasa más alta y volviendo hacia atrás, siguiendo un orden descendente, hasta la más baja, los resultados que obtuvo aparecen en la línea de trazos. Observamos, pues, que no se logró la replicación.

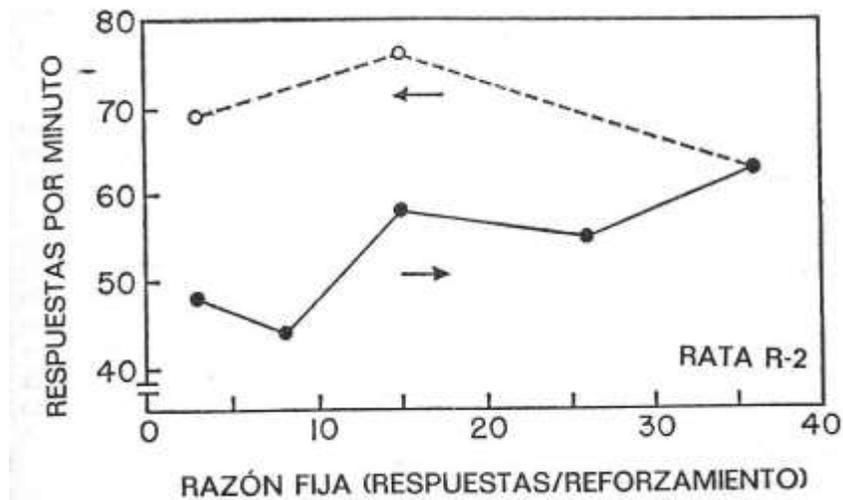


FIGURA 28. La curva representa la relación de la tasa de respuesta del animal con el número de respuestas requerido por cada reforzamiento. Los puntos situados sobre el trazo continuo se obtuvieron en un intervalo creciente de la razón, mientras que los situados sobre la línea de trazos se obtuvieron en un intervalo decreciente de la misma. (*Curvas obtenidas de datos de Boren, 11.*)

La investigación se detuvo en este punto, ya que el problema de la irreversibilidad no era del interés de Boren en aquel momento, y una descripción más completa de la irreversibilidad de la función hubiera requerido varios estadios adicionales de investigación. Probablemente se hubiera tenido que someter de nuevo a los animales a la serie ascendente de magnitudes de la razón, y, después, a la serie decreciente. Quizás hubiera sido necesario llevar a cabo más repeticiones.

Esto pudiera parecer un conjunto de manipulaciones fastidioso y aburrido. Sin embargo, los datos nuevos e interesantes no tienen por qué proceder solamente de diseños experimentales diferentes y creadores. En el caso que nos ocupa, los datos resultantes hubiesen sido los primeros en su especie, y tendríamos una idea del proceso de irreversibilidad en sí mismo, tal como se desarrolló y quizás tal como desapareció. ¿Qué aspecto hubiese tenido este cuadro? La variedad de posibilidades y la incertidumbre de la predicción confieren a estos datos potenciales gran parte de su naturaleza fascinante.

Así, por ejemplo, ignoramos si la segunda serie creciente replicaría la primera serie decreciente. O bien, por el contrario, mostraría también irreversibilidad, ¿Obtendríamos una familia de curvas que aumentarían sucesivamente en su valor de la ordenada, hasta que la función alcanzara finalmente la estabilidad? ¿Se centrarían tal vez todas las curvas alrededor de la misma tasa máxima, o quizás dicha tasa máxima cambiaría a su vez de un modo sistemático? Tarde temprano, los propios factores causantes de la irreversibilidad alcanzarían un punto límite, a partir del cual las repeticiones subsiguientes empezarían a mostrar reversibilidad. ¿Cuál sería este punto? ¿Continuaría la función estable siendo creciente o bien, por el contrario, tomaría alguna otra forma?

Datos de esta naturaleza abrirían un área totalmente nueva de investigación conductual. El diseño experimental es simple, aplicable a una gran variedad de situaciones y procedimientos. Sin embargo, aunque los datos serían complejos, también serían limpios, susceptibles de ser evaluados del mismo modo que cualquier otro de los que ya he descrito, y la irreversibilidad se mostrará tal como es, es decir, como un fenómeno conductual capaz y digno de ser estudiado, y no como algo que deba ocultarse en el armario trasero.

Un segundo diseño experimental apto para evaluar la irreversibilidad puede hallarse en el contexto de algunos datos obtenidos por Findley.³⁵ Es realidad, Findley daba un enfoque distinto al problema que acabamos de discutir, de la tasa de respuesta en función de la magnitud de la razón. (Diré más cosas sobre este enfoque en el capítulo 11). Este experimentador intentó evitar el problema de irreversibilidad con que se encontró Boren. Lo que hizo fue correlacionar cada magnitud de la razón con un estímulo distinto, presentando toda la serie de magnitudes de razón a lo largo de cada período experimental aislado. El procedimiento fue el siguiente:

Utilizando un mono como sujeto, Findley programó cinco tamaños de razón distintos, el menor de los cuales requerían 33 respuestas por reforzamiento. La sesión experimental se dividió en ciclos de dos horas de duración cada uno, y la primera media hora de cada ciclo se subdividió a su vez en períodos de seis minutos. El animal podía obtener un único reforzamiento durante cada uno de estos períodos de seis minutos. Durante el primero de estos períodos, se presentó al animal el estímulo #1, y se le administró un único reforzamiento cuando hubo emitido 33 respuestas. Dentro del siguiente período de seis minutos, en presencia del estímulo #2, tuvo que emitir 66 respuestas para obtener el reforzamiento. En cada período sucesivo de seis minutos, el estímulo cambiaba, y se doblaba el número de respuestas requerido para obtener el reforzamiento correspondiente. Inmediatamente después del quinto período se apagaron todas las luces de estimulación hasta terminar el ciclo de dos horas, finalizado el cual dio comienzo un nuevo ciclo con la presentación del estímulo #1.

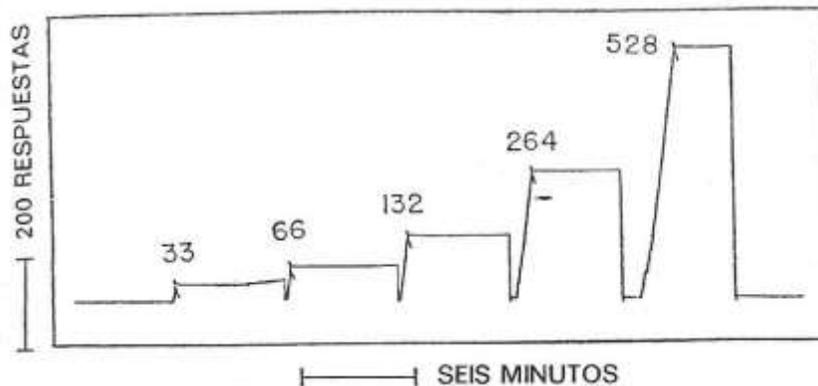


FIGURA 29. Registro de la conducta de apretar la palanca de un mono bajo un programa de reforzamiento de razón fija, en el cual la razón de respuestas a reforzamientos se doblaba después de cada reforzamiento. (Datos amablemente cedidos por Findley, 35.)

En la **figura 29** puede verse un registro de la conducta en estado estable que resultó de este procedimiento. La figura empieza con un grupo de 33 respuestas, que produce un reforzamiento. Sólo se producen unas pocas respuestas adicionales hasta que aparece el estímulo #2, momento en que la plumilla del registrador vuelve a colocarse en el punto de partida. A continuación tiene lugar un grupo de 66 respuestas antes de que se administre el reforzamiento siguiente. El registro continúa de este modo hasta alcanzar el grupo final de 528 respuestas. El resto del ciclo de dos horas no está representado en la figura.

Usando esta técnica, Findley replicó la forma de la función original hallada por Boren. La tasa de respuesta aumentaba a la vez que el tamaño de la razón. El problema de la reversibilidad, sin embargo, no es el mismo aquí que en el experimento de Boren, y no hay duda de que la función es recuperable, ya que, de hecho, se recupera varias veces en cada sesión experimental. Cuando se alcance el estado estable, el sujeto habrá experimentado cada magnitud de la razón un gran número de veces. Esencialmente, Findley estaba trabajando dentro del estadio que Boren hubiera alcanzado de haber continuado repitiendo sus series crecientes hasta que los procesos que generaban la irreversibilidad hubiese llegado a su límite. El problema, en el caso de Findley, puede expresarse como sigue. ¿Habría obtenido la misma función de haber aplicado la razón más elevada en el primer período de seis minutos, disminuyéndola en una mitad en cada uno de los períodos siguientes? Ignoramos si la función original hubiera resultado recuperable si las razones se hubieran programado siguiendo un orden decreciente en lugar de ascendente.

De momento se desconoce la respuesta a esta cuestión. Sin embargo, supongamos, para proseguir con nuestro ejemplo, que la función no fuera replicable si las razones se presentaran en el orden inverso. Según las concepciones clásicas del diseño experimental en psicología, se consideraría que los datos de Findley poseen sólo una generalidad limitada. La solución comúnmente aceptada sería la de adoptar un diseño experimental diferente, en el que la secuencia de razones variara de un ciclo a otro. En un diseño como éste, se argüiría, que no habría efectos de secuencia, y que los datos poseerían la máxima generalidad posible.

Sin embargo, si se presentaran efectos debidos al orden de aplicación, el hecho de alterar el orden de la secuencia de un ciclo a otro constituiría un procedimiento muy poco deseable. Los efectos de secuencias distintas continuarían reflejándose en los datos, sólo que ahora resultarían irremisiblemente confundidos entre sí, y, por lo tanto, su evaluación sería imposible.

Únicamente la manipulación deliberada y sistemática de las secuencias proporcionará una solución adecuada al problema. El diseño experimental que se necesita en este caso requiere que la conducta sea colocada en estado estable bajo un cierto número de posibles secuencias de presentación de las magnitudes de la razón. Así, por ejemplo, se deberían hacer comparaciones entre las funciones obtenidas con las secuencias crecientes y con las decrecientes, con secuencias en que la magnitud de la razón aumente primero y disminuya después, etc. De este modo, se podrán realizar descripciones precisas de los efectos ejercidos por el orden de aplicación de las razones y los factores que impiden la reversibilidad podrán ser explicados e incluidos entre los

factores determinantes de la función que relaciona la tasa de respuestas con la magnitud de la razón.

Podemos ver de nuevo que el diseño experimental adecuado en un caso que implica irreversibilidad no es, necesariamente, el más simple. Tal vez cuando sepamos más acerca de la irreversibilidad en general, podremos disponer de diseños experimentales simples. Sin embargo, hasta que llegue este momento no disponemos de ningún atajo.

IX. Estados estables (continuación)

EL CRITERIO DE ESTABILIDAD

En los experimentos que implican la manipulación de estados estables, ¿cómo decide el experimentador si la conducta que estudia se ha estabilizado? ¿cómo se puede identificar un estado estable? Permítaseme señalar de antemano que, independientemente del criterio de estabilidad que uno pueda utilizar, no existe una respuesta final definitiva. La utilidad de los datos no dependerá de si se ha conseguido una estabilidad final, sino de la fiabilidad y validez del criterio empleado. Es decir, ¿sirve realmente el criterio de estabilidad para seleccionar un estado de conducta reproducible y generalizable? Si la respuesta a esta pregunta es afirmativa, la manipulación experimental de estados estables, definidos por el criterio de estabilidad, proporcionará datos ordenados y generalizables a otras situaciones. Si, por el contrario, el criterio de estabilidad es inadecuado, los fracasos al intentar reproducir y replicar sistemáticamente los hallazgos experimentales lo pondrán de manifiesto.

¿Cómo se selecciona, pues, un criterio de estabilidad? De nuevo, no tenemos ninguna regla a seguir, dado que el criterio dependerá del fenómeno investigado y del nivel de control experimental que pueda mantenerse. En este caso, los estudios descriptivos, a largo plazo, de la conducta en estado estable resultan extraordinariamente útiles, observando la conducta a lo largo de un período de tiempo dilatado, y manteniendo constantes los factores experimentales, es posible llegar a una estimación del grado de estabilidad que, eventualmente, puede mantenerse. Es posible seleccionar, entonces, un criterio a partir de estas observaciones.

Ya he descrito, con bastante detalle, un estado en el que la tasa de respuestas de evitación era manipulada, haciéndola pasar de un estado estable a otro, por medio de variaciones experimentales en los intervalos shock-shock y respuesta-shock (ver capítulo 8, páginas 238-241). En el experimento citado, el criterio de estabilidad se derivaba de anteriores estudios descriptivos de conducta de evitación, bajo valores que eran mantenidos constantes en ambos parámetros temporales. Como resultado de estos estudios descriptivos de larga duración, pareció factible una generalización sobre el estado estable, puesto que cuando la tasa de respuestas alcanzaba un determinado nivel de estabilidad, no era probable que sufriera más cambios de tipo sistemático. Este nivel se eligió, pues, como criterio de estabilidad. Una determinada combinación de los intervalos shock-shock y respuesta-shock, se aplicaba persistentemente hasta que la tasa de respuesta cumplía con el criterio de estabilidad prefijado. Este criterio requería, antes de poder cambiar de un programa de shock a otro, que la diferencia entre las tasas obtenidas en dos de cada tres períodos experimentales consecutivos cualquiera, no fuera mayor de 0,1 respuestas por minuto.

La regularidad de los datos resultantes sirvió para confirmar que el criterio elegido en aquella situación experimental particular era adecuado. Se produjeron, sin embargo, unas pocas desviaciones apreciables en las funciones obtenidas y es probable que se debieran a que el criterio

de estabilidad no era lo suficientemente riguroso. Puede tolerarse un pequeño grado de este tipo de variabilidad, si los demás datos son suficientemente numerosos y sólidos, de modo que aparezca con claridad que los puntos desviados no reflejan la existencia de una variable fundamental desconocida.

Posteriores investigaciones más completas sobre conducta de evitación dieron lugar a una objeción más seria al criterio de estabilidad empleado en aquel caso. Se vio claro que, bajo ciertas condiciones, el criterio no representaba un estado estable válido. Así, por ejemplo, cuando se utilizan monos en lugar de ratas como sujetos experimentales, el alargamiento del intervalo respuesta-shock solamente produce una disminución muy lenta y tardía en la tasa de respuestas de evitación. El criterio de una diferencia no mayor que 0,1 respuestas por minuto en dos de cada tres sesiones consecutivas, se cumple muchas veces en el lento proceso de cambio de una tasa de respuestas alta a otra baja, y cada vez que ello sucede el criterio determina una tasa de respuestas progresivamente menor.

Los hallazgos originales, en que se emplearon ratas como sujetos, pueden generalizarse al mono, pero el criterio de estabilidad debe ser modificado en los experimentos llevados a cabo con ellos, lo cual no merma la generalidad de los datos. Si se utilizara el mismo criterio para ambas especies, no especificaríamos estados conductuales equivalentes en cada animal. Así, pues, la capacidad del criterio para seleccionar un estado reproducible, es su principal característica definitoria.

Si el criterio de estado estable da lugar a relaciones funcionales ordenadas y replicables, podemos aceptarlo como adecuado, sin que necesite, de hecho, representar el estado estable último de la conducta en cuestión. Es posible que una exposición del sujeto más dilatada a un conjunto de factores experimentales produzca una modificación conductual más profunda que supere el nivel que se ha fijado arbitrariamente como estado estable. Sin embargo, si el estado seleccionado mediante el criterio de estabilidad es tal que la conducta debe pasar inevitablemente a través de él, al dirigirse hacia el estado estable final, los datos que se obtendrán serán ordenados y significativos.

Dado que es necesario adoptar, en experimentos sobre estados estables, algún criterio de estabilidad, y debido también a que rara vez existen dos experimentos duplicados exactamente en todos sus aspectos, se necesita un considerable grado de experiencia e intuición para seleccionar un criterio apropiado. Una selección inadecuada puede muy bien convertir un experimento en un estudio piloto. La experiencia del investigador estará constituida por sus propias observaciones de estabilidad en experimentos parecidos, por los resultados de estudios descriptivos de larga duración, por el grado de variabilidad al que está acostumbrado en su propio laboratorio, por su conocimiento sistemático del área que investiga, así como por la experiencia de otros experimentadores. Esta última fuente de información debe valorarse con precaución, puesto que los criterios de estabilidad sólo serán transferibles de un laboratorio a otro si ambos laboratorios son equiparables en cuanto al nivel general de control experimental que se ha alcanzado en ellos. Así, por ejemplo, el criterio de estabilidad adoptado por un laboratorio en su programa de investigación sobre ciertos tipos de programas de reforzamiento, se ha definido de este modo:

Para calcular la estabilidad no se toman en consideración los siete primeros días de cualquier programa de reforzamiento. Durante los seis días siguientes, se compara la media de los tres primeros días con la media de los tres últimos, de modo que si la diferencia entre estas medias es menor del 5 por ciento de la media de los seis días en conjunto, se considera que el sujeto se ha estabilizado, y se pasa al programa siguiente. Si la diferencia entre las medias parciales es mayor del 5 por ciento de la media total, se añade un día más de experimentación, y se llevan a cabo cálculos similares para este día y los cinco inmediatamente anteriores. Estas ampliaciones del experimento, y los cálculos de estabilidad, se continúan diariamente hasta que el sujeto cumple con el criterio del cinco por ciento mencionado (67, página 567).

Este criterio es relativamente estricto, a pesar de que sus autores no están convencidos de su validez general. Lo que quiero resaltar es que sólo aquellos experimentadores, cuyos laboratorios se caractericen por una meticulosa atención hacia los detalles del control experimental, podrán utilizar el mismo criterio de estabilidad. La variabilidad que de otro modo se obtendría, sería tan grande que deberían pasarse la vida, si fueran tan tercos, en el mismo experimento inacabado. Aun en el caso de que se cumpliera el criterio por casualidad, debido a la acción de la variabilidad incontrolada, los datos obtenidos serían caóticos. Como consecuencia, o bien se abandonaría el experimento (con la consiguiente pérdida de tiempo y esfuerzo), o bien no serían válidos los datos obtenidos (con la confusión sistemática consiguiente).

Los dos criterios de estabilidad descritos hasta el momento han sido, en un sentido simplista, de naturaleza estadística. Es ésta una característica inevitable de tales criterios, dado que por fuerza implican comparaciones entre varios conjuntos de observaciones. Sin embargo, no se requieren técnicas estadísticas de gran complejidad, las cuales incluso pueden resultar inadecuadas. El grado de variabilidad que se podrá tolerar en la definición de un estado estable resultará determinado por la consistencia de las relaciones funcionales obtenidas con él, así como por el grado de control experimental que pueda alcanzarse. En estos casos, la teoría estadística no tiene ninguna utilidad.

Es éste un caso, además, en que la significación experimental y estadística no sólo son distintas sino que pueden resultar también opuestas. Así, un estado estable definido por diferencias estadísticamente insignificantes en cuanto a la conducta emitida a lo largo de un dilatado período de tiempo, puede resultar totalmente inútil desde un punto de vista experimental en el caso de que un alto grado de variabilidad contribuya a la evaluación estadística. Una *descripción* estadística del estado estable puede resultar apropiada, pero no se puede substituir la evaluación experimental por una *evaluación* estadística de la estabilidad. Si la experiencia del investigador, sea como fuere que la haya conseguido, no le basta para permitirle seleccionar un criterio de estabilidad útil al diseñar y llevar a cabo experimentos sobre estado estable, ninguna manipulación estadística podrá sacarle del atolladero.

La experiencia acumulada y el buen juicio experimental también contribuyen a la selección de criterios de estabilidad de otro modo distinto. El criterio particular elegido puede depender, en parte, de la economía del montaje en un laboratorio concreto. El criterio descrito más arriba, por ejemplo, que requiere un cálculo y comparación diarios de medidas parciales y totales, quizá para varios sujetos, implica un trabajo considerable. Un método alternativo consistiría en exponer todos los sujetos a cada valor de la variabilidad independiente durante el mismo período de

tiempo, y definir el conjunto final de observaciones como el estado estable de la conducta en cuestión.

Así, por ejemplo, se podría exponer cada sujeto a un programa dado durante 100 horas, y aceptar como estado estable la conducta media que tiene lugar en las 30 horas finales. El que un procedimiento como éste resulte máximamente eficaz, dependerá de observaciones previas sobre el período global de tiempo en que es probable que una población de sujetos alcance la estabilidad, y deberá seleccionarse, naturalmente, un período de exposición lo suficientemente largo para abarcar el sujeto más lento. El criterio de estabilidad debe seleccionar también, en este caso, el estado estable final, en lugar de uno intermedio, ya que de otro modo los sujetos podrían detenerse en estadios distintos en su aproximación a la estabilidad última.

Mientras que el primer tipo de criterio implica cálculos, llevado a cabo normalmente por el personal de un laboratorio, es probable que un criterio basado en un período de tiempo fijo alargue la duración del experimento, ocupando el equipo de control y programación. Así, pues, la elección de uno de los dos métodos de definir la estabilidad dependerá, en parte, de la disponibilidad relativa de horas de trabajo del personal y de horas de funcionamiento de los aparatos. El laboratorio que cuente con una pequeña dotación de personal y un elevado presupuesto en equipo automático, probablemente adopte criterios de estabilidad de intervalo temporal fijo. En el caso opuesto, probablemente se adopte un criterio de estabilidad que implique un cálculo humano más o menos complejo.

Los tres criterios de estabilidad descritos hasta el momento incluyen todos una o más restricciones diseñadas para eliminar de las mediciones los confusos efectos de los estados de transición iniciales. En dos de los casos, la evaluación del estado estable no empieza siquiera hasta que ha transcurrido un número predeterminado de horas de experimentación desde la introducción de un nuevo valor de la variable independiente. Por lo tanto, se pasar por alto, arbitrariamente, un cierto número de datos. Esta fase correspondiente al "criterio previo" cumple con una función importante. Al poder producirse una transición lenta de un estado conductual a otro, particularmente si el cambio en el factor experimental es ligero, podría cumplirse con un criterio de estabilidad aún antes del comienzo de la transición, con lo que se sacaría la conclusión errónea de que dos valores sucesivos de la variable independiente producen estados conductuales idénticos. Por lo tanto, suele llevarse a cabo un intento de adoptar una fase de criterio previo de suficiente duración para asegurarse de que el cambio conductual, si es que tiene que ocurrir, haya empezado al menos antes de que se examinen los datos para ver si cumplen con el criterio definitivo.

La rapidez de una transición de un estado a otro puede estar en función de la magnitud de la diferencia entre los dos valores de la variable experimental, o bien puede ser una función de la dirección del cambio. Así, por ejemplo, un cambio en el intervalo respuesta-shock de 20 a 15 segundos puede ir seguido muy lentamente por el correspondiente aumento en la tasa de respuesta. Un cambio de 30 a 15 segundos, sin embargo, quizás produzca una transición rápida. Además, mientras que un cambio de 30 a 15 segundos, que probablemente produzca un aumento

casi inmediato en la frecuencia de administración de shocks, es probable que tenga como resultado un ajuste conductual rápido, un cambio en el intervalo respuesta-shock en dirección opuesta, de, por ejemplo, 30 a 60 segundos, posiblemente produzca una adaptación conductual más paulatina. Por lo tanto, la fase correspondiente al criterio previo, deber ser lo suficientemente larga para abarcar todas estas eventualidades. De otro modo, tal vez se cumpla el criterio aun antes de haber empezado la transición, con lo que resultará imposible volver a un estado conductual dado a partir de líneas de base distintas.

Con frecuencia debe tomarse una precaución similar de tipo más local al evaluar un estado estable. No sólo hay efectos de transición a largo plazo de un estado conductual a otro, sino que también aparecen, en muchos casos, estadios de transición al principio de cada sesión experimental. Se observa con frecuencia, por ejemplo, que la tasa de respuesta al principio de una sesión, difiere de la tasa observada al final de la misma sesión, así como de la tasa emitida al final de la precedente. Las ratas blancas suelen recibir, en un procedimiento de evitación, un cierto número de shocks con muy poca separación temporal entre sí al principio de una sesión, antes de adoptar un esquema de respuestas eficiente. Los monos, en un programa de reforzamiento de intervalo fijo, pueden mostrar una curvatura poco pronunciada en los intervalos iniciales de la sesión. Estos estados locales de transición suelen recibir el nombre de "efecto de precalentamiento".

Disponemos, sin embargo, de poca información de tipo experimental sobre estos efectos de precalentamiento. Al evaluar los estados estables, estos efectos suelen ser, o bien absorbidos por los datos utilizados para evaluar el criterio de estabilidad, o bien excluidos explícitamente de dicho criterio. Así, los datos utilizados para la evaluación del criterio de estabilidad podrían tomarse, por ejemplo, de la porción final de cada sesión experimental únicamente.

Surge un problema de importancia al excluir datos, tanto si éstos pertenecen a la fase de criterio previo, como si corresponden a la fase de precalentamiento. Los estados de transición son de un interés potencial como fenómenos conductuales por sí mismos. También es probable que el estado de transición, ya sea a largo plazo o local, contenga algunas de las claves para la comprensión del estado estable subsiguiente. La variabilidad de las fases de precalentamiento puede explicar, en parte, la variabilidad observada en los estadios terminales en las sesiones experimentales, dado que la duración del período de precalentamiento en un proceso de evitación puede determinar de un modo decisivo la tasa de respuesta final. En general, los procesos conductuales en espiral que tienen lugar durante la fase de transición correspondiente al criterio previo tienden a determinar el estado final de la conducta. Tales efectos no invalidan las relaciones funcionales que describen la conducta en estado estable, pero pasarlos por alto puede retrasar una comprensión más compleja de la función.

El investigador se enfrenta, pues, con un dilema, al diseñar experimentos manipulativos sobre estados estables, puesto que se ve forzado a adoptar un criterio de estabilidad y al hacerlo renuncia a tomar en consideración algunos aspectos, posiblemente importantes, de los procesos conductuales en que está interesado. Es importante darse cuenta de que este problema implica

dos requisitos, uno de los cuales es la descripción del estado estable con respecto a su relación funcional con la variable independiente. El otro consiste en la búsqueda de una descripción sistemática dentro de la cual dicha función pueda encontrar su lugar en relación con otros procesos conductuales. Los criterios de estabilidad, a pesar de todos sus defectos, son necesarios para resolver el primer problema. Quizás se requiera un enfoque experimental distinto para el segundo, si los procesos sistemáticamente relacionados implican estados de transición en vez de estados estables. Añadiré algo más a este punto en el capítulo 10.

Evidentemente, queda un gran margen para el error al seleccionar un criterio de estabilidad válido. En ocasiones, en error puede pasar desapercibido hasta que el experimento ha avanzado hasta un punto en que los datos ponen de manifiesto que el criterio de estabilidad elegido no es satisfactorio. En este caso, deberá desecharse la investigación llevada a cabo hasta el momento y diseñarla de nuevo. Sin embargo, incluso si se emplea un criterio que en general sea satisfactorio, puede aparecer un pequeño número de excepciones, que quizá se manifestarán como puntos desviados de las relaciones funcionales obtenidas. Cuando estos puntos desviados son pocos en comparación con el total de puntos obtenidos en el experimento, es legítimo determinar de nuevo sus valores experimentalmente. Las desviaciones, además de ser pocas, deben ser también asistemáticas, ya que de otro modo sería más razonable suponer que representan un proceso conductual real que deberá ser investigado en lugar de eliminarse. El experimento sobre conducta de evitación, cuyo criterio de estabilidad se ha descrito anteriormente, arrojó un total de 138 puntos experimentales comprendidos en las funciones empíricas. De estos, cinco resultaron marcadamente desviados de la tendencia general que presentaban los demás datos. Dado que estos cinco puntos parecían corresponder a valores de los intervalos shock-shock y respuesta-shock sin ninguna relación sistemática entre sí, se determinaron todos por segunda vez, después de lo cual se alinearon junto a los otros datos.

Una ocasional falta de adecuación en el criterio de estabilidad puede hacerse patente antes de haberse obtenido todos los datos, y en estos casos, no sólo es permisible una cierta elasticidad en el diseño experimental, sino también deseable. En ocasiones, es posible que el sujeto cumpla con el criterio escogido, si su conducta permanece dentro de los límites tolerables de variabilidad, aunque siga mostrando una continuada tendencia a cambiar en su conducta. Estos casos resultan fácilmente detectables, y es más probable que se produzcan cuando el criterio de estabilidad viene definido por un período temporal fijo. Así, por ejemplo, cien horas pueden ser suficientes para que la conducta alcance un estado estable previamente definido en la mayoría de los casos de un experimento dado, aunque en ocasiones es posible observar cómo la conducta continúa cambiando sistemáticamente al final de este período. Es imprudente, en este caso, aferrarse ciegamente al criterio, y lo que debe hacerse es mantener, sin ningún cambio, las condiciones experimentales durante algunas horas más. El propósito del experimento es, después de todo, investigar la conducta de estado estable, y si se debe elegir entre la estabilidad y un criterio ocasionalmente inadecuado, deberá modificarse el segundo.

Las modificaciones *ad hoc* del criterio de estabilidad conllevan, evidentemente, un claro riesgo. Una razón importante para aferrarse a un criterio de estabilidad previamente determinado, es el

prevenir la selección arbitraria e inconsciente de sólo aquellos datos que el experimentador desea ver. Sin un criterio especificado, el investigador puede decidir, sin el suficiente fundamento, que se ha alcanzado un estado estable cuando la conducta se ajusta a sus deseos. Debido a ellos, las excepciones al criterio de estabilidad deben ser solamente ocasionales en relación con el total de datos obtenidos. Si, por el contrario, resultan frecuentes, el mejor procedimiento será comenzar el experimento de nuevo, utilizando esta vez un criterio más estricto. El investigador no debe exponerse a la acusación de que detiene los estados de transición en puntos calculados de antemano para obtener los datos que desea.

Al publicar sus hallazgos, el investigador deberá hacer constar, incidentalmente, cualquier excepción de haya hecho al criterio de estabilidad.

VARIABILIDAD Y CRITERIO DE ESTABILIDAD

Los criterios de estabilidad conllevan una especificación del grado de variabilidad que un experimentador considera permisible en la definición de un estado estable. Sin embargo, dicha especificación debe ir precedida de una importante consideración: si los datos son extremadamente variables, ya sea debido a una técnica experimental deficiente o a una comprensión inadecuada de los procesos implicados, ninguna especificación de la variabilidad tolerable permitirá obtener relaciones funcionales ordenadas. La utilidad de un criterio de estado estable está en función inversa del nivel de variabilidad incontrolada, lo cual es simplemente otra forma de decir que los estados estables no se pueden investigar experimentalmente a menos que realmente se puedan observar. Así, la labor previa a cualquier estudio paramétrico de una conducta en estado estable deberá consistir en refinar las técnicas de control hasta que se consigan eliminar de los datos todas las fluctuaciones apreciable. Sólo entonces un criterio de estabilidad será experimentalmente significativo.

Ciertos tipos de fluctuaciones, particularmente las de tipo sistemático, no pueden eliminarse por medio de refinamientos técnicos. De hecho, quizás se intensifiquen a medida que el nivel de perturbación general se reduzca. Más adelante trataré este tema de nuevo; sin embargo, me gustaría mencionar ahora los cambios sistemáticos que pueden producirse en la propia variabilidad en función de las operaciones experimentales. Al seleccionar un criterio de estabilidad debe considerarse la probabilidad de tales cambios. Podría esperarse, por ejemplo, que la conducta que se emite a una tasa baja se caracterizará por un nivel, también bajo, de variabilidad absoluta en comparación con la conducta emitida a una tasa alta. Si este fuera el caso se podría utilizar, entonces, un criterio de estabilidad ajustable, de modo que el experimentador pudiera incorporar a dicho criterio un mecanismo que tuviera en cuenta los cambios sistemáticos en variabilidad.

Uno de los criterios ya descritos es de este tipo. Se requería que la diferencia entre las tasa de respuesta medias en dos grupos sucesivos de cada tres sesiones fuera el cinco por ciento de la tasa

media del total de seis días, antes de que se pudiera aceptar a estabilidad. Este criterio permite una mayor laxitud en variabilidad absoluta cuando la tasa de respuesta es alta que cuando es baja.

Si la propia variabilidad cambia en función de las operaciones experimentales, debería usarse algún tipo de criterio ajustable, puesto que de otro modo podrían obtenerse datos que llevarían a error. Supongamos, por ejemplo, que en vez de especificar la variabilidad permisible mediante un porcentaje utilizamos un criterio basado en la tasa absoluta de respuesta. Pongamos por caso que decidimos aceptar la estabilidad de una conducta cuando el intervalo de variación de las tasas de respuesta, a lo largo de seis días consecutivos, no sobrepase un valor de 0,5 respuestas por minuto. Este criterio fijo, independiente de los cambios sistemáticos en la variabilidad, impondría de hecho un requisito más estricto sobre los cambios caracterizados por una variabilidad absoluta mayor, a pesar de que la variabilidad relativa quizá fuera muy estable. Si en un experimento dado, las tasas de respuesta altas muestran una variabilidad mayor que las bajas, no requerirá más tiempo para cumplir con un criterio de estabilidad fijo cuando prevalezcan las primeras. El estado estable eventualmente alcanzado por las tasas de respuesta altas puede constituir un estadio conductual funcionalmente distinto de aquel que, en las tasas bajas, cumple con el criterio de estabilidad fijado. La relación funcional obtenida no representará, en estas circunstancias, un proceso conductual unitario.

Sin embargo, un criterio ajustable tiene, también, sus peligros ocultos, dado que igualmente puede proporcionar datos erróneos si el método de ajuste no corresponde a las realidades de la conducta. En los programas de reforzamiento de razón fija, por ejemplo, las tasas de respuesta bajas pueden caracterizarse por un mayor nivel de variabilidad absoluta que las tasas de respuesta altas. Si el criterio de estabilidad permite una variabilidad mayor en las tasas altas, puede dar lugar a una imagen falseada de los estados estables. En este caso, el criterio será demasiado severo en el extremo inferior de la escala, y demasiado laxo en el superior. Una manera de solventar este problema es emplear un criterio de severidad tal que incluso en su aplicación más relajada sea suficiente para conducir la conducta hasta su estado estable final.

Una segunda alternativa consiste en hacer preceder el experimento de una serie de estudios encaminados a evaluar la variabilidad *per se*, y diseñar a continuación un criterio de estabilidad basado en el resultado de estos estudios. Por ejemplo, en vez de expresar la variabilidad permisible mediante un porcentaje de la tasa global emitida durante el período en que se evalúa el criterio, se podría seleccionar un porcentaje de alguna función del inverso de la tasa global. Este criterio tomaría en consideración la variabilidad próxima que tiene lugar en las tasas bajas.

La tercera alternativa consiste en hacer que el criterio se ajuste, no a alguna estimación de la variabilidad determinada de antemano, sino de la variabilidad observada, calculada empíricamente a medida que el experimento avanza. La diferencia tolerable, por ejemplo, entre las tasas medias de dos grupos sucesivos de cinco sesiones, puede permitirse que varíe de un estado a otro, no como función de la tasa global, sino como función de la variabilidad global. Así, si la variabilidad es alta, podemos aceptar una diferencia del 15 por ciento entre las dos medias, mientras que si es baja, quizá aceptemos solamente una diferencia del 3 por ciento. Este método

no implica suposiciones previas sobre la relación entre la variabilidad y las manipulaciones experimentales.

Hay un tipo final de criterio de estabilidad que resulta particularmente difícil de especificar: al criterio basado en la simple inspección visual de los datos. Generalmente, no suele utilizarse un criterio de estabilidad de este tipo en estudios paramétricos en que los valores cuantitativos que asumen las medias conductuales son de importancia crítica; sin embargo, muchos experimentos están dirigidos simplemente a la exploración de variables relevantes, con poco o ningún interés en lo que toca a sus efectos cuantitativos exactos. Ferster y Skinner, en su libro *Programas de Reforzamiento*,³⁴ han presentado los resultados de un magnífico programa de investigación que duró seis años, dedicado en gran parte a experimentos de este tipo. Sus investigaciones incluían un estudio de un cierto número de variables relevantes a la conducta controlada bajo diversos programas de reforzamiento. En los casos en que se interesaban por la conducta en estado estable, los criterios de estabilidad estaban basados, en gran medida, en la inspección a simple vista de los registros acumulativos. Este procedimiento, a pesar de lo arbitrario que pudiera parecer, dio lugar a datos de gran generalidad.

Uno de los requisitos básicos para el éxito del “criterio por inspección visual” es que las manipulaciones experimentales den lugar a grandes cambios conductuales. Si los cambios son lo suficientemente marcados para resultar fácilmente identificables en una inspección visual, esta inspección aumenta automáticamente si validez como criterio de estabilidad. Un criterio de corte más cuantitativo podría poner de manifiesto que la conducta en cuestión se halla todavía bajo cambio, y una evaluación más precisa del efecto ejercido por la variable independiente probablemente requeriría una especificación conductual más estricta. Sin embargo, la demostración del hecho de que una variable dada es efectiva, no requiere la consecución de un estado estable estrictamente definido, siempre y cuando el cambio cuya existencia se ha demostrado sea lo suficientemente intenso para sobrepasar ampliamente las perturbaciones normales de la línea de base.

Un buen ejemplo de todo ello lo constituye la demostración de Ferster y Skinner de la eficacia de un *time-out* para desarrollar y mantener la curvatura, en el registro acumulativo de la conducta controlada por programas de reforzamiento de intervalo fijo largos. En un tipo de experimento, el intervalo fijo se programó del modo clásico, poniéndose el reforzamiento a disposición del animal 45 minutos después de que hubiera tenido lugar el reforzamiento anterior. Después de una observación prolongada de esta conducta de línea de base, se introdujo el *time-out* inmediatamente después de uno de cada dos reforzamientos. Ello significaba, simplemente, que el experimento se “cerraba” durante 20 minutos después del reforzamiento correspondiente. Los aparatos de programación se desconectaban durante este *time-out* de 20 minutos, y se apagaban por completo las luces del recinto experimental (34, páginas 185-226).bajo esta situación de *time-out* cesaba completamente la conducta que se estaba registrando. Sin embargo, durante los intervalos que seguían al *time-out*, la conducta cambiaba radicalmente, tal como puede verse en la **figura 30**. Es evidente que la introducción del *time-out* después del reforzamiento producía un marcado aumento de la curvatura de intervalo fijo.

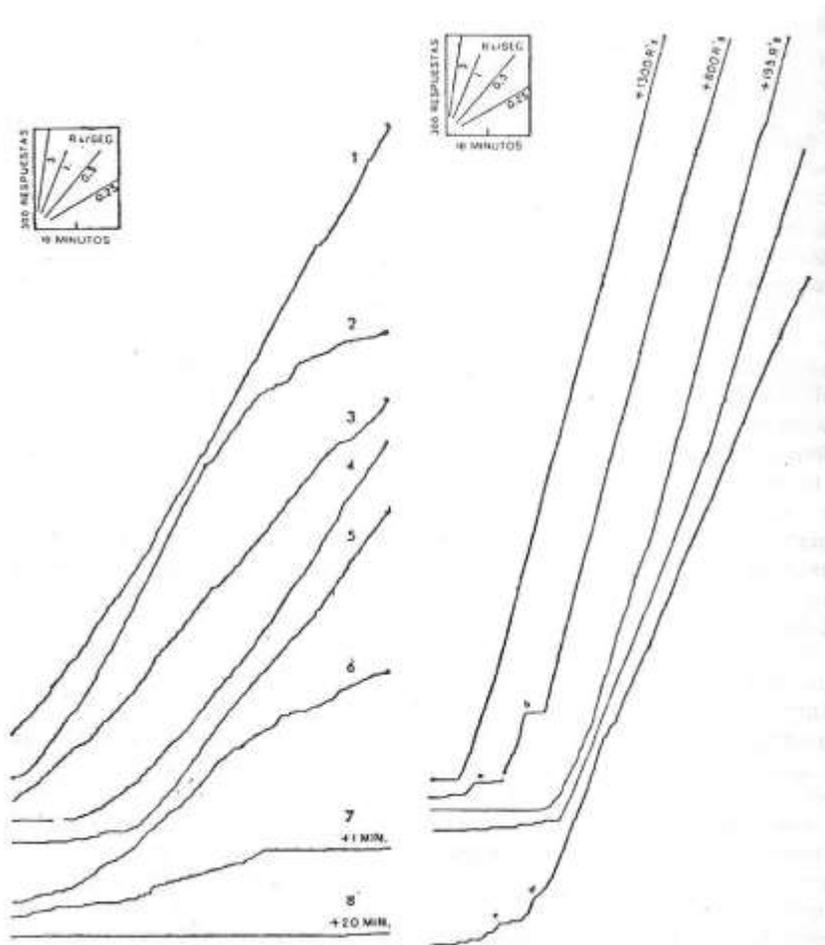


FIGURA 30.Registros acumulativos de la conducta de una paloma bajo un programa de reforzamiento de intervalo fijo de 45 minutos, en el cual tenía lugar un *time-out* de 20 minutos después de cada dos reforzamientos. La conducta típica emitida durante los intervalos que no van precedidos de *time-out* está representada por las curvas de la izquierda, mientras que las de la derecha representan la conducta correspondiente a los intervalos precedidos por un período de *time-out* de 20 minutos de duración. (De Ferster y Skinner, 34, p. 195.)

Es probable que ninguno de los dos grupos de registros que aparecen en la figura 30 corresponda a un estado estable final, dentro de los límites de variabilidad tolerable que podría definir un criterio riguroso. A pesar de ello, también resulta evidente que el *time-out* constituye una variable sumamente poderosa, cuyos efectos son lo suficientemente intensos para reflejarse claramente en el registro acumulativo. Se podría exigir una especificación más precisa de la estabilidad si estuviéramos interesados, pongamos por caso, en la relación cuantitativa existente entre la curvatura y la duración del *time-out*. El experimento de Ferster y Skinner, sin embargo, cumple de sobras con su misión.

Naturalmente, el criterio de inspección visual no es un procedimiento completamente arbitrario. Para aplicarlo con éxito, el experimentador debe estar respaldado por una experiencia considerable, adquirida tanto en su propio laboratorio como en trabajos llevados a cabo en otros laboratorios. Por ejemplo, el primer grupo de registros que aparece en la figura 30, que muestra la línea de base de intervalo variable sin la aplicación del *time-out*, representa el punto final de muchas horas de experimentación. Basándose en su experiencia en estos y otros procedimientos, estos investigadores tenían razones suficientes para esperar que no se produjeran cambios ulteriores de consideración en la conducta del sujeto, dentro del tiempo que normalmente ocupaban sus experimentos. Aunque el punto divisorio elegido no se había determinado previamente según un criterio de estabilidad cuantitativamente especificable, tampoco se debía a un capricho.

Otro tipo de datos que apoya este procedimiento se deriva de una demostración de la reversibilidad. En una tercera fase del experimento representado en la figura 30, se retiró el *time-out*, recobrándose la línea de base original. Esta reversibilidad justifica por sí misma el uso del criterio de inspección visual, puesto que, a pesar de que tal vez sea imposible recuperar la conducta de línea de base en su forma original exacta, sus características son de tal naturaleza que demuestran concluyentemente la importancia del *time-out*. Debería incluirse siempre, en el diseño de experimentos que exploren la relevancia de una variable en la conducta en estado estable, una vuelta a la situación original, tanto si se evalúa la estabilidad por medio de un criterio de inspección visual, como si se utiliza un criterio de estabilidad cuantitativo.

La confianza del experimentador en un criterio de estabilidad de inspección visual, puede verse aumentada en virtud de datos colaterales del tipo que se obtienen en un programa de investigación intensivo y de larga duración. La replicabilidad, tanto directa como sistemática, contribuirá a aumentar la validez del criterio. De esta forma, una justificación adicional del criterio empleado en el experimento que acabo de citar, se deriva de la replicación sistemática del efecto en cuestión en otras situaciones experimentales (34, páginas 422-429). Se demostró, por ejemplo, que el *time-out* ejercía un control similar sobre la curvatura cuando se administraban programas de reforzamiento de intervalo fijo y de razón fija combinados en tándem. Es decir, que el reforzamiento tenía lugar sólo después de la emisión de un número de respuestas fijo siguiendo inmediatamente a la consecución de un intervalo fijo. El requisito de razón fija, añadido al intervalo fijo, da lugar a marcados cambios en la conducta, pero el efecto del *time-out* sigue siendo esencialmente el mismo. La evaluación del criterio de inspección visual debe tener en cuenta este tipo de repeticiones, dado que la generalidad de los hallazgos constituye la comprobación última de la validez de cualquier criterio de estabilidad.

A pesar de que un experimentador puede conferir validez a experimentos concretos de estado estable, cuyo diseño implique el uso de criterios de estabilidad de inspección visual, quizá le inquiete el problema de reproducir los datos en su propio laboratorio. ¿Cómo sabe que los estados estables que evalúa mediante la inspección visual, a la luz de su propia experiencia, son los mismos que los estados que han sido observados por otro experimentador? El problema es real y a él se enfrentan científicos de muchas especialidades. Con el fin de evitar estas dificultades, un

experimentador debería hacer públicos los datos en que basa su estimación de la estabilidad. Cuando su estimación se haga por simple inspección visual, los registros deberán ponerse a disposición de otros investigadores para que puedan llevar a cabo la misma inspección. A veces es posible ahorrar un valioso espacio en la publicación de un experimento haciendo referencia a datos típicos aparecidos anteriormente, pero cuando el estado estable en cuestión constituye un descubrimiento original, es necesario presentarlo de modo que pueda ser replicado por otros científicos.

CONDUCTA INESTABLE

Los criterios de estabilidad, ni pueden seleccionarse a ciegas, no observarse servilmente, dado que en algunas situaciones la conducta no es estable en absoluto. Los métodos para enfrentarse con la conducta inestable diferirán entre sí según el tipo y grado de inestabilidad que se observe en cada caso particular.

Cuando un procedimiento experimental da lugar a una conducta inestable, la primera precaución que el experimentador deberá tomar es la de asegurarse, dentro de límites razonables, de que la variabilidad observada no se debe a un control insuficiente de factores extraños al propio procedimiento. Esto equivale a decir que deberá eliminar estos factores, entre los cuales probablemente se hallen ruidos perturbadores, fallos en el mecanismo de reforzamiento, variaciones incontroladas en la intensidad de los shocks, chapuzas en los circuitos de programación, fluctuaciones excesivas de temperatura, etc. Después de haber eliminado estas variables y otras similares, puede estar razonablemente seguro de que la inestabilidad observada se debe casi exclusivamente a sus propias manipulaciones experimentales. Lo que debe hacer a continuación es examinar dicha inestabilidad y describirla de un modo tan completo como le permitan los métodos de que dispone. Solamente después de esta completa descripción, podrán, él y otros, decidir el mejor modo de enfrentarse a la inestabilidad que aparezca en experimentos subsiguientes.

Una forma de inestabilidad se caracteriza por fluctuaciones cíclicas en la conducta. Los ciclos pueden variar desde aquellos que muestran una periodicidad fácilmente reconocible hasta los que aparentemente carecen por completo de una pauta consistente. En los casos más simples, como son los programas de reforzamiento de intervalo fijo y de razón fija, una operación experimental bien definida determina, en parte, la dimensión de los ciclos. Así, en un programa de intervalo fijo, el período del ciclo es constante, y viene definido por el tiempo mínimo que debe transcurrir entre reforzamientos. Cada reforzamiento inicia un nuevo ciclo, formado por una pausa y una aceleración en la tasa de respuestas. En el programa de razón fija, cada reforzamiento inicia igualmente un nuevo ciclo, pero en este caso su amplitud es constante, dado que la razón requerida de respuestas por reforzamiento determina la altura de cada ciclo, aunque su periodicidad puede variar. En el extremo opuesto, las fluctuaciones cíclicas de la tasa de respuesta durante la extinción, por ejemplo, no tienen ningún límite de amplitud o periodicidad determinado por cambios especificables de las condiciones experimentales.

Cuando se fija operacionalmente alguna dimensión de una fluctuación cíclica, resulta relativamente fácil describir las características de los ciclos. La conducta puede incluso ser tratada como un fenómeno de estado estable. Así, por ejemplo, un programa de razón fija de magnitud intermedia generará cambios cíclicos en la tasa de respuesta. Sin embargo, la pauta que sigue al reforzamiento se mantendrá relativamente constante de un ciclo a otro, las tasas locales no presentarán diferencias, y, naturalmente, el número de respuestas que se emita en cada ciclo vendrá fijado por el propio procedimiento. Ciertas variables experimentales sólo producirán cambios, pongamos por caso, en la pausa postreforzamiento, cuya duración puede caracterizar el estado estable en función de los cambios que se produzcan en la variable experimental en cuestión.

La selección de aquellos aspectos de la conducta que son estables constituye un método para manejar las formas conductuales que de otro modo resultarían inestable. Una segunda técnica frecuentemente empleada para tratar con la inestabilidad cíclica, consiste en llevar a cabo mediciones de grandes muestras de conducta solamente. Estas muestras deben ser lo suficientemente grandes para que la variabilidad cíclica resulte distribuida por igual entre todas ellas. Así, por ejemplo, en el reforzamiento diferencial de tasas bajas (DRL), se ha observado a menudo que los reforzamientos se agrupan, formando "racimos" separados por períodos en que la tasa de respuesta es relativamente alta. Un ejemplo extremo de ello aparece en la **figura 31**. Bajo este procedimiento, se requirió a una rata sedienta que espaciera sus respuestas, al menos 20 segundos, una de otra, para poder obtener una gota de agua. Las pequeñas marcas diagonales que aparecen en el registro acumulativo de respuestas ilustrado en la figura 31, indican los reforzamientos, que sólo se administraban cuando el animal cumplía con el criterio de tasa baja. La tendencia a que dos o más reforzamientos tuvieran lugar muy cerca uno del otro, es claramente visible. La curva, por lo tanto, fluctúa, de un modo irregularmente cíclico, entre tasas de respuesta relativamente altas, y por consiguiente sin reforzar, y tasas bajas aproximadamente iguales al requisito mínimo de una respuesta cada 20 segundos.

Una descripción de la tasa de respuesta que aparece en la figura 31, adolecería de una gran variabilidad si las tasas se midieran globalmente en períodos sucesivos, aunque ni siquiera sobrepasaran los 10 minutos. Algunos de los períodos de 10 minutos estarían ocupados por uno de los grupos de reforzamientos que aparecen en el ciclo, mientras que otros tal vez abarcarían solamente las porciones de tasa alta del registro. Finalmente, otros intervalos de 10 minutos contendrían distintas porciones de segmentos de la conducta formados por tasas altas y bajas. Una descripción de los efectos de una variable independiente determinada, basada en segmentos de la curva de 10 minutos de duración, resultaría embrollada por una tosca variabilidad de apariencia totalmente asistemática. Un método para enfrentarse a este problema consiste simplemente en aumentar el tamaño de la muestra conductual en que se mide la tasa. Así, en la situación de DRL, ha demostrado ser adecuada una muestra conductual que cubra un intervalo de dos horas de duración. A pesar de las variaciones cíclicas locales, la tasa de respuesta en períodos de dos horas sucesivos se mantienen relativamente constante, y la conducta a largo plazo se caracteriza por su estabilidad.

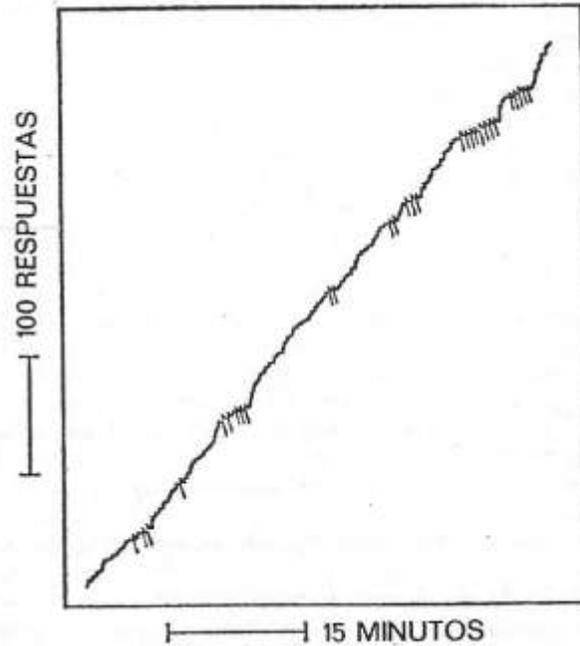


FIGURA 31. Registro acumulativo de la conducta de una rata en la que sólo conseguían reforzamiento las respuestas separadas 20 segundos o más de lo precedente. Las pequeñas marcas oblicuas correspondientes a los reforzamientos ilustran la naturaleza cíclica de esta conducta.

El uso de muestras conductuales grandes con el fin de “suavizar” la inestabilidad cíclica es parecida, a un nivel distinto, al procedimiento de combinar los datos obtenidos en un grupo grande de sujetos con vistas a compensar la variabilidad individual, y adolece de limitaciones similares. Con un sujeto individual no se presentan, lógicamente, ninguno de los problemas derivados de la agrupación de diferencias individuales. En este aspecto, el método de utilizar grandes muestras conductuales pertenecientes a un individuo púnico, constituye un avance sobre la utilización de datos agrupados. Sin embargo, al utilizar este método, agrupamos aquellas variaciones conductuales que tienen lugar en un sujeto individual, dado que la tasa promediada de dos horas de conducta no hace desaparecer las fluctuaciones locales en mayor grado de lo que un promedio de grupo elimina las diferencias individuales. Todo lo que conseguimos utilizando el método de promedios es ocultar las variaciones cíclicas. Los efectos continúan estando presentes en la conducta, y no podemos suponer que carecen de importancia, particularmente cuando son sistemáticos.

Antes de continuar con este tema, debería quedar claro que los datos obtenidos mediante promedios conductuales en un solo individuo son, al menos en dos aspectos, preferibles a los datos obtenidos de la conducta promediada de un gran número de sujetos. Una ventaja que ya he señalado, es la eliminación de un importante foco de variabilidad. Los promedios de grupo se ven

contaminados tanto por la variabilidad intrasujeto como entre sujetos, mientras que los promedios individuales se hallan libres de la segunda. La segunda ventaja se deriva de una consideración sobre los procesos conductuales realmente descritos por los datos. Los datos de grupo suelen describir con frecuencia un proceso, o una relación funcional, que no tiene validez para ningún individuo. La validez de una descripción conductual obtenida mediante datos agrupados, estará en relación inversa a la magnitud de la variabilidad entre sujetos. Sin embargo, y esto es lo más importante, con frecuencia no disponemos de ningún medio para evaluar si un ejemplo dado de datos agrupados refleja fielmente, o no, los procesos conductuales individuales.

Tal como he señalado anteriormente, los datos agrupados reproducibles describen algún tipo de orden en el universo y, como tales, pueden muy bien constituir la base de una ciencia. Sin embargo, será una ciencia de la conducta individual extremadamente tosca, y no será una ciencia de la conducta de grupos, en el sentido en que el término “grupo” es empleado por el psicólogo social. Su objeto de estudio lo constituirá la conducta promediada de individuos cuya única relación entre sí es el propio proceso de promediación. El lugar que corresponda a esta ciencia dentro del esquema de fenómenos naturales constituye un problema de opinión. A mi parecer, pertenece al estadístico actuarial, y no al investigador de procesos conductuales.

Los datos promediados correspondientes a un solo individuo, por otra parte, proporcionan al menos una descripción real de la conducta del individuo en cuestión dentro de los límites de la medida empleada. A pesar de las fluctuaciones locales, una tasa de respuestas promediada sobre un intervalo de dos horas, constituye una descripción real de la conducta de un sujeto único. Tal vez seamos incapaces de describir la conducta en puntos concretos a lo largo del tiempo, pero podemos afirmar sin distinguos que el sujeto ha emitido un número de respuestas dado a lo largo de un período de dos horas bajo determinadas condiciones experimentales, y que bajo condiciones distintas se ha obtenido una tasa media diferente. A pesar de que la descripción no es exacta, es válida para el individuo.

El mayor problema que acarrea el uso de grandes muestras de datos individuales, a fin de suavizar las fluctuaciones cíclicas, no es, por tanto, una cuestión de representatividad de los datos. Constituye, por el contrario, un problema relacionado con la precisión y exactitud con que tales datos nos permiten avanzar en nuestra comprensión de los procesos conductuales. Agrupando las fluctuaciones cíclicas en una medición global única, como podría ser la tasa de respuestas media, podemos perder una importante información sobre las características de la conducta que se estudia. Una de las principales virtudes de la técnica de registro diseñada por Skinner, ejemplificada por los registros acumulativos de respuesta que he empleado en las ilustraciones, es la descripción, continua y rápidamente visible, que proporciona de la conducta de un sujeto, momento a momento. Este tipo de registro nos permite evaluar la contribución de las fluctuaciones locales a una medicación sucinta. Para hacernos una idea más concreta de ello, examinemos las figuras 32 y 33.

La **figura 32** representa la conducta de un mono y una rata cuya conducta de apretar la palanca estaba reforzada con la administración de líquido bajo un programa de razón fija que requería 25

respuestas por reforzamiento. La conducta muestra las características normalmente generadas por este programa. Al principio de la sesión se observan tasas de respuesta mantenidamente altas, pero a medida que los animales van quedando saciados, aumentan la frecuencia con que se producen las pausas post-reforzamiento.

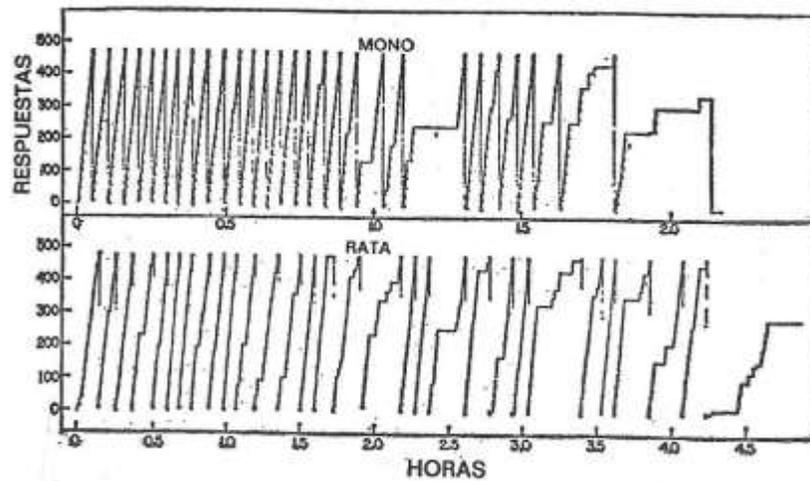


FIGURA 32. Conducta de un mono y una rata bajo un programa de razón fija de 25 respuestas por reforzamiento. (Adaptado de Sidman y Stebbins, 79.)

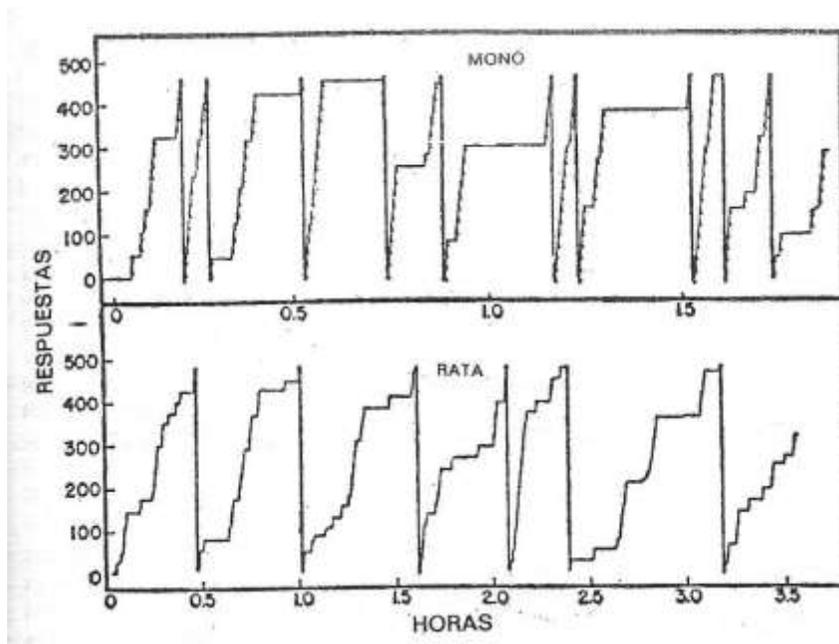


FIGURA 33. Registros de la conducta de razón fija de los mismo sujetos que aparecen en la Figura 32, obtenidos en sesiones experimentales antes de las cuales se les había alimentado con una gran cantidad del agente reforzador. (De Sidman y Stebbins, 79.)

La **figura 33** muestra la conducta de los mismos animales después de haberseles administrado una gran cantidad del agente reforzador inmediatamente antes del comienzo de la sesión experimental. La tasa de respuestas media, después de esta alimentación previa, es considerablemente menor que la registrada en la figura 32. Por lo tanto, el efecto de la operación de alimentar previamente a los sujetos podría describirse como una disminución general de la tasa a lo largo de toda la sesión experimental. Esta descripción sería completamente exacta, pero apenas refleja lo que en realidad ha acontecido, dado que, cuando los animales responden, lo hace a la misma tasa, tanto después de una alimentación previa como sin ella. El efecto principal de la operación de administrar comida antes del comienzo de la sesión es el de alterar la pauta cíclica de tasas de respuesta cero y máxima. Después de dicha operación, las pausas postreforzamiento aparecen con mayor frecuencia y más al principio de la sesión; sin embargo, cuando los animales empiezan a responder, adoptan inmediatamente su tasa alta y constante característica, lo cual nos proporciona una interpretación muy distinta de los efectos ejercidos por la saciedad sobre la conducta de razón fija, a la que obtendríamos considerando solamente la tasa de respuestas media a lo largo de toda la sesión.

En ocasiones, el mismo hecho de la ciclicidad puede constituir el dato decisivo, en cuyo caso será necesario diseñar un sistema de medición que nos permita establecer el tipo y la magnitud de la fluctuación. Existe solamente un reducido número de experimentos en que se haya examinado la ciclicidad *per se* con detalle apreciable. La mayor parte de las mediciones de fluctuaciones conductuales se han derivado de la simple inspección visual de los datos, o, si se han llevado a cabo con alguna precisión, ha sido, de modo muy sucinto, a partir de muestras conductuales relativamente grandes. En la primera de estas dos categorías se incluyen las observaciones de las fluctuaciones que tiene lugar en la tasa de respuesta durante la extinción experimental de una respuesta. La curva acumulativa de extinción registrada después de un reforzamiento continuo, muestra marcadas fluctuaciones, con ciclos irregulares de pausas y tasa de respuesta altas, alternativamente. Sin embargo, el proceso de extinción que tiene lugar después del reforzamiento intermitente, es relativamente uniforme, y presenta poca perturbación debida a fluctuaciones considerables en la tasa de respuesta. Esta diferencia, que a mi parecer constituye una de las más fructíferas observaciones en el estudio de la conducta, no ha sido explorada mucho más allá de la de la observación original.⁸¹ Ningún investigador ha diseñado todavía una herramienta descriptiva lo suficientemente precisa para “capturar”, de un modo cuantitativo, el tipo de fluctuación irregular que muestra la tasa de respuesta durante la extinción. Así, hasta que no se desarrolle una medida adecuada de la ciclicidad *per se*, los fenómenos de este tipo continuarán siendo problemas desafiantes, pero sin resolver. Los experimentos cuyo diseño requiera la información proporcionada por estos datos, se verán limitados por nuestra actual falta de adecuación técnica.

Se dispone de técnicas para manejar ciertos tipos de oscilaciones conductuales, particularmente aquéllas en que la conducta fluctúa entre dos o más estados fácilmente identificables. Los sujetos pueden mostrar, por ejemplo, alguna forma de alteración entre dos respuestas. Es posible, a través de la medición de las secuencias en que se producen las dos respuestas, caracterizar su fluctuación con respecto a su frecuencia y a su pauta. Así, si denominamos las respuestas con las

letras A y B, podemos medir la propiedad de que se produzca cada una de las cuatro secuencias dobles posibles, AA, BB, AB y BA. ¿Con qué frecuencia la respuesta A va seguida de otra respuesta A, y con qué frecuencia por una respuesta B, etcétera? Estas observaciones nos darán alguna indicación sobre la magnitud de la oscilación que tiene lugar entre ambas respuestas.

Pueden llevarse a cabo mediciones similares de secuencias de tres, cuatro o más respuestas, deteniendo el análisis en el punto donde la regularidad desaparece. Este punto constituirá, por sí mismo, otra medida de la ciclicidad de la alternación de respuestas. De este tipo de mediciones podemos derivar incluso una descripción sucinta de la ciclicidad global con respecto a la “incertidumbre” con que podemos predecir las próximas respuestas en una secuencia dada.^{37, 56} Aunque las técnicas de medición de este tipo, derivadas de un área popularmente conocida como “teoría de la información”, demuestran ser cada vez más útiles, todavía sufren del hecho de requerir una muestra de datos grande. La descripción estadística que brindan es similar, en este aspecto, a una tasa de respuestas media. Ambos tipos de medida pasan por alto fluctuaciones locales que pueden tener una gran importancia funcional.

Las fluctuaciones cíclicas constituyen, por lo tanto, un grave desafío al estudio de la conducta en estado estable, y, a medida que continuemos refinando nuestros métodos de control experimental, es probable que este desafío llegue a ser cada vez más acuciante. Indudablemente, nos pasa desapercibida una gran parte de la ciclicidad funcional debido a que se halla oculta por la variabilidad que nuestras técnicas actuales nos fuerzan a aceptar; sin embargo, no se trata exclusivamente de un problema de medición, dado que si podemos aumentar nuestra comprensión de los factores que sustentan la ciclicidad conductual, tal vez resulte posible diseñar nuestros procedimientos experimentales de modo que la regularidad de los ciclos resulte incrementada. Ante las fluctuaciones irregulares es cuando surgen los problemas de medición graves. Los ciclos estables, tal como hemos visto, pueden seguirse paso a paso a lo largo de un experimento sin pérdida de detalle a causa de la promediación.

¿Cómo podemos alcanzar un grado de comprensión de los procesos cíclicos que nos permita diseñar experimentos para estudiarlos con detalle? Naturalmente, cada caso requerirá su enfoque propio, pero existe un principio de orientación general que nos puede servir de guía. Cuando se observan ciclos conductuales en un experimento, y no hay estímulos externos con los que poder correlacionar los ciclos, pueden encontrarse a menudo las fuentes de la ciclicidad en la propia conducta. Si hemos mantenido las condiciones ambientales notablemente constantes, es probable que encontremos las variables causantes de la oscilación en la misma conducta que estamos examinando. Se conocen en este momento varios casos en los que la conducta genera las condiciones que producen su propia oscilación,²³ y podemos esperar descubrir más casos mediante experimentos apropiadamente diseñados. Se ha demostrado, por ejemplo, que la conducta emitida bajo un largo programa de reforzamiento de intervalo fijo, se halla poderosamente influida, en un segmento dado, por el número de respuestas que se emitieron en los segmentos inmediatamente anteriores, así como en otros más remotos. He subrayado la naturaleza cíclica de este proceso en el **capítulo 5, página 173**. Mediante la técnica de *time-out* de Ferster y Skinner, es posible reducir al mínimo los efectos de variables que tienen su origen en la

conducta precedente, y, por lo tanto, regularizar apreciablemente la curvatura característica del intervalo fijo.³⁴

La técnica de *time-out*, sin embargo, tal vez no resulte siempre apropiada para resolver este tipo de problema. Quizás sea deseable, en lugar de eliminar el control ejercido por la conducta precedente, aumentarla al máximo para facilitar así el estudio de sus componentes. De este modo, el experimentador puede disminuir la variabilidad del propio proceso cíclico, y, por consiguiente, incluirlo dentro de una descripción sistemática y cuantitativa. Antes, por ejemplo, he discutido la ciclicidad de los “codos” de un intervalo fijo en términos de los cambios operados en el número de respuestas emitidas por reforzamiento. Si el análisis es correcto, debe poder establecerse, por lo tanto, una conexión fundamental entre la conducta de intervalo fijo y la conducta de razón fija. Sin embargo, es posible que el número de respuestas no sea la única variable. La tasa de respuestas puede también resultar decisiva, así como la aceleración, la duración de la pausa que tiene lugar al principio del intervalo, y la cantidad de tiempo a lo largo del cual se mantiene la tasa terminal. Los experimentos diseñados con vistas a aislar estos rasgos pueden aumentar la regularidad de las variaciones cíclicas en el codo de intervalo fijo, facilitando así su manipulación y medición experimentales.

El tono de tanteo que he adoptado en mi discusión indica que la inestabilidad cíclica en la conducta constituye un área relativamente inexplorada. Las implicaciones que ello conlleva para el diseño experimental no pueden precisarse con demasiada seguridad. Los esfuerzos experimentales realizados hasta este momento se han dirigido a la eliminación de la inestabilidad cíclica. A medida que aumentemos nuestra certeza con respecto a la adecuación técnica de nuestros procedimientos de control experimental, tal vez volvamos a estudiar con más detalle los estados inestables que originalmente hayamos logrado eliminar. El camino que en primer lugar he señalado para poder conseguirlo, consiste en estabilizar la inestabilidad. Cuando se puede lograr que la variabilidad se ajuste a una pauta, podemos asegurar que disponemos de una línea de base adecuada a partir de la cual medir los efectos ejercidos por las operaciones experimentales relevantes. El hecho de que el experimentador desee eliminar, o, por el contrario, estudiar la inestabilidad cíclica, dependerá del tipo de problema que se halle investigando. Si elige *estudiar* los cambios cíclicos que presenta la conducta, las técnicas tradicionales probablemente le sean de poca ayuda, e incluso pueden representarle un estorbo. Un trabajo de este tipo requerirá innovaciones, y el innovador no puede permitirse aceptar ninguna técnica o descubrimiento “establecido” por su valor aparente.

X. Estados de transición

Hemos visto algunos de los problemas que presenta la investigación de la conducta en estado estable: problemas de variabilidad cíclica e irregular, rasgos a largo plazo, tamaño de la muestra conductual, criterios de estabilidad, y reversibilidad. Nos encontramos con las mismas dificultades, algunas de ellas más acusadas, en los estudios de los estados de transición. El primer problema que debemos resolver al estudiar los estados de transición consiste en determinar sus límites. ¿Cuándo empieza la transición y cuándo acaba? La respuesta a esta pregunta requerirá algún conocimiento de los estados estables que la limitan. A menos que las condiciones experimentales cambien antes de la consecución de un estado de transición, éste implicará siempre un cambio de un estado estable a otro. Por esta razón, el estudio de los estados de transición no puede divorciarse fácilmente del de los estados estables.

En muchos procedimientos experimentales, el principio de una transición puede definirse operacionalmente como el punto en que cambiamos las condiciones experimentales. Así, por ejemplo, el principio de una extinción puede identificarse con el punto en que desconectamos el aparato administrador de reforzamientos. Incluso esta definición relativamente simple es, sin embargo, problemática. Supongamos que el estado estable inicial se mantiene mediante un programa de reforzamiento de intervalo fijo, y que el mecanismo administrador de comida se desconecta inmediatamente después de que tenga lugar un reforzamiento. Desde el punto de vista del sujeto, la extinción no empieza hasta que ha transcurrido el intervalo siguiente y el reforzamiento no se produce. En este momento, acabamos de entrar en terreno peligroso, dado que cada vez que el experimentador hace una suposición sobre el punto de vista del sujeto, corre el riesgo de falsear sus datos en el sentido de sus propias suposiciones. En este ejemplo, sin embargo, es poco probable que esto pueda llegar a suceder, dado que a pesar de que definir operacionalmente el punto en que el reforzamiento deja de presentarse al animal es ligeramente más complicado que establecer con exactitud el instante preciso en que se desconecta el mecanismo administrador de comida, no por ello resulta imposible. Las complicaciones provienen del hecho de que debemos tomar en consideración no sólo un cambio en el ambiente, sino también un cambio en las relaciones entre el ambiente y la conducta.

Las ventajas y desventajas de este tipo de definición son de naturaleza práctica. Hay una ventaja inmediata en definir el comienzo de una transición con respecto a las operaciones que implican contingencias conductuales, ya que con este método es posible eliminar de las mediciones de la transición aquellos aspectos de la conducta que se hallan completamente bajo el control de las variables de estado estable procedentes. Supongamos, por ejemplo, que deseamos investigar la extinción como función de la longitud del intervalo fijo. A este fin, llevamos a cabo la extinción después de haber establecido estados estables de conducta bajo programas de intervalo fijo de, por ejemplo, 1, 5, 10, 20 y 40 minutos, y definimos el principio de la extinción por la operación de desconectar el mecanismo administrador de comida inmediatamente después de un reforzamiento. Nuestras mediciones de la extinción después de programas de intervalo fijo de diferentes longitudes incluirán. Por consiguiente, distintos segmentos de conducta que no habrán tenido ninguna oportunidad de “sentir” los efectos del cambio operado en las condiciones

experimentales. De esta forma, después de un intervalo fijo de 10 minutos, los primeros 10 minutos de conducta de extinción se hallarán totalmente bajo el control del programa. Sólo después de transcurrido este lapso, puede ponerse en relación el hecho de haber desconectado el mecanismo administrador de comida con la conducta.

Sin embargo, si el intervalo fijo es de sólo un minuto, el cambio crítico en las contingencias se producirá casi inmediatamente después de haberse desconectado el mecanismo. Esta diferencia tendrá un gran efecto en nuestra comparación de la extinción que seguirá a intervalos fijos de uno y 40 minutos, y se reflejará en menor medida en nuestras comparaciones de puntos intermedios. Por el contrario, si definimos el comienzo de la extinción como el punto en que deja de presentarse el primer reforzamiento, nuestras medidas estarán libres de tales complicaciones.

Un cambio en el tipo de contacto que la conducta establece con su ambiente no siempre define el comienzo de una transición de modo tan satisfactorio. Supongamos, por ejemplo, que la conducta de línea de base a partir de la cual iniciamos el cambio se halla mantenida por una contingencia variable, tal como un programa de reforzamiento de intervalo variable. Sería difícil, y probablemente carecería de sentido desde un punto de vista conductual, especificar el principio de la transición por el primer punto en que dejó de administrarse. La mejor solución en este caso sería utilizar un criterio de tipo operacional, midiéndose la transición a partir del instante en que se realizó el cambio en el aparato de programación. El grado de error introducido por este criterio podría especificarse en términos de la distribución de intervalos entre reforzamientos que se había perforado en la cinta programadora.

Podemos aspirar, sin embargo, al desarrollo de técnicas más racionales para identificar el comienzo de un estado de transición. Así, a medida que las variables que mantienen una muestra dada de conducta se identifiquen con mayor precisión, resultará posible medir un estado de transición a partir del momento en que dichas variables tomen contacto por primera vez con la conducta. Como caso hipotético, conveniente a nuestra exposición, supongamos, porque así nos interesa, que la tasa de respuestas generada por un programa de reforzamiento de intervalo variable se ha comprobado que se halla únicamente bajo el control de la frecuencia de reforzamientos. Si pasáramos a un nuevo valor del programa, podríamos medir la transición a partir del punto en que cambia la frecuencia de reforzamiento, dado que sabemos que es ésta la variable decisiva.

Quizás este ejemplo no sea el más adecuado, pero lo he seleccionado debido a la dificultad adicional que conlleva. Un cambio en una variable tal como la frecuencia de reforzamiento necesitará, bajo muchas condiciones distintas, un largo período de tiempo para que sus efectos se reflejen en la conducta. Ello resultará especialmente cierto si la frecuencia se caracteriza por su variabilidad a corto plazo, con una constancia que se mantenga solamente a lo largo de períodos dilatados, como ocurre en el programa de intervalo variable. ¿De qué modo, pues, podremos determinar con precisión cuando un cambio en la frecuencia de reforzamientos entra en contacto con la conducta e inicia la fase de transición?

Podríamos medir la distribución de las frecuencias de reforzamientos en segmentos sucesivos cortos de la conducta en estado estable, y seleccionar luego, como principio de la transición, aquel punto del nuevo programa en que la frecuencia del reforzamiento cae apreciablemente fuera de la distribución original. Sin embargo, no hay ninguna garantía, ni siquiera ninguna razón, para esperar que un cambio estadísticamente significativo en la frecuencia del reforzamiento corresponda a un cambio conductualmente significativo. Un criterio de este tipo debe basarse en una determinación racional, de la magnitud y consistencia del cambio que debe operarse en la variable antes de que sus efectos comiencen a reflejarse en la conducta.

El estudiante tal vez se haya dado cuenta, en virtud de lo dicho antes, de que un estado de transición conductual puede incluir dos fases. Una de ellas es el tiempo necesario para que la nueva variable inicie un cambio; la otra, es la transición conductual que tiene lugar una vez que la nueva variable ha empezado a actuar. Aunque ambas fases son de interés, suelen confundirse en experimentos que incluyen estados de transición.

Los estudios sobre aprendizaje, en que las dos fases se combinan de ordinario en una única medida, constituyen un ejemplo excelente. ¿Cuánto tiempo necesita un animal para alcanzar una conducta estable final de correr a un plato de comida situado en el extremo de corredor? La fase inicial de transición, que se supone que parte de un nivel de conducta nulo en este caso, puede no hallarse en absoluto bajo el control del reforzamiento empieza a tener efecto sobre la conducta medida, casi puede considerarse un problema psicofísico. ¿En qué punto del procedimiento la operación de reforzar empieza a ejercer un efecto apreciable? Una vez que este efecto inicial se haya empezado a manifestar, el resto de la fase de transición puede tomar un curso totalmente independiente, o puede, también, estar en función de la fase inicial. Ambas fases merecen estudiarse, y es de esperar que los adelantos metodológicos permitirán evaluar las dos fases independientemente una de otra.

Las dificultades que implica la identificación del comienzo de un estado de conducta de transición son pequeñas en comparación con las que surgen al intentar determinar dónde termina. El problema consistirá en hallar los criterios que nos permitan trazar una línea divisoria entre el término de una transición y el comienzo del estado estable subsiguiente. ¿Cómo decidimos, por ejemplo, en el experimento de aprendizaje tradicional, que el aprendizaje se ha completado? Según el aspecto de la conducta que se mida, la respuesta a esta cuestión puede determinar poderosamente las conclusiones que se sacarán de un experimento dado.

La **figura 34** ilustra dos fases de transición. Ambas comienzan al mismo nivel conductual y alcanzan estados estables similares. Sin embargo, cada una llega al estado final siguiendo rutas distintas. Puede plantearse la pregunta de cuál de las dos transiciones se produce con mayor rapidez. El estudiante se habrá dado cuenta de que es ésta la pregunta que suele hacerse en los estudios experimentales sobre aprendizaje. Su respuesta dependerá del punto en que se juzgue que termina la transición. Así, si el experimentador corta su experimento por la vertical A, observará que la transición I se produce más rápidamente que la transición II. Este procedimiento no es en

absoluto infrecuente, ya que los experimentos sobre la adquisición de una conducta no suelen continuarse el tiempo necesario para que el sujeto alcance el nivel final de comportamiento.

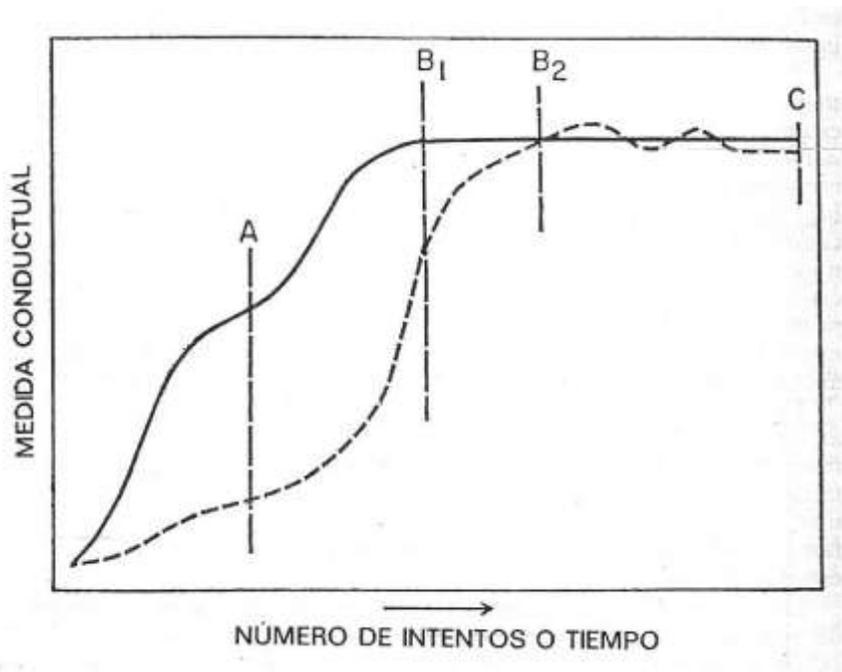


FIGURA 34. Dos curvas de aprendizaje hipotético.

Si, por el contrario, el experimento acabara en C (figura 34), podría muy bien sacar una conclusión distinta. Cuando se alcanza C, las dos curvas han transcurrido a lo largo de un gran segmento del experimento en que ha sido imposible distinguir las de sí. De este modo, si C se tomara como el punto terminal, podría concluirse que ambas transiciones tuvieron lugar con la misma rapidez. En realidad, las dos curvas han resultado similares en un intervalo de las **abcisas** tan largo, que algunas pruebas estadísticas podrían conducir a la conclusión de que no existe diferencia alguna entre ambas transiciones. En este caso, el error provendría de no detener el experimento lo suficientemente pronto. Los estados estables finales que aquí se presentan, se hallan inextricablemente ligados con las fases de transición.

Una inspección visual de las curvas de la figura 34, sugiere que la transición I terminó en B_1 , y que la transición II lo hizo en B_2 . Si esto fuera correcto, deberíamos concluir que la transición I fue la más rápida de las dos. ¿En virtud de qué criterio cuantitativo podríamos deducir legítimamente una conclusión tal? El problema consiste esencialmente en definir el principio del estado estable final, dado que el punto en que éste empieza también marca el término de la transición.

En nuestra discusión anterior sobre los criterios de estabilidad, vimos que el procedimiento usual era adoptar un criterio más estricto de lo necesario. Nos interesaba una identificación relativamente inequívoca del estado estable final, sin preocuparnos por el punto en que empezaba

dicha estabilidad. Vimos, por lo tanto, que la mayoría de criterios de estabilidad desechaban los datos que ahora nos interesan, y si estos datos se desechaban, ello era debido a que no estaba claro si pertenecían al estado de transición o al estado estable.

No sólo sería importante hallar una solución a este problema para una mejor comprensión general, sino que también tendría consecuencias prácticas ventajosas. Si se pudiera identificar de un modo inequívoco el punto final de una transición, el problema del criterio de estabilidad desaparecería automáticamente. Ello significaría el ahorro de incontables horas de labor experimental que ahora se dedican a hacer cumplir a la conducta con un criterio de estabilidad demasiado riguroso. Esto es así debido a que el final de un estado de transición y el principio de un estado estable coinciden en el mismo punto.

Dado que hasta el momento la solución a este problema ni siquiera se ha intentado, podemos plantearnos su posibilidad. ¿Será posible, alguna vez, trazar con cierta precisión la línea en que termina la transición y comienza la estabilidad? La metodología de que disponemos actualmente probablemente nos dé una respuesta negativa. Los procesos conductuales tienen lugar en el tiempo y deben observarse, por consiguiente, sobre algún tipo de escala temporal. El concepto de estado conductual se utiliza a veces como si fuera algo momentáneo, pero nuestras observaciones siempre ocupan, de hecho, un período de tiempo. Se han llevado a cabo intentos de evitar enfrentarse a este problema, por ejemplo, montando experimentos que implicaran observaciones discretas. Sin embargo, no podemos escapar a las propiedades temporales continuas de un estado conductual mediante la selección arbitraria de puntos de observación discretos.

Los estados de transición y los estados estables constituyen los extremos de un cambio conductual continuado, uno de los cuales representa un grado máximo de cambio, mientras que el otro representa un grado mínimo. Para medir cualquier cambio deben emplearse, al menos, dos observaciones temporalmente separadas. Una vez que dicho cambio haya sido detectado, debe llevarse a cabo una observación adicional, como mínimo, para determinar cuándo ha cesado. Deben realizarse, pues, un mínimo de tres mediciones para identificar el final de un estado de transición.

En la práctica, lógicamente, se requerirán muchas más de tres mediciones, y uno de los problemas fundamentales que surgen al identificar el final de un estado de transición, consistirá en saber con qué frecuencia deben llevarse a cabo estas mediciones. Una medición continuada a lo largo del tiempo sería lo más deseable, pero las metodologías actuales no están equipadas para ello. El registrador acumulativo de Skinner, que permite una inspección visual continuada de un proceso conductual, no se presta convenientemente a una evaluación numérica también continuada. Incluso si tuviéramos que aplicar algún refinamiento matemático, por ejemplo dentro del área del cálculo infinitesimal, deberíamos realizar primero un elevado número de observaciones cuantitativas discretas. Estas observaciones deberían ser lo suficientemente próximas en el tiempo para que resultaran equivalentes, en la práctica, a una medición continuada. Así, cuanto más próximas en el tiempo sean nuestras mediciones, mayor será la precisión con que podremos trazar los límites de la transición. Por otra parte, cuanto más

próximas sean nuestras mediciones, menor será nuestra confianza en haber identificado el punto límite real, a menos que amplíemos las mediciones hasta mucho más allá de los límites. Si, por ejemplo, la conducta de un sujeto ha estado cambiando uniformemente durante varias horas, y se han llevado a cabo mediciones a un ritmo de una por segundo, probablemente no aceptaremos una invariación entre dos mediciones sucesivas como indicación de que el cambio ha terminado. Nos encontramos, pues, de nuevo, exactamente en el punto de partida.

Sin embargo, quizás se haya ganado algo, dado que a partir de aquí podemos plantear parte del problema con una precisión un poco mayor. Los procesos conductuales tienen lugar en el tiempo, y por consiguiente, deben medirse dentro de él. Para identificar los límites exactos de un proceso, es necesario efectuar frecuentes mediciones. Sin embargo, a medida que aproximamos nuestras observaciones entre sí, nos vemos obligados a utilizar un mayor número de ellas para poder identificar los puntos límite. El punto final de una transición se va desdibujando, por lo tanto, a medida que hacemos más próximas entre sí nuestras mediciones, pero lo mismo ocurre cuando las separamos unas de otras. En el primer caso, nos veremos obligados a tomar en consideración un gran número de mediciones y a llevar a cabo algún tipo de evaluación estadística. En el segundo caso, toleramos un área de incertidumbre mucho mayor con respecto al punto exacto de terminación.

¿Acaso la evaluación estadística constituye la solución? El problema puede enfocarse como si se tratara de la identificación de un punto en que el cambio cesa. Debemos ser capaces de comprobar que no hay diferencia alguna entre los valores situados a ambos lados de este punto. ¿Podremos, pues, evaluar por medio de un análisis de series o de tendencias el punto final de una transición de un modo relativamente inequívoco? Ésta es, ciertamente, una posible forma de enfocar el problema, pero, por desgracia, la metodología estadística no elimina las dificultades básicas. La evaluación estadística debe utilizar siempre, como mínimo, un cierto número de valores de la conducta en cuestión, con el fin de permitir un juicio de diferencia no significativa. ¿Con qué separación mutua deben tomarse los elementos constituyentes de cada muestra? ¿Qué tamaño deberá tener la muestra, y qué magnitud de cambio podrá tolerarse dentro del margen de diferencia no significativa? Las dos últimas cuestiones suelen considerarse, en general, solucionables desde el punto de vista de la teoría estadística, pero esto no es cierto. Estos problemas son de corte empírico, y una diferencia que resulte significativa en un método estadístico particular para evaluar la variabilidad, puede resultar totalmente inconsistente con respecto a las manipulaciones experimentales realizadas. Por el contrario, una diferencia estadísticamente no significativa puede ser de la mayor importancia en lo que toca a la conducta.

La evaluación estadística no contiene ninguna inconsistencia que no esté presente también en cualquier otro tipo de enfoque normalmente utilizado para resolver este problema. El principal factor que sustenta la baja calidad metodológica y la falta de precisión, en la mayor parte de la investigación moderna de los estados de transición conductuales, es el fracaso, por parte de los propios experimentadores, en resolver los problemas implicados.

Se da hoy día una curiosa situación. En términos de cantidad de trabajo, en los Estados Unidos, la psicología experimental se halla dominada por la investigación de los estados de transición. Los experimentos sobre aprendizaje en muchas especies, bajo un gran número de situaciones distintas y a menudo sustentadas por una ingeniosa teorización, ocupan la mayoría de las publicaciones, todo lo cual se lleva a cabo sin realizar prácticamente ningún intento para solucionar los problemas técnicos básicos que acompañan al estudio de las transiciones conductuales. Podría constituir un interesante ejercicio histórico averiguar si se han dado situaciones similares en otras ciencias, en las que un problema dado haya ocupado la atención experimental y teórica de una gran mayoría de científicos, sin haberse hecho siquiera referencia a los problemas técnicos pendientes de solución. Los psicólogos se hallan ocupados estudiando el estado de transición llamado aprendizaje, sin ser capaces de identificar, con algún grado de precisión razonable, ni el principio ni el fin de este proceso. Se enfrentan a la variabilidad tratando a un grupo de sujetos como si representara un único sujeto ideal. La reversibilidad es un término que ha sido impuesto por científicos interesados en la conducta de estado estable, pero, hasta el momento, sólo ha habido un reconocimiento experimental simbólico de este problema. La ilusión de que el aprendizaje y otras transiciones conductuales constituyen procesos continuos y un enfoque sustentado por una utilización casi exclusiva de promedios de grupo y por un control experimental inadecuado, casi nunca se ha puesto en duda, a pesar de que se han llevado a cabo algunas demostraciones altamente significativas de que, en general, cabe esperar cambios discontinuos.

Cuando estas dificultades se atacan con honradez, cabe esperar que el estudio de las transiciones conductuales constituirá un empeño científico sólido. La tarea es difícil, y exige el tipo de labor experimental concienzuda que debe acompañar a cualquier estudio de un problema inexplorado. No se puede imaginar a dónde nos conducirá esta investigación, pero es ciertamente posible indicar de qué naturaleza serán los primeros pasos que se den en esta dirección. El primer requisito consistirá en adoptar una nueva orientación en el enfoque experimental general. El estudiante no podrá formular su problema en términos generales por más tiempo, con lo cual quiero decir que no podrá continuar estudiando el aprendizaje o, incluso de un modo más general, las transiciones conductuales. Por el contrario, deberá seleccionar, en primer lugar, un caso concreto de estado de transición, o incluso un aspecto concreto de este estado, para su estudio detallado. En este punto, se verá obligado a investigar la propiedad elegida de la transición como un fenómeno intrínsecamente interesante, y no como ejemplo de una clase de fenómenos más general. Las generalizaciones llegarán a su debido tiempo, después que las propiedades de varios estados de transición individuales hayan sido estudiadas. Empezarán a surgir similitudes, y las conexiones con otros fenómenos se harán evidentes al observador despierto. Gradualmente se definirá un área de estudio, que quizás reciba el nombre de estados de transición o quizás no. Es muy poco probable que la ciencia que de ello resulte se parezca, ni tan cómo remotamente, a lo que hoy se conoce como estudio del aprendizaje.

A fin de que la presente discusión resulte más concreta, permítaseme sugerir un ejemplo específico y seguirlo a lo largo de su desarrollo hipotético. En aras de una relativa simplicidad escogeré una transición que es reproducible en un organismo individual: el efecto de

precalentamiento frecuentemente observado en las ratas al principio de cada sesión experimental cuando se las somete a un procedimiento de evitación. Este fenómeno se ilustra en la **figura 35**, que representa una sesión de conducta de evitación de siete horas de duración, utilizando una sola rata. Para una mejor disposición de las gráficas, se ha cortado el registro en siete fragmentos de una hora cada uno aproximadamente, numerados, por orden correlativo, desde el principio al fin. La sesión que aparece aquí era la número cinco para este animal.

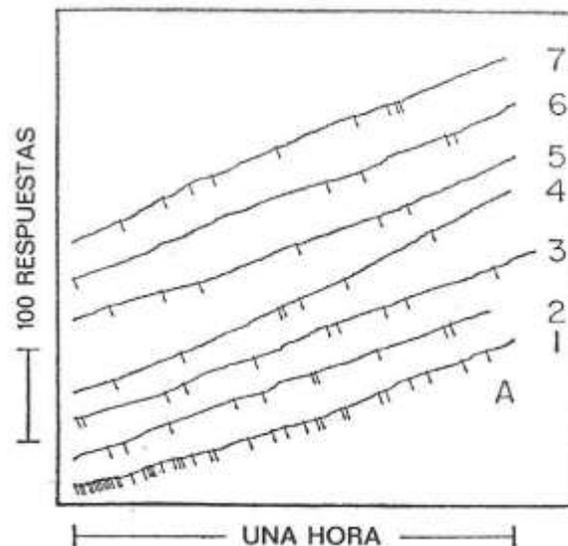


FIGURA 35. Registro acumulativo de la conducta de evitación de una rata obtenida en una sesión experimental de siete horas de duración. Los cortos desplazamientos oblicuos indican los shocks, hallándose más próximos entre sí al comienzo de la sesión.

La transición de precalentamiento se ve claramente a simple vista en la densidad de shocks relativamente mayor al principio de la sesión. En la primera parte del registro se observa también un aumento gradual en la tasa de respuestas. Debemos hallar ahora algún método útil que nos permita describir la transición, de modo que podamos pasar a determinar las variables que le controlan. Tomemos el principio de la sesión como punto de partida arbitrario y concentrémonos en el problema de identificar el final de la transición.

Tal como he señalado anteriormente, la principal característica de esta transición es la disminución de la densidad de shocks a medida que el experimento avanza. ¿Podremos, pues, utilizar los shocks para determinar el límite de dicha transición? La inspección visual del registro sugiere que la densidad de shocks puede haber alcanzado una relativa estabilidad después del shock número cuarenta, indicado por la letra A en la figura 35. Pero, ¿marca este punto el fin de la transición?

TABLA 2
Número de shocks

HORAS CONSECUTIVAS	SESIONES		
	I	II	III
1	40	39	48
2	12	12	14
3	8	8	19
4	7	6	10
5	6	7	8
6	5	14	9
7	9	8	11

Podremos hacernos una idea aproximada de los cambios que tienen lugar en la densidad de shocks contando el número de ellos que han llegado a administrarse en cada hora sucesiva. La **Tabla 2** presenta los resultados de este recuento correspondiente a la sesión experimental ilustrada en la figura 35 y en las dos sesiones que le siguieron. Resulta evidente, a partir de esta tabla, que no puede afirmarse que el final del período de precalentamiento tenga lugar después de un número de shocks constante. En las sesiones I y II, la densidad de shocks se mantuvo relativamente constante después que el animal hubiese recibido aproximadamente 50 shocks, mientras que en la sesión III se requirieron 80. De un modo similar, tampoco podemos marcar el fin de la transición mediante un período de tiempo constante contado a partir del comienzo de la sesión. El tiempo requerido para que la densidad de shocks se estabilice varía considerablemente, incluso con la tosca división de la sesión experimental en siete períodos de una hora cada uno. Un simple análisis de datos no proporcionará, por lo tanto, uniformidad del tipo que nos permita generalizar sobre el punto final de la transición de precalentamiento.

El paso siguiente consistirá en intentar identificar experimentalmente el punto terminal. A partir de aquí, los procedimientos son altamente especulativos, pero servirán para indicar qué tipo de investigación es probable que conduzca a una solución del problema. Nadie debería sorprenderse, sin embargo, si la respuesta resulta ser una simple desaparición del problema, dado que el método de atacarlo es del tipo de los que dan lugar a nuevos datos, y siempre que éstos surjan, debemos estar preparados para la posibilidad de que permitan, o incluso fuercen, un nuevo enfoque de los problemas antiguos.

Un método para atacar experimentalmente el fenómeno de precalentamiento consistiría en manipular deliberadamente algunas de las variables de las que se sospecha pueden actuar en el proceso. Así, por ejemplo, podríamos detener totalmente el experimento durante 15 minutos, cada media hora. Ello nos revelaría si el mero factor tiempo de permanencia del sujeto dentro del recinto experimental contribuye al precalentamiento. Un resultado posible de este experimento se ilustra en la **figura 36**. En esta figura representamos, en primer lugar, el curso normal del precalentamiento tal como se refleja en el número de shocks recibido por el sujeto durante los

intervalos sucesivos de 15 minutos. La curva de trazo continuo representa estos datos de control, obtenidos cuando el procedimiento de evitación fue programado sin interrupciones.

En la fase experimental desconectaremos el shock durante períodos de 15 minutos alternados con períodos de shock, de modo que, aunque el animal continúe respondiendo durante estos períodos de shock, no reciba ninguno. Si este procedimiento altera el proceso de precalentamiento, sabremos que los shocks, que normalmente se hubiese recibido durante los períodos de desconexión del aparato administrador de shocks, son esenciales.

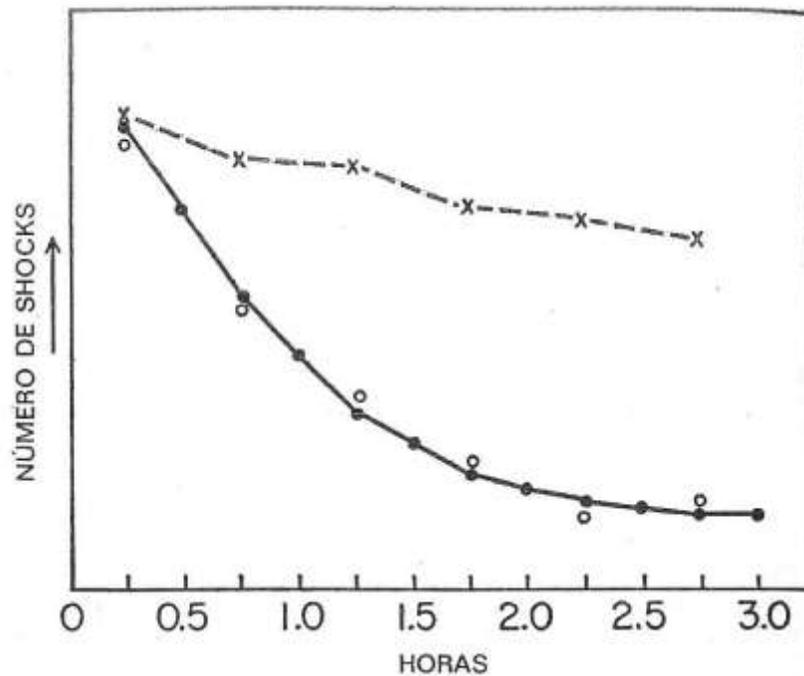


FIGURA 36. Datos pertenecientes a un experimento hipotético sobre conducta de evitación. La curva de trazo continuo indica el número de shocks recibidos por un animal durante sucesivos períodos de 15 minutos a lo largo de una sesión. Los pequeños círculos indican el número de shocks recibidos cuando se presentaban períodos alternados de 15 minutos durante los cuales no se administraban shocks. La curva de trazos muestra el número de shocks recibidos cuando se sacaba al animal del recinto experimental durante períodos alternados de 15 minutos.

Los datos hipotéticos correspondientes a la segunda fase del experimento se hallan representados por los pequeños círculos vacíos de la figura 36. Estos círculos indican el número de shocks recibido durante los períodos alternados de 15 minutos. Podemos observar que la disminución en la frecuencia de shocks sigue aproximadamente el mismo curso temporal que antes, a pesar de los períodos de 15 minutos en que no había ningún shock. Debido a estos períodos, la frecuencia de shocks se redujo a la mitad, y, a pesar de ello, el precalentamiento siguió su curso normal.

De estos datos imaginarios, resultaría que el transcurso del tiempo dentro del recinto experimental es un factor decisivo en el proceso de precalentamiento, aunque no se administren shocks.

Para refinar aún más esta observación, podríamos sacar el sujeto del recinto experimental durante períodos alternados de 15 minutos, y la curva de trazos de la figura 36 ilustra un posible resultado de esta manipulación. Observamos que, cuando el animal es sacado periódicamente del recinto experimental se produce una marcada disminución en el precalentamiento. La frecuencia de shocks no disminuye ya del mismo modo que lo hacía anteriormente, y junto a la disminución en el precalentamiento se observa una pérdida de eficacia en la propia conducta de evitación, tal como lo refleja el mayor número de shocks recibidos.

Los descubrimientos de este tipo serían de gran importancia por sí mismos, y en la mayoría de casos se continuarían estudiando por su interés intrínseco. El investigador incluso se olvidaría probablemente, al menos de un modo pasajero, del problema original de identificar el punto límite de los estados conductuales de transición, y, en su lugar, emprendería la consecución de un objetivo más inmediato. De este modo ahondando en las características de este tipo concreto de transición, probablemente pondría de manifiesto propiedades desconocidas, o cuya existencia ni siquiera se sospechaba, hasta aquel momento. El estudio detallado subsiguiente de otras transiciones puede revelar características generalizables que permitan formar un conjunto de especificaciones más inclusivo para identificar los límites de los estados de transición. En nuestro limitado ejemplo hipotético, el investigador habrá identificado uno de los principales factores que controlan el precalentamiento, y tal vez se descubra que otros tipos de transición se hallan bajo un control similar. Ello indicaría al experimentador que la transición no debe medirse con respecto a la frecuencia de shocks, sino con respecto a alguna otra variable correlacionada con la duración de la exposición a la situación experimental. Tal vez un proceso emocional, mediable independientemente, será la solución del problema, o quizás sea suficiente contar el número de respuestas emitidas por el organismo en la situación experimental, debido a que la consecución de la transición simplemente requiera un cierto número de respuestas por parte del sujeto.

El estudiante se habrá dado cuenta, indudablemente, de que no le he dado la solución al problema de identificar el punto límite de una transición conductual. Este problema todavía se encuentra más allá de las fronteras de la experimentación, y, simplemente, desconozco la respuesta. Lo que he intentado hacer es presentar un método general –no un diseño experimental, sino más bien un diseño de experimentación– por medio del cual el estudiante sea capaz de hallar la solución por sí mismo. El procedimiento que he sugerido consiste esencialmente en eliminar la variabilidad a través del conocimiento y del control de las variables relevantes. De este modo, cuando los factores que rigen la aparición y el curso temporal de un estado de transición lleguen a conocerse, su punto límite resultará especificable con más precisión. Por regla general, cuando un problema aparezca definido tan insuficientemente como el que acabamos de discutir, la raíz de la confusión se hallará en la mayoría de casos en una falta de información. Hasta que no se pongan de manifiesto las propiedades básicas de un proceso conductual, poco podrá conseguirse intentando solucionar cuestiones más sutiles.

CUANTIFICACIÓN DE LOS ESTADOS DE TRANSICIÓN

De acuerdo con la larga discusión que antes hemos llevado a cabo sobre las grandes dificultades implicadas en la identificación del principio y fin de las transiciones conductuales, el estudiante podría considerar completamente gratuito de mi parte enfrascarme en la cuantificación de dichas transiciones. Efectivamente, no voy a adentrarme demasiado en este aspecto. Sin embargo, el estudio de las transiciones no carece completamente de sentido, incluso con la inadecuada metodología de que disponemos actualmente. Con la posible excepción del raro innovador capaz de descartar la vieja metodología y empezar de nuevo, la mayor parte de experimentadores que se dediquen a este tema tomarán como punto de partida los procedimientos actuales. Además de conseguir que el estudiante se familiarice con los procedimientos de medición comúnmente empleados, quizás también consiga llamarle la atención sobre algunos procedimientos adicionales cuya fecundidad está todavía por comprobar.

La medida tradicional de una transición es la velocidad, o tasa, del cambio conductual. ¿Cuánto tiempo, o cuántas tentativas necesitará un organismo para alcanzar un nivel de conducta arbitrariamente determinado? Muchos psicólogos se han dedicado, casi exclusivamente, a investigar las curvas de aprendizaje bajo una multitud de condiciones experimentales. Se ha proporcionado información sobre curvas de casi todos los tamaños y formas concebibles, y como resultado de ello se ha dejado, casi por completo, de hacer referencia al concepto, que en otra época prevalecía, de *la* Curva de Aprendizaje. Los psicólogos califican ahora, modestamente, sus curvas de aprendizaje particulares haciendo referencia a las condiciones experimentales bajo las cuales aquéllas han sido obtenidas. Existe la posibilidad de que hayamos tomado un camino equivocado, y que la rapidez del cambio no sea el aspecto más adecuado de los estados de transición, para llevar a cabo una sistematización eficaz.

De hecho, la única gran generalización que parece factible —y ello nos remite de nuevo a los problemas metodológicos—, es la de que cualquier transición conductual no instantánea está producida por factores especiales. Es altamente probable que la curvatura de una curva de aprendizaje constituya simplemente un reflejo indirecto de la interacción de procesos distintos de los que se hallan bajo un control experimental directo. En realidad, en la mayor parte de experimentos sobre aprendizaje, el sujeto aprende mucho más de lo que se le enseña. Es decir, que se aprenden más cosas de las que el experimentador intenta deliberadamente enseñar. Del mismo modo que una curvatura puede ser el resultado de promediar un cierto número de curvas discontinuas, obtenidas en un grupo de individuos, puede también derivarse de la combinación de varias curvas discontinuas correspondientes a respuestas individuales en un único sujeto.

Así, por ejemplo, podemos preguntarnos qué es lo que se refleja en una curva de adquisición correspondiente a la simple respuesta de apretar una palanca que consigue reforzamiento con

comida. Medimos únicamente las respuestas a la palanca, pero el animal está también aprendiendo otras conductas que se reflejan sólo indirectamente en la curva obtenida. El animal debe aprender que el gránulo es comestible. Que ha de irlo a buscar en un lugar determinado, que sólo aparece después de producirse un ruido característico en el mecanismo administrador de comida, que este ruido sólo tiene lugar después de apretar la palanca, que ésta debe hacerse descender una distancia mínima y con determinada fuerza, que la palanca se halla situada en un punto particular y a una cierta altura en su espacio experimental, etc. Todo ello implica una larga cadena conductual y se puede suponer que cada eslabón posee su propia curva de aprendizaje. La respuesta de apretar la palanca que medimos sólo constituye un eslabón intermedio de dicha cadena, y, por lo tanto, es un reflejo indirecto de todo el aprendizaje que tiene lugar en esta situación. Enseñando al sujeto tantos de los demás eslabones como sea posible antes de introducir la palanca, la forma de la curva de aprendizaje se aproximará cada vez más a una función discontinua (81, páginas 66-74).

Existen muchos otros ejemplos posibles de este tipo, la mayoría de los cuales no se han explorado tan a fondo. Sin embargo, conducen a la prometedora generalización de que siempre que se observe una curvatura paulatina en una transición conductual, debemos suponer la existencia de procesos incontrolados. El estudio de los estados de transición alcanzará un nivel en el que estos procesos podrán ser identificados, y una vez se haya llevado a cabo su identificación, será posible eliminarlos, corregirlos o bien estudiarlos deliberadamente. La principal consecuencia de este proceso será la de poner al descubierto la transición particular en que uno pueda estar interesado, de modo que le sea posible estudiar directamente otras propiedades distintas a su rapidez.

En el experimento sobre la conducta de apretar la palanca descrito más arriba, la eliminación de procesos colaterales implicará un período preliminar de completa adaptación al mecanismo administrador de comida; la familiarización con el recinto experimental, a fin de facilitar la extinción de la conducta irrelevante; estudios piloto para determinar la colocación más adecuada de la palanca, ajustar su sensibilidad, su recorrido y el medio más eficaz de procurar al sujeto experimental un *feed-back* a su conducta; finalmente, será necesario asociar un estímulo efectivo al funcionamiento del mecanismo administrador de comida. En realidad, tenemos alguna evidencia de que la respuesta concreta de apretar la palanca es demasiado compleja para este propósito, dado que la dificultad de su ejecución para un organismo como la rata produce grandes variaciones en la topografía de la respuesta. Debido a ello, la ampliación subsiguiente de la clase de respuesta que resulta reforzada, aumenta indudablemente la probabilidad de que la curva de adquisición sea continua. Es posible que un estudio adecuado de tales curvas requiera la utilización de una respuesta más acorde con la dotación biológica del organismo, y topográficamente más coherente.

Otros tipos de respuestas y aparatos comúnmente empleados en los experimentos conductuales requerirán una atención similar a los detalles técnicos si se pretende investigar adecuadamente los estados de transición. Pero, ¿qué podríamos decir sobre otros tipos de transición distintos a los implicados en el aprendizaje de una nueva respuesta? Puede plantearse el problema de si las curvas de transición que caracterizan, por ejemplo, el aprendizaje de una discriminación, están

sujetas a limitaciones similares. Permítasenos tomar, de nuevo, un ejemplo simple. El sujeto ya ha aprendido a apretar la palanca, pero ahora queremos enseñarle a apretarla sólo en presencia de una luz. A fin de conseguirlo, disponemos una situación tal que la respuesta de apretar la palanca obtenga reforzamiento sólo cuando la luz esté encendida, y nunca sea reforzada cuando esté apagada. El resultado habitual en una situación de este tipo es una curva continua de aprendizaje, dado que las respuestas emitidas en ausencia de la luz, a pesar de que no obtienen reforzamiento, continúan emitiéndose durante algún tiempo a una tasa paulatinamente disminuida.

Los mismo factores que complicaban el aprendizaje original de la respuesta también están presentes aquí, dado que en ausencia de la luz el sujeto ha de desaprender más que la simple respuesta de apretar la palanca, por lo que todas las conductas que se condicionaron junto a esta respuesta contribuyen a la curva de aprendizaje de discriminación. Por el contrario, si dicho aprendizaje de discriminación comienza a la vez que el aprendizaje original de la respuesta, el proceso resulta considerablemente acelerado.

Además de éstos, pueden jugar su baza otros factores. Las respuestas a la palanca que tiene lugar inmediatamente antes de que se encienda la luz, resultarán accidentalmente reforzadas. La discriminación se establecerá más rápidamente si se hace que estas respuestas propongan el estímulo positivo de modo que nunca puedan producirse correlaciones accidentales. También nos encontramos con el problema de la generalización de estímulos. Mientras que la presencia y la ausencia de la luz se pueden distinguir fácilmente entre sí, todos los demás estímulos presentes en la situación son comunes a la vez al estímulo positivo y al negativo. Si el sujeto es colocado en un recinto experimental distinto durante la presentación del estímulo negativo, puede conseguirse que la discriminación se produzca de forma abrupta, sin una transición gradual.

Toda la discusión precedente nos lleva a la conclusión de que las mediciones de la velocidad de una transición conductual pueden ocultar mucho más de lo que revelan. La descripción más adecuada y completa de un estado de transición debe hacerse con respecto a las variables y procesos que controlan la conducta bajo esta situación. Los estados de transición graduales constituyen fenómenos de segundo orden, y su rapidez debería poderse deducir de observaciones más fundamentales.

Esta conclusión tiene dos consecuencias para el diseño experimental. En primer lugar, si el interés primordial del experimentador se centra en la velocidad con que tiene lugar una transición conductual, debería esforzarse exclusivamente en refinar sus técnicas experimentales, hasta el punto en que los factores que manipula puedan dar lugar a una transición abrupta. A partir de este punto, puede pasar a la manipulación de variables, aisladas y combinadas entre sí, y observar los cambios que se producen en la curva de referencia. En las dos últimas frases, se condensa una vida de trabajo –en realidad, varias vidas–, y tal vez ello explique el por qué nunca se ha llevado a cabo. Es éste, sin embargo, un campo abonado, que puede proporcionar muy buenos frutos al estudiante que se aventure en él.

Una segunda consecuencia, en lo que toca al diseño experimental, es la posibilidad de que una caracterización más fundamental de las transiciones se lleve a cabo en términos distintos de la

velocidad con que se produce. Volvamos al efecto de precalentamiento como ejemplo de transición, y tratémoslo como un *estado cambiante* de la conducta. ¿Cuáles son las propiedades de este estado cambiante aparte de su velocidad de cambio? Podemos suponer que la conducta en cuestión ofrecerá una resistencia a la extinción variable en distintas fases de la transición. Para comprobar esta sospecha, podemos simplemente desconectar el mecanismo administrador de shocks en distintos puntos del precalentamiento.

Si descubrimos que existe, de hecho, una relación funcional, podemos ser capaces de valorar la transición de precalentamiento por medio de una escala de extinción. A este fin deberemos diseñar diversos experimentos para determinar si la escala en cuestión está relacionada, siguiendo una regularidad, con otras variables presentes en el proceso. En un estadio más avanzado de nuestra experimentación podremos intentar determinar si es posible describir otros tipos de transición conductual del mismo modo. Si la resistencia a la extinción no surte efecto, aunque sólo sea en parte, nos veremos obligados a empezar de nuevo con otra posibilidad, dado que lo que estamos intentando es describir los estados de transición con respecto a su interacción con variables cuyo efecto sea el de alterar el curso de dichos estados.

LAS TRANSICIONES COMO FUNCIÓN DEL ESTADO CONDUCTUAL INMEDIATAMENTE ANTERIOR

Cualquier conducta se halla, hasta cierto punto, determinada por factores históricos. Las variables a las que el organismo ha estado expuesto en el pasado continúan ejerciendo una influencia aún mucho tiempo después de que hayan dejado de estar físicamente presentes. Esta consideración ha estado presente en gran parte de lo dicho hasta aquí, y resulta de especial importancia en las investigaciones experimentales sobre estados de transición, dado que las transiciones conductuales está siempre en función, no sólo de las nuevas variables que las producen, sino también de las variables que han estado manteniendo la conducta hasta aquel momento. Por consiguiente, los estados de transición no pueden estudiarse aislados de su historia.

Se ha argüido frecuentemente que las técnicas que producen transiciones rápidas no son adecuadas para el estudio de procesos tales como la adquisición de una conducta. Así, se sostiene a veces que si nuestra situación experimental produce un aprendizaje rápido, estamos frustrando nuestro propósito, debido a que no podremos disponer de los procesos relevantes el tiempo necesario para estudiarlos, y se supone que sólo cuando la adquisición de una conducta es lenta, podremos observar el proceso con detenimiento. Sin embargo, ya he puesto énfasis en el hecho de que los estados de transición sólo constituyen casos excepcionales. Y que una transición gradual se debe a la acción de factores adicionales que no son, en principio, inherentes a ella. Así, pues, las transiciones lentas, lejos de permitir los experimentos de referencia en los cuales basar un estudio sistemático, nos imponen la obligación de examinar los factores históricos y del momento causantes de su carácter gradual. Ya he hablado, en la sección precedente, acerca de algunas variables del momento que influyen en este problema. Ahora debemos preguntarnos qué implicaciones especiales conllevan los factores históricos con vistas al diseño experimental.

La primera implicación se deriva de una observación experimental tan simple como la siguiente: la transición conductual que tiene lugar al aumentar la magnitud de un programa de reforzamiento de razón fija, por ejemplo, de cinco a cien, está en función del método mediante el cual se hace aumentar la razón. Si el número de respuestas requerido por reforzamiento se aumenta lentamente, la conducta puede desarrollar un estiramiento –es decir, pausas, más largas de postreforzamiento–, aunque se mantendrá bajo la razón de cien. Sin embargo, si la razón se aumenta bruscamente desde cinco hasta cien es probable que la transición se produzca en dirección opuesta, o sea, que el estiramiento aumente hasta el punto en que la conducta desaparezca por completo.

Por lo tanto, debe proporcionarse al organismo una historia conductual específica para producir en él ciertas transiciones. Al pasar de una tasa fija baja a una alta, debe darse a algunas variables la oportunidad de afianzarse antes de que la transición se encuentre en condiciones de ser estudiada. Es impropio argüir que la transición es artificiosa simplemente porque las manipulaciones son especificables y no resultan más arbitrarias que la administración gradual de calor al estudiar el curso de una reacción química.

Sin embargo, no es suficiente desde un punto de vista sistemático, especificar nuestras operaciones experimentales simplemente refiriéndose a ellas como “cambio gradual y cambio brusco” en un programa de razón fija. Debemos continuar, pues, preguntándonos de qué modo dichas operaciones alteran la relación entre la conducta y las variables que la controlan de un modo inmediato. ¿Qué le ha sucedido a la conducta, como consecuencia del cambio gradual en la razón, que le permita continuar manteniéndose bajo un requerimiento de razón tan alto? ¿Acaso nuestra operación ha posibilitado que la “cuenta” de respuestas se convierta en un refuerzo condicionado? Estas posibilidades han sido discutidas adecuadamente por otros autores,³⁴ y no hay necesidad de profundizar en ellas aquí. El punto importante al que nos ha conducido nuestra discusión es que resulta probable que los factores históricos sean relevantes, debido, no a ningún tipo de acción ejercida a distancia temporal, sino a algún residuo de su efecto que se mantiene por sí mismo hasta el presente. Una deficiencia dietética producida por beber excesivamente, puede tener como consecuencia una lesión hepática que será irreversible aun después de que se haya renunciado por completo a la bebida. De modo similar, una historia conductual particular puede cambiar la relación entre la conducta y las variables que la controlan, de modo que la nueva relación persista aún después de que las condiciones que la originaron hayan desaparecido.

Hemos visto, pues, dos implicaciones relacionadas de los factores históricos para el estudio de los estados de transición: *a)* Una transición puede requerir una manipulación experimental deliberada con el fin de establecer una historia de control determinada que la haga posible, y *b)* la comprensión cabal de los procesos implicados en una transición puede requerir la investigación de los nexos de unión entre las variables del momento y las históricas.

Las consideraciones que acabo de hacer nos conducen de nuevo a la conclusión que ya he enunciado antes, pero que vale la pena repetir. Un estudio adecuado de los estados de transición

requiere un conocimiento de la historia conductual, de la inmediata, por descontado, y probablemente también de la más remota. No existe ningún factor que pueda identificarse con una ausencia de historia conductual, y pasarlo por alto no es un sustituto de su correcta especificación. La mejor forma en que un investigador puede especificar la historia conductual de un organismo, en la medida que sea relevante a un problema dado, es proporcionando dicha historia al organismo de un modo deliberado. Lógicamente historias distintas ejercerán efectos diferentes sobre los estados de transición subsiguientes, pero ello constituye una característica de la conducta, y no algo de lo que podamos intentar escapar. La falta de información sistemática que describa las transiciones en función de la historia conductual, constituye una importante laguna en los datos de la psicología experimental y, concretamente, en el área del aprendizaje. La especificación del estado de conducta anterior a una transición constituye, por consiguiente, tanto un problema metodológico en un experimento particular como un problema general que merece estudiarse por su propio interés.

Desde un punto de vista metodológico, existe un interesante problema que debe afrontarse inevitablemente. Una transición conductual puede estudiarse a medida que se desarrolla desde un estado estable precedente, o bien a medida que emerge de otra transición inacabada. La segunda alternativa ha recibido todavía menos atención experimental que la primera, y, sin embargo, resulta más prometedora con vistas a revelar las propiedades de los estados de transición. Este método implicaría un cambio en los factores experimentales mientras que la conducta se halla todavía en transición desde un estado estable a otro. Este procedimiento puede llevar a engaño, dado que incluye todas las incertidumbres de medición y control que acompañan a las técnicas actuales para estudiar las transiciones conductuales. Nos encontramos, pues, no sólo ante el problema de identificar el principio y el fin de la primera transición, sino también de especificar los estadios intermedios de modo que permitan una replicación significativa. Así, pues, se nos ha doblado el problema de cómo caracterizar una transición, dado que estamos tratando con dos transiciones de un modo casi simultáneo.

A pesar de estas dificultades, merece la pena intentarlo, dado que, aunque quizá se nos doble el problema, el beneficio potencial puede ser mucho mayor. Así, si descubrimos que una segunda transición varía en función del estado en que se halla una transición previa de la cual se ha originado, habremos obtenido una valiosa información sobre *ambos* estados de transición. Este es el tipo de conocimiento que, probablemente, hará cambiar algunas de nuestras nociones tradicionales sobre los estados de transición, debido a que los describe con respecto a sus relaciones recíprocas, y pone un énfasis especial en aquellas propiedades de una transición que se derivan y se extienden de un aspecto a otro de la conducta de un organismo.

Además de las implicaciones que esta técnica tiene para los diseños experimentales originales, sus mismas dificultades constituyen, al mismo tiempo, una señal de precaución para aquellos investigadores que prefieran utilizar otros enfoques experimentales en el estudio de los estados de transición. A menos que un experimento se diseñe deliberadamente para examinar las transiciones a medida que se desarrollan de un línea de base formada por otras transiciones, resultaría fatal permitir que esta complicación se nos introdujera inadvertidamente en el

experimento en cuestión. Un estado estable es la única alternativa a una línea de base de transición, de modo que, si no se desea tomar un estado de transición como línea de base, a partir de la cual iniciar una segunda transición, el experimentador debe tomar todas las precauciones posibles para asegurar que su conducta de línea de base se mantenga en estado estable. Si este control se pasa por alto, probablemente los datos resultantes no serán replicables.

Para tomar un ejemplo simple, supongamos que deseamos examinar el estado de transición que tiene lugar al pasar de un procedimiento de evitación discriminado a otro no discriminado. En una evitación discriminada, el sujeto pospone un shock durante 20 segundos, por ejemplo, cada vez que aprieta una palanca. Además, aparece una señal de advertencia cinco segundos antes de que vaya a administrarse un shock si el sujeto no ha emitido ninguna respuesta a la palanca que posponga esta señal. Se ha descubierto mediante este procedimiento que la rata blanca suele esperar a que aparezca el estímulo de advertencia antes de apretar la palanca, emitiendo muy pocas respuestas en todos los demás períodos del experimento. Siguiendo el desarrollo de esta conducta de “espera”, supongamos que desconectamos el estímulo de advertencia, sin variar ningún otro aspecto del procedimiento, y nos fijamos en el curso del cambio conductual que tiene lugar después de haberse eliminado la señal.

En un experimento de este tipo se observó que la eliminación del estímulo de advertencia produjo un aumento en la tasa de respuestas de evitación. Los animales ya no esperaban que el shock fuera inminente para apretar la palanca, sino que respondían con una frecuencia mucho mayor que la necesaria. La evaluación de este aumento en la tasa pudo seguirse claramente sobre un registro acumulativo de respuestas. A pesar de que se había retirado el estímulo, los animales continuaban comportándose como si todavía formara parte del procedimiento. Se abstendían de apretar la palanca hasta que faltaban cinco o menos segundos para que se administrara el próximo shock, comportándose exactamente del mismo modo que lo habían hecho cuando la presencia de una señal marcaba el comienzo del período de cinco segundos.⁷¹

La experimentación subsiguiente demostró que la diferencia entre los resultados obtenidos se podría explicar a partir del estado de la línea de base. Al exponer los sujetos durante un largo período al procedimiento de línea de base de evitación discriminada, se desarrollaba un control temporal sobre la conducta, con lo que la señal pasaba a ser superflua. Los animales respondían en el momento apropiado, pero sin utilizar ya nuestro estímulo de advertencia como señal, debido a que habían desarrollado alguna otra técnica para medir el tiempo. No es de extrañar, pues, que su conducta no cambiara al eliminar el estímulo de advertencia.

Nos hallamos, pues, ante un ejemplo extremo de las dificultades que pueden bloquear la replicación cuando la conducta de línea de base no ha alcanzado un estado estable, sino que se encuentra todavía en una transición. Aquellos animales cuya conducta de línea de base se hallaba aún bajo la transición del control de un estímulo a un control temporal, mostraron un cambio en la conducta cuando retiramos la señal de advertencia. Sin embargo, esta operación no produjo cambio alguno en los animales que habían completado la transición desde el estímulo al control temporal.

Vale decir que esta transición desde el control por un estímulo al control temporal, que tenía lugar en un procedimiento de evitación discriminada, ni siquiera se había sospechado hasta que se introdujo un cambio en las condiciones experimentales. Nuestro ejemplo cumple, pues, con una segunda función al ilustrar cómo algunos aspectos de una transición –incluso su misma existencia– pueden ser puestos de manifiesto solamente a través de sus relaciones con otros aspectos de la conducta.

RECUPERACIÓN DE LOS ESTADOS DE TRANSICIÓN

Una historia conductual puede continuar ejerciendo control aun después de que se haya introducido un conjunto distinto de variables. Debido a ello, las características de un estado de transición pueden cambiar sistemáticamente con cada repetición del experimento utilizando un único sujeto. Cabe preguntarnos, pues, si es posible llevar a cabo la replicación intrasujeto de una transición bajo estas condiciones.

Antes de renunciar a la replicación intrasujeto, en casos en que la historia sea importante, deberíamos plantearnos la cuestión que ya he mencionado anteriormente: “¿Qué aspectos de la transición nos interesan?” Si nos damos por satisfechos con el estudio de su velocidad, quizá concluyamos que una observación original determinada no será recuperable. Sin embargo, si nos interesan los procesos conductuales implicados en una transición, quizás podamos llevar a cabo una replicación individual sistemática aun en el caso de que la velocidad de la transición cambie con cada repetición sucesiva.

Tomemos como modelo, por ejemplo, una transición descrita con gran detalle experimental por Ferster y Skinner. Su reseña de la evolución sufrida por la conducta que sigue a un cambio desde un reforzamiento continuo a un programa de intervalo fijo, constituye una descripción clásica de una transición conductual. Tomemos la **figura 37** como nuestra curva de referencia, mediante la cual podemos hacer resaltar las características importantes del análisis. Al describir la transición, he parafraseado el texto de Ferster y Skinner.

1. Cuando empieza el programa de intervalo fijo, el reforzamiento continuo precedente produce, en primer lugar, una curva de extinción negativamente acelerada, tal como muestra el primer segmento *b* y la curva de trazos en *a*. La tasa suele alcanzar un bajo nivel, tal como ocurre en *c*, considerablemente menor que la tasa que a la larga se mantendrá bajo el programa de reforzamiento de intervalo fijo. Cada reforzamiento, indicado por las líneas verticales de trazo continuo, va seguido por un aumento en la tasa, y el intervalo suele caracterizarse por un pequeño segmento negativamente acelerado. La marcada aceleración negativa, atribuida a la extinción, se halla combinada con estas curvas más pequeñas.
2. Se produce una tasa de respuestas relativamente uniforme, en el transcurso de un intervalo, así como de un intervalo a otro, tal como sucede en *e*. Esta tasa constante parece desarrollarse independientemente del tamaño del intervalo, y es de suponer que se deba a la especial probabilidad de reforzamiento que existe en las tasas bajas, derivadas de las contingencias que han prevalecido hasta aquel momento. La alta tasa de respuestas que se observa al principio, en los segmentos marcados con una *b*, está en correlación con la ausencia de reforzamiento, mientras que la tasa baja que tiene lugar hacia el final de estos segmentos constituye un estímulo favorable. Los segmentos de intervalo fijo negativamente acelerados dan lugar, por lo tanto, a tasas bajas, y la relación entre estas tasas bajas y el reforzamiento, es la diferencia más importante

entre las transiciones que tienen lugar desde un programa de reforzamiento continuo a un programa de razón fija, por un lado, y de intervalo fijo, por el otro.

3. Debido a la uniformidad de la tasa que se produce, el número de respuestas por reforzamiento se vuelve marcadamente constante. Se observa que este factor da lugar a breves "rachas" de respuestas emitidas a una tasa más alta, tal como aparece en *f*. no se ha observado hasta este punto ningún caso de tasas tan altas, ni, desde luego, dichas tasas han sido nunca reforzadas. Las breves "rachas" resultan, pues, ocasionadas por el reforzamiento automático debido a la aproximación al número de respuestas que prevalece de un modo característico en el reforzamiento. Estas "rachas" destruyen la constancia de este número, debido a lo cual la situación es inestable.
4. En el último estudio de la transición, que no aparece en la figura 37, se producen pausas después de los reforzamientos, que a su vez van seguidas por una aceleración uniforme hasta llegar a la tasa terminal, tasa que se mantiene hasta el próximo reforzamiento (ver la figura 18) (34, páginas 135 y siguiente).

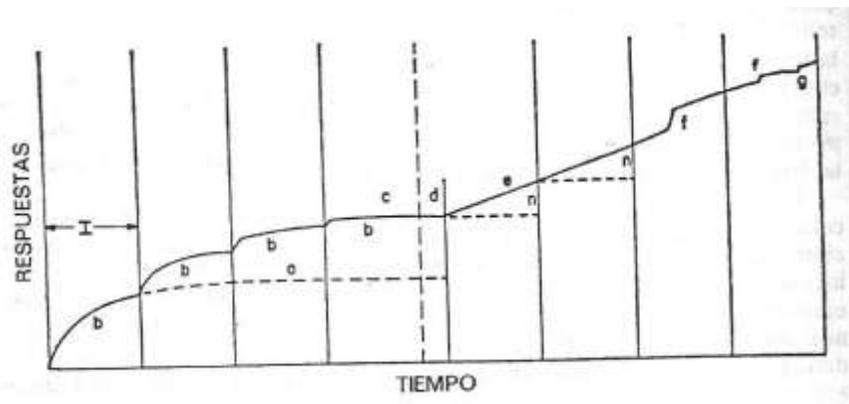


FIGURA 37. Curva suavizada correspondiente a la transición de un programa de reforzamiento continuo a otro de intervalo fijo. (De Ferster y Skinner, 34, p. 135.)

Esta descripción de una transición conductual, que sólo constituye una pequeña porción del relato completo, es notable por su falta de énfasis en la velocidad con que transcurre la transición. Este informe podría haberse presentado en la forma tradicional de curvas de aprendizaje, pero ello sólo hubiera servido para oscurecer la riqueza y complejidad del proceso. A la vez, habría imposibilitado la replicación intrasujeto.

Por el contrario, Ferster y Skinner llevaron a cabo un gran número de repeticiones intrasujeto. Prestando atención, desde un punto de vista analítico y experimental, a los múltiples procesos implicados en la transición de intervalo fijo, no sólo fueron capaces de llevar a cabo repeticiones sistemáticas de sus observaciones iniciales sino que, además, fueron capaces de esclarecer notablemente las variables que controlan los distintos aspectos de la transición. Mediante manipulaciones tales como el paso de un intervalo fijo corto a uno largo y viceversa, la programación de un *time-out* inmediatamente después de cada reforzamiento, tanto en los intervalos cortos como largo, la inserción de un *time-out* como sonda durante el intervalo, la adición de relojes y contadores exteroceptivos, así como la inclusión de otros programas en

tándem con el de intervalo fijo, fueron capaces de hacer resaltar o de eliminar selectivamente los distintos aspectos de la transición. El control experimental conseguido de este modo permitirá a cualquier experimentador que esté interesado en ello generar una transición de un programa de reforzamiento continuo a otro de intervalo fijo, de modo que prácticamente le resulte tan rápido o tan lento como le interese.

Sin embargo, con la información que Ferster y Skinner han aportado, la rapidez de la transición se ha convertido en una característica superflua. Por lo tanto, el hecho de que un experimentador se desilusione a estas alturas debido a la dificultad de replicar la velocidad de transición, implica que su interés en la conducta es, de un modo parecido, solamente superflua. Los *procesos* implicados en la transición pueden colocarse bajo control experimental y replicarse en sujetos individuales.

Desgraciadamente, hay demasiado pocos ejemplos similares para ser citados. El estudiante debería considerar este hecho, no como un obstáculo sino como un desafío. La tarea de analizar los componentes de las transiciones conductuales resultará fructífera, tanto en los que respecta a la obtención de nuevos datos como al avance técnico realizado.

Un caso interesante en el que la repetición da lugar a una transición progresivamente más rápida, es el fenómeno que a veces se denomina “pauta de aprendizaje” o “aprender a aprender”, extensamente investigado por Harlow y sus colaboradores. El resumen del experimento publicado por Harlow es el siguiente:

[Ocho monos Rhesus fueron adiestrados] en una serie de 344 problemas de discriminación de objetos, utilizando un par de estímulos distintos en cada discriminación. Cada uno de los primeros 32 problemas se componía de 50 pruebas, los siguientes 200 problemas, de 6, y los últimos 112 problemas, de un promedio de 9 pruebas cada uno. Las curvas de aprendizaje que muestran los porcentajes de respuestas correctas se hallan representadas en la figura 38. Estos datos demuestran que la capacidad de los animales para resolver problemas de discriminación mejoraba progresivamente. Los monos aprendieron gradualmente cómo resolver problemas individuales con un mínimo número de errores, proceso que se designa con el término *pauta de aprendizaje*. Los animales adquirieron tal maestría que si escogían el objeto correcto en la primera prueba, rara vez cometían un error en las subsiguientes. Si, por el contrario, escogían el objeto incorrecto en la primera prueba, inmediatamente pasaban al objeto correcto y de ahí en adelante respondían casi a la perfección (40, página 200).

El aumento en la pendiente inicial de las curvas de aprendizaje correspondientes a grupos de problemas sucesivos, proporciona una indicación de que se producen transiciones progresivamente más rápidas. Muchos investigadores han aceptado esta transición cambiante como su característica distintiva, y la han empleado para medir diferencias entre especies. Harlow escribe: “La rigidez de los hábitos fijos y relativamente invariables tan característica de algunos animales más inferiores, se troca en la plasticidad de conducta y la capacidad para pasar de una a otra pauta de aprendizaje que son típicas de los primates” (40, página 208).

Sin embargo, otros investigadores se han orientado hacia la exploración de la naturaleza de los cambios en el control conductual que no son responsables de que las transiciones se produzcan más rápidamente. El mismo Harlow señaló que: “La única clave de los cambios de pauta

problemáticos fue el fracaso en recompensar una respuesta correcta previa” (40, página 207). Otros investigadores han estudiado este fenómeno más básico, denominado en ocasiones “discriminación de extinción”. Al tratar de demostrar dicho fenómeno, incluso en un organismo tan inferior como la rata blanca, han logrado esclarecer el proceso mediante el cual el no reforzamiento de la conducta adquiere un control discriminativo, así como suscitar nuevos problemas acerca de la naturaleza de este control.

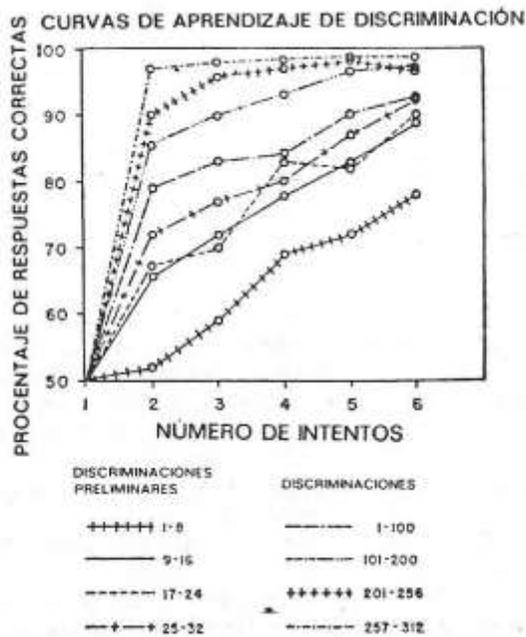


FIGURA 38. Curvas de aprendizaje de discriminación correspondientes a grupos sucesivos de problemas. (De Harlow, 40, p. 201.)

El diseño básico de estos experimentos ha consistido en reforzar y extinguir alternativamente, sin más indicio exteroceptivo correlacionado con el principio de la extinción que la retirada del reforzamiento con comida. La transición cambiante se refleja en un número decreciente de respuestas emitidas en los períodos de extinción sucesivos.^{20, 62} Cuando la conducta sólo es reforzada de un modo intermitente, se retarda la disminución de las respuestas de modo intermitente, se retarda la disminución de las respuestas de extinción,⁹³ lo cual era de esperar si la transición se hallaba bajo control de estímulos asociados con la omisión del reforzamiento.

Por otra parte, se ha observado que se produce en la transición un cambio progresivo similar cuando una conducta de evitación se shocks se condiciona y extingue alternativamente.¹² ¿Cómo llega un organismo a discriminar el hecho de que un shock ha dejado de amenazarle cuando no hay ningún cambio externo que así lo indique? Existen todavía, en este campo, muchos problemas por resolver, problemas que nos plantean las observaciones de pautas de aprendizaje, pero no nos los solucionan. Nuestra comprensión de las pautas de aprendizaje dependerá de las

investigaciones funcionales de las variables que las controlan. El uso prematuro de esta técnica aplicada al estudio comparativo de diversos aspectos de la conducta, sólo puede llevarnos a generalizaciones engañosas sobre las diferencias conductuales que presentan los organismos.

Por lo tanto, los cambios sistemáticos que nos impiden replicar en un solo sujeto la velocidad con que transcurre una transición inicial, pueden atribuirse a cambios correspondientes en las relaciones entre la conducta y una o más de las variables que la controlan. Cuando tales cambios se interfieren con el estudio de un estado de transición, debe alterarse el diseño experimental a fin de revelar la naturaleza de estas relaciones. La información obtenida de este modo, o bien nos permitirá volver al problema original con un grado de control experimental más efectivo, o bien revelará la debilidad del enunciado original del problema, lo cual dará lugar a una nueva interpretación del mismo.

¿CUÁNDO DEBEMOS INICIAR UNA TRANSICIÓN?

En general, la conducta de un sujeto se coloca bajo control experimental durante un período de tiempo discreto y limitado. En los informes experimentales, es frecuente encontrar gráficas en las que se representa alguna medida de la conducta en función de “días”, “horas”, “pruebas”, “sesiones”, etc. Los que estén familiarizados con la metodología típicamente usada, se darán cuenta de que los días, pruebas, horas, sesiones, etc., no suelen representar períodos de tiempo continuados, sino que, en general, hay períodos intermedios en los que se ha sacado el sujeto del ambiente experimental, y durante los cuales su conducta no se ha manipulado ni observado. Los animales inferiores son devueltos a sus jaulas durante estos períodos intermedios; los estudiantes de primer año son devueltos al mundo exterior, y el recluta militar regresa a su rutina.

Probablemente, los períodos de observación discretos se han convertido en una constante en los experimentos conductuales, debido a los problemas prácticos que de otro modo surgirían al llevar a cabo una programación, un registro y un análisis continuado de los datos. Estos problemas son reales, a pesar de que se están desarrollando métodos para solucionarlos. En este momento, sólo deseo considerar la influencia que han tenido los tradicionales períodos de observación discretos sobre el punto en que solemos iniciar las transiciones conductuales.

En general, se da comienzo a dichas transiciones alterando las variables que controlan la conducta inmediatamente después del principio del período de observación. Esta práctica probablemente tenga su origen en dos fuentes. Una de ellas es la aceptación de la variabilidad entre sujetos y, por consiguiente, el uso de datos agrupados. Los experimentadores se han mostrado reacios a cambiar las condiciones experimentales en algún punto fijado, *después* que la conducta estudiada haya estado emitiéndose por algún tiempo, debido a que no todos los sujetos del grupo habrán alcanzado el mismo estado conductual. La segunda consideración que se opone a los cambios dentro del período de observación ha sido la dificultad relativa de alterar el equipo de programación con la suficiente rapidez para no perturbar la conducta que en aquel momento se está desarrollando.

A pesar de que en años recientes se han desarrollado técnicas de control adecuadas para ser usadas con sujetos individuales, y de aparatos de programación que permitan producir cambios automáticos y casi instantáneos en las condiciones experimentales, la práctica de introducir estos cambios al principio de un período experimental es todavía la que prevalece. Creo que ello se debe, principalmente, a la simple inercia. El control y las técnicas de programación avanzadas se desarrollaron para conseguir objetivos distintos al estudio de los estados de transición, y sólo unos pocos investigadores, que emplean estas técnicas, se han dado cuenta de esta posible aplicación.

¿Cuáles son los pros y los contras para iniciar una transición conductual al principio de una sesión experimental, por una parte, y una vez empezadas, por otra? A pesar de haber empleado el primer método en mi trabajo de modo casi exclusivo, no encuentro mucho que decir a su favor. Las transiciones conductuales producidas por el cambio de una variable de control al principio de una sesión se hallan contaminadas por la conducta incontrolada, y en general no observada, que se ha estado produciendo inmediatamente antes de que empiece dicha sesión.

Hay, además, la pérdida de control experimental que suele producirse durante los períodos entre sesiones, una pérdida que se manifiesta en los distintos fenómenos de precalentamiento y acerca de la cual se sabe poco. Estos problemas pueden evitarse demorando el comienzo de la transición hasta que la conducta se ha estado emitiendo por algún tiempo. De este modo, se dispondrá de una línea de base especificable e inmediata, a partir de la cual será posible medir los cambios conductuales que se produzcan. Todavía tiene más importancia el hecho de que, al mostrar propiedades conocidas y características, la línea de base demostrará si la conducta se halla realmente bajo el control de los factores experimentales del momento.

Aquí hay, pues, una oportunidad para el experimentador bisoño de realizar un avance considerable sobre el trabajo de muchos de sus predecesores. Si está interesado en estudiar las transiciones de un estado estable a otro, podrá conseguir una información más útil y más fiable diseñando sus experimentos de modo que las transiciones comiencen sólo después de que la conducta de línea de base haya sumido la estabilidad *dentro* de una sesión experimental. Incluso el investigador, cuyo interés principal gire alrededor del estado estable final, sacará provecho de seguir esta regla de diseño experimental, dado que probablemente obtendrá con ello una información útil tanto sobre las transiciones como acerca de los estados estables límites. Una información de este tipo, a pesar de que se obtiene tan fácilmente, ha resultado extremadamente rara hasta el presente

ESTADOS TRANSITORIOS

Los estados de transición también pueden considerarse estados transitorios, dado que los cambios conductuales que implican cesan, más tarde o más temprano, al alcanzar algún tipo de estado estable. Existe, sin embargo, otra clase de estados transitorios que resulta muy útil considerar aparte de las transiciones, aunque los dos pueden tener lugar conjuntamente. Una transición implica un cambio de un estado de conducta a otro, mientras que la consecución de una fase

transitoria se define por el retorno a la misma conducta que se habría observado si el efecto transitorio no hubiese llegado a producirse. La **figura 39** ilustra la diferencia. En la curva I, la fase B constituye una transición entre un estado estable, A, y un nuevo estado estable, C. en la curva II, la fase B representa un estado transitorio seguido por un retorno al estado estable A.

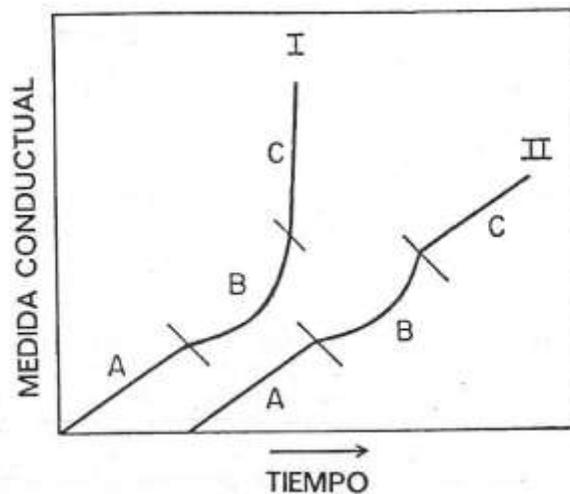


FIGURA 39. Ilustración de un estado de transición y de un estado transitorio.

En el estudio de los estados transitorios, nos encontramos con todas las dificultades que he mencionado al hablar de las transiciones conductuales. Las fases transitorias, sin embargo, conllevan algunos problemas adicionales. Una fuente de complicación es el hecho de que los cambios transitorios suelen ocurrir de un modo aparentemente espontáneo en la conducta. Es decir, que pueden presentarse aun cuando el experimentador no haya manipulado ninguno de los factores experimentales. Estos casos pueden imputarse con frecuencia a la historia conductual del sujeto o a las interacciones que tienen lugar entre la conducta en curso y las variables que la están controlando, o bien a ambas cosas a la vez.

Un ejemplo en que una historia conductual particular puede interactuar con las variables que actúan en aquel momento, para producir cambios transitorios, lo proporciona un sujeto animal cuyo programa de reforzamiento ha sido cambiado de FR (razón fija) a DRL (reforzamiento diferencial de tasas bajas). El programa de razón requiere un número fijo de respuestas por cada reforzamiento, y genera una tasa de respuestas alta. El programa de DRL subsiguiente requiere, por otra parte, que el sujeto distancie sus respuestas al menos 20 segundos una de otra, para conseguir el reforzamiento. A pesar de que el programa de DRL genera a la larga su tasa de respuesta característicamente baja y estable, se dan casos en que el antiguo programa de razón "irrumpe" en aquél. Dicho en otras palabras, las fases transitorias de tasas altas características del programa de razón anterior interrumpen la uniforme conducta de DRL. El origen histórico de estos períodos transitorios de altas tasas de respuesta es claro, y sirve para recordarnos que la historia

del sujeto debe tenerse en consideración al planear un experimento y al interpretar sus datos. Sin embargo, hay más cosas que aprender de este ejemplo. Una historia dada no ejerce sus efectos en un vacío conductual, tal como resulta evidente cuando nos preguntamos por qué los cambios transitorios tienen lugar en determinados momentos.

La respuesta a esta pregunta, en nuestro ejemplo concreto, requiere cierta familiaridad con algunas de las características detalladas del esparcimiento de respuestas tal como es generado por el programa de DRL. Diseminadas entre las respuestas uniformemente espaciadas, observamos con frecuencia pequeñas ráfagas de respuestas rápidas. En un organismo sin una historia de razón fija, el tamaño de estas ráfagas permanece pequeño, pero para el sujeto que ha tenido experiencia con programas de razón, una rápida ráfaga de respuestas restablece una de las condiciones que habían prevalecido inmediatamente antes del reforzamiento bajo el programa de razón. Las respuestas rápidas generan a su vez más respuestas rápidas, con lo que surge, de la pequeña ráfaga inicial, una conducta parecida a la conducta de razón. Esta conducta cesa a la larga debido a que no obtiene reforzamiento, y la pausa subsiguiente restablece la baja tasa del programa de DRL.

Las fases transitorias, pues, no implican espontaneidad o arbitrariedad en la conducta, a pesar de que pueden producirse en ausencia de manipulaciones experimentales deliberadas. Con el fin de eliminar estos cambios transitorios, será necesario identificar los factores que los determinan, dado que el control experimental nos dará los únicos métodos eficaces para evitarlos.

Si se desea estudiar deliberadamente un estado transitorio particular, en lugar de eliminarlo, surge un problema importante: el carácter normalmente fugaz de los estados transitorios. Si un fenómeno conductual se desvanece rápidamente resultará extraordinariamente difícil examinarlo con detalle. Cuando tenemos la complicación adicional de la "espontaneidad" y debemos esperar la aparición de la fase transitoria sin poderla producir a voluntad, los problemas se multiplican. No debemos sorprendernos que, como clase de procesos conductuales, los fenómenos transitorios hayan sido los investigados con menor frecuencia y adecuación.

En la investigación de un estado transitorio, la simple observación de su aparición constituye un primer paso necesario, aunque las primeras observaciones que de él se realizan no suelen ser el resultado de un experimento deliberadamente diseñado con este propósito. Los estados transitorios se observan con frecuencia conjuntamente con los procedimientos experimentales diseñados con otro objetivo. Una clase bien conocida de estados transitorios incluye los cambios de conducta temporales que, a menudo, tiene lugar cuando un procedimiento experimental se altera por primera vez, o bien cuando un nuevo estímulo u otra variable son introducidos, igualmente, por primera vez. Una exposición inicial de un organismo a un shock eléctrico, por ejemplo, puede producir profundos cambios conductuales que no se volverán a observar en dicho organismo. Este tipo de fenómenos transitorios a menudo se denominan "emocionales", debido tanto a sus manifestaciones ampliamente generalizadas, como a la adaptación que se produce. Efectos transitorios similares pueden ser generados por la presentación de nuevos estímulos.

La clasificación de estos efectos como emocionales no nos ayuda a controlarlos experimentalmente. La duración y magnitud de los cambios constituyen, sin embargo, importantes propiedades que deben determinarse en las observaciones iniciales. Antes de que resulte posible poner en práctica un estricto control experimental, se requerirán estudios adicionales encaminados a establecer las propiedades relevantes de los factores que dan lugar al estado transitorio, ya pertenezcan a la historia conductual, a la conducta en curso, etc. Cuando esta información se haya obtenido, podremos permitirnos hacer algunas conjeturas fundamentales sobre otros estados transitorios en que los factores que los producen no son tan fácilmente observables.

Así, por ejemplo, se observan a menudo aumentos transitorios en la tasa de respuesta, en experimentos de evitación, cuando la respuesta del sujeto pone fin a un estímulo de advertencia. Esta observación induce a sospechar que existe un proceso similar en aquellos casos en que se produce un aumento transitorio en la tasa, aparentemente espontáneo, cuando no hay eliminación de ningún estímulo de advertencia exteroceptivo. (Ver los puntos marcados A y B de la figura 17, capítulo 5). Tal vez, en estos casos, el estímulo de advertencia lo proporciona la misma conducta del organismo. Esta posibilidad podría comprobarse convirtiendo deliberadamente algún aspecto de la conducta que se está emitiendo en un estímulo que sirviera de señal de advertencia. Si el aspecto relevante de la conducta se coloca bajo el control de un estímulo, podremos conseguir un preparado conductual que permita la investigación intensiva de los cambios transitorios que se producen.

Un cambio transitorio puede tener lugar, a veces, debido a contingencias accidentales que se establecen entre un estímulo reforzador y algún aspecto de la conducta. Estos cambios se observan, a menudo, durante la adquisición inicial de una respuesta. Si se requiere de un animal hambriento que apriete un pedal para obtener comida, quizás la primera respuesta eficaz sobre el pedal se consiga cuando el animal se tienda por casualidad sobre él. A continuación, el animal puede emitir respuestas similares del mismo tipo, pero en un lugar inadecuado, por la que no obtendrá comida. El siguiente reforzamiento tal vez ocurra cuando el animal caiga accidentalmente sobre el pedal al pegar un salto hacia el techo del recinto. Debido a ello, tal vez se observe después un estadio transitorio caracterizado por la conducta de saltar. Estos estados transitorios, cuando tienen lugar antes del desarrollo de una conducta relativamente eficaz y estereotipada, suelen denominarse conducta de “ensayo-y-error”. Hay investigadores que nunca van más allá de estas observaciones iniciales, y califican la conducta de ensayo-y-error de proceso de aprendizaje básico, sin dedicar ulterior atención a las fases transitorias.

Estos aspectos transitorios de la conducta parecen escapar completamente del control experimental, dado que se producen dentro de situaciones experimentales en que se supone que todos los factores permanecen constantes. Los estadios transitorios tienen lugar con frecuencia y pautas que varían marcadamente de un sujeto a otro. ¿Cómo pueden llegarse a controlar experimentalmente fenómenos tan variables y pasajeros? Tampoco dispongo esta vez de ninguna solución definitiva al problema. El diseño experimental deberá orientarse hacia las cuestiones específicas planteadas, y no estoy seguro de que nadie haya formulado todavía las preguntas

adecuadas sobre los estados transitorios. En el caso de los cambios transitorios que se producen dentro de un marco ambiental constante, sería provechoso buscar contingencias accidentales surgidas de variaciones en la conducta. Estas contingencias podrían luego reproducirse experimentalmente, manipulando las variables cuya relevancia se sospecha. Una información adicional de este tipo permitirá a la larga un control experimental sobre los fenómenos transitorios.

Los cambios conductuales transitorios pueden producirse a veces debido a que la conducta bajo observación está siendo mantenida en lo que podríamos denominar un “estado fronterizo”. En nuestra discusión de la variabilidad que resulta de un control experimental débil, ya se ha presentado un ejemplo de ello (capítulo 5, página 167). Esta situación tiene gran probabilidad de presentarse si la función que describe la relación entre la conducta y una variable controladora importante es discontinuada, o si la función cambia rápidamente en un pequeño intervalo de valores de dicha variable. Damos un ejemplo a continuación.

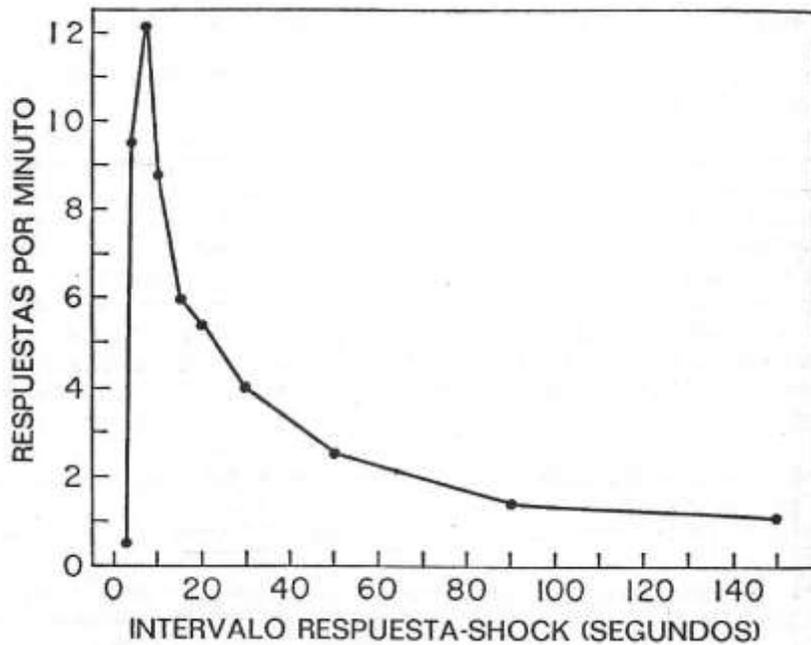


FIGURA 40. Relación entre el intervalo respuesta-shock y la tasa de respuestas de evitación. (Adaptado de Sidman, 70.)

La figura 40 ilustra una relación entre la tasa de respuestas de evitación y el intervalo de tiempo en que cada respuesta pospone un shock eléctrico (intervalo respuesta-shock). Pueden observarse que la tasa de respuesta muestra un “pico” muy agudo en las proximidades de los siete segundos para las condiciones concretas bajo las que se obtuvo esta curva. Variaciones pequeñas en el intervalo respuesta-shock a ambos lados de este máximo producen cambios conductuales relativamente profundos, con lo que estos datos nos indican que este sujeto probablemente se

hallará en un estado fronterizo si intentamos mantener la conducta de evitación utilizando un intervalo respuesta-shock de siete segundos. Mientras que la tasa característica se mantendrá alta, bajo control de intervalo respuesta-shock de siete segundos, probablemente se observarán períodos transitorios en los que la tasa de respuesta será baja.

Un factor que determinará la frecuencia y la duración de estos cambios transitorios en la tasa será el grado de variabilidad en los aparatos de programación. Cuanto más variable sea el temporizador que utilicemos para programar el intervalo respuesta-shock, con más probabilidad observaremos períodos pasajeros de tasas de respuesta bajas. Las variaciones en otros factores presentes en la situación tendrán el mismo efecto. En nuestro ejemplo, la intensidad del shock sería un factor evidentemente sospechoso, dado que esta variable es considerablemente difícil de controlar. Cualquier factor que produzca variabilidad en las propiedades temporales de la respuesta, aumentará también la probabilidad de que se produzcan cambios transitorios. Enunciándolo de un modo poco riguroso, podemos decir que un intervalo respuesta-shock de siete segundos puede parecerle al sujeto, en algunas ocasiones, de cinco o diez segundos de duración. Este tipo de eventualidades pueden tener un marcado efecto sobre la tasa de respuesta.

Este ejemplo demuestra de nuevo la necesidad de familiarizarse considerablemente con las características de cualquier conducta de línea de base que se decida utilizar experimentalmente. Un experimento diseñado a partir de una línea de base insuficientemente comprendida, puede resultar contaminado con una variabilidad transitoria, que se hubiera podido evitar mediante una selección más adecuada de los valores de los parámetros que controlan la línea de base en cuestión. Ello nos conduce directamente a nuestro próximo problema de diseño experimental.

XI. Selección de una línea de base apropiada

Algunas investigaciones tienen como objetivo el estudio de las relaciones existentes entre varios tipos de línea de base y operaciones experimentales concretas. Las líneas de base constituirán, por sí mismas, parámetros del fenómeno en cuestión, y se seleccionarán basándose en consideraciones propias del problema que se deba resolver.

Cuando la propia línea de base no debe ser manipulada como variable independiente, su selección se convierte en un paso crítico del diseño de un experimento. Una elección imprudente puede convertir en un fracaso un estudio por otra parte bien concebido, ya sea impidiendo la observación de un fenómeno, ya sea llevando a una interpretación errónea de resultados. La línea de base ideal debe poseer tres virtudes capitales si no queremos que oscurezca o bien los datos que con ella obtengamos, o bien la interpretación de los mismo. Estas virtudes son: estabilidad, sensibilidad y controles incorporados de los procesos ajenos al propósito perseguido.

ESTABILIDAD

El primer requisito es obvio. Si la conducta de línea de base es excesivamente variable, cualquier cambio producido por las operaciones experimentales importantes resultará disfrazado. En consecuencia, se podría llegar a la conclusión incorrecta, mediante criterios estadísticos o de otro tipo, de que la manipulación en cuestión no ejerce ningún efecto.

La estabilidad mantenida a lo largo de un dilatado período de tiempo, a menudo permitirá al investigador evaluar su manipulación experimental mediante la replicación intrasujeto. Si la línea de base es reversible, podrá introducir la operación experimental repetidas veces en el curso de una sesión, obteniendo de este modo una estimación económica de la reproductibilidad de los cambios conductuales observados. La operación experimental puede consistir en un cambio de la contingencia de reforzamiento, con o sin control de estímulos, una alteración en el ambiente interno o externo del sujeto, la aplicación de castigo o cualquiera de otras muchas posibilidades. Si la operación no ejerce un grado apreciable de control conductual, no hay modo más refinado de demostrarlo que aplicando y retirando varias veces la operación en cuestión en el transcurso de un experimento. Sin embargo, para llevar a cabo este tipo de demostración, el investigador deberá seleccionar una línea de base que se mantenga estable a todo lo largo del experimento.

SENSIBILIDAD

La estabilidad constituye, pues, el primer requisito de un línea de base. Sin embargo, puede resultar imposible observar un cambio conductual sobre una línea de base que, a pesar de ser estable, sea insensible. Para poder efectuar una selección adecuada con respecto a la sensibilidad,

debe poseerse un conocimiento a fondo de las propiedades conocidas de las líneas de base disponibles. Supongamos, por ejemplo, que se desea investigar los efectos de la privación de comida sobre la tasa de respuesta. ¿Qué línea de base reflejará mejor las variaciones en la privación? Se sabe que los programas de reforzamiento de razón fija generan una conducta extremadamente estable, y podríamos estar tentados de mantener la conducta de línea de base mediante este programa. Sin embargo, el programa de reforzamiento de razón fija genera lo que podría considerarse una forma de cohesión interna muy sólida. Las respuestas que se emiten al principio de la "cuenta" de razón, inmediatamente después que haya tenido lugar un reforzamiento, actúan como estímulos discriminativos para las siguientes, y éstas, a su vez, actúan como refuerzo de las primeras. Debería vencerse este poderoso control interno para que pudieran mostrarse en la tasa de respuesta los cambios operados en la privación. Se ha demostrado, por consiguiente, que las tasas generadas por un programa de razón fija son relativamente insensibles a cierto número de variables, a pesar de que otros aspectos de la conducta de razón fija puedan reflejar con facilidad los cambios operados en el ambiente. Debido a ello, y a menos que se esté expresamente interesado en los efectos que la privación ejerce sobre la conducta de razón fija, será más aconsejable utilizar algún otro tipo de línea de base.

La insensibilidad de una línea de base conductual puede ser producida, en ocasiones, a través de las propias operaciones experimentales, dado que algunas de ellas, por su misma naturaleza, impiden realizar una descripción exhaustiva de sus efectos, a menos que se tomen precauciones especiales. Podríamos encontrarnos con una situación de este tipo sí, por ejemplo, interrumpiésemos un experimento durante diez minutos cada vez que el sujeto dejara transcurrir, en un programa de reforzamiento de intervalo variable, menos de dos segundos entre dos respuestas consecutivas. Es decir, que cada pausa menor de dos segundos produciría un período de diez minutos, señalado por la presentación de un estímulo, durante el cual el sujeto no podría obtener reforzamiento alguno.

Un método de estudiar los efectos de una operación de este tipo sería registrar los intervalos de tiempo entre respuestas sucesivas (tiempo entre respuestas), mientras el programa de intervalo variable estuviera en vigor. Sin embargo, la operación de interrumpir el experimento después de cada pausa corta eliminaría artificialmente la mayor parte de los tiempos entre respuestas menores de dos segundos, dado que el sujeto no responde durante el período de *time-out*. Nuestra línea de base sería, por lo tanto, insensible a los cambios que, de otro modo, tal vez se producirían en la frecuencia de tiempos entre respuestas menores de dos segundos.

La solución a este problema es relativamente simple, dado que la insensibilidad resulta, no de la línea de base de intervalo variable, sino de nuestro método de programar la operación experimental. Podemos recuperar la sensibilidad, excepto para una pequeña porción insignificante, simplemente introduciendo el *time-out*, sólo de un modo ocasional, con la aparición de la pausa de menos de dos segundos, en lugar de hacerlo cada vez que ello ocurra.³³ La introducción del *time-out* puede programarse, a su vez, bajo un intervalo variable, o bien bajo cualquier otro programa que se juzgue adecuado. Con ello conseguiremos reducir al mínimo las restricciones sobre nuestra observación de la conducta de línea de base.

Una línea de base ideal sería aquella en que habría tan poca interferencia debida a otras variables como fuera posible. El número de factores con tendencia a oponerse a cualquier cambio en la conducta que pudiera resultar de la manipulación experimental debería ser mínimo. Un programa de intervalo variable, si se diseña adecuadamente, cumple con este requisito con gran aproximación, dado que cuando los reforzamientos se programan para que tengan lugar a intervalos variables y de imposible predicción, hay una probabilidad mínima de que la respuesta caiga bajo un control temporal específico, como sucede con los programas de intervalo fijo y de respuestas espaciadas, o bajo el control de la propia conducta, tal como ocurre en los programas de razón.

Incluso aquí, sin embargo, se debe estar íntimamente familiarizado con las propiedades de los programas de intervalo variable, si se desea generar una línea de base máximamente sensible. Resulta muy fácil incorporar a una cinta programadora de intervalo variable unas pocas secuencias que confieran a la conducta propiedades de razón o de intervalo, o que permitan la formación de cualquier otro tipo de discriminación. Si la cinta tiene un número relativamente elevado de intervalos largos, la conducta tal vez llegue a mostrar los codos característicos del programa de intervalo fijo. Un número excesivo de intervalos cortos puede dar lugar a que se produzca una curvatura negativa parecida a la de la extinción en los períodos entre reforzamientos más largos. Una preponderancia de secuencias en que un cierto número de intervalos cortos consecutivos vaya seguido de un intervalo muy largo, ocasionará disminuciones bruscas en la tasa cada vez que transcurra un período corto sin reforzamiento. Es probable que las contingencias de este tipo resulten totalmente ajenas a las variables de mayor interés, y que actúen en el sentido de reducir la sensibilidad de la línea de base a los cambios operados en las variables manipuladas.

CONTROL DE PROCESOS EXTRÍNSECOS

He seleccionado el ejemplo anterior debido a que también contiene elementos relacionados con el tercer criterio de una buena línea de base conductual. Dicho criterio exige que la línea de base sea tal que permita el control, o la eliminación, de los procesos conductuales no deseados. Un criterio así resulta necesario, no sólo porque los procesos extraños pueden reducir la sensibilidad de la línea de base, sino también porque impiden una evaluación inequívoca de los datos. Una cinta programadora de intervalo variable, por ejemplo, que genere algunas de las características de la conducta de intervalo fijo, también introduce los complejos procesos implicados en la conducta correspondiente a este programa. Estos procesos son interesantes por sí mismos, pero sólo sirven para complicar una descripción simple de la conducta que se supone que se halla bajo un control temporal mínimo. Tiene más importancia aún el hecho de que, en una situación de este tipo, los procesos de intervalo fijo no estén sometidos a control experimental, y su interacción con las variables de mayor interés resulte difícil de identificar. Si se está interesado en estudiar tales interacciones, resultaría más apropiado diseñar un experimento expresamente orientado a este fin.

Determinadas líneas de base pueden generar, de otras maneras, procesos que complican u oscurecen los hallazgos experimentales. Una fuente potencial de dificultad puede surgir en las líneas de base caracterizadas por algún tipo de ciclicidad. Supongamos, por ejemplo, que deseamos evaluar una transición conductual a partir de una línea de base de conducta de intervalo fijo. El desarrollo de la transición puede muy bien ser función del punto, en el codo de intervalo fijo, en que iniciemos el cambio de las condiciones experimentales. Puede darse una situación similar en la conducta de razón fija. Si el interés principal gira alrededor de las interacciones entre la operación experimental y la línea de base, se deberá introducir deliberadamente dicha operación en varios puntos de los ciclos de razón o de intervalo, comparando después las transiciones resultantes. Sin embargo, si dichas interacciones son ajenas al problema central, el experimentador hará bien en respetar el ciclo, cortándolo por el mismo punto cada vez que deba introducir una nueva operación, o en seleccionar una línea de base que no presente en absoluto un carácter cíclico.

Los programas de razón fija y de intervalo fijo se caracterizan por unos ciclos conductuales relativamente nítidos, pero éstas y otras líneas de base también pueden sufrir fluctuaciones cíclicas menos obvias, algunas de las cuales resultan poco evidentes debido a que se producen muy a largo plazo. Un caso intermedio lo constituye el precalentamiento, en el cual la conducta quizá no alcance su estado estable hasta que hayan transcurrido varias horas desde el principio de cada sesión experimental. Si se desea eliminar toda interacción del fenómeno investigado con las variables responsables del precalentamiento, el experimentador tiene tres caminos a seguir: (1) puede emplear una línea de base que no se caracterice por la aparición de precalentamiento; (2) puede esperar a que la línea de base haya alcanzado su estado estable antes de introducir un cambio en las condiciones experimentales, y (3) puede dejar de lado temporalmente su problema principal, y enfrascarse en una investigación del propio precalentamiento con la esperanza de conseguir el suficiente control experimental mediante el cual poder eliminar el precalentamiento de la línea de base.

Los cambios cíclicos en la conducta también pueden pasar desapercibidos por el simple hecho de no ser registrados. En todos los experimentos hay muchos aspectos que no se registran nuestros instrumentos, y debemos estar atentos a la posibilidad de que las propiedades no registradas de la conducta de línea de base se interfiera con nuestras operaciones experimentales. Así, por ejemplo, en el programa de DRL, donde la contingencia de reforzamiento requiere que el sujeto se abstenga de emitir la respuesta registrada durante un período de tiempo dado, el estado de la conducta en este intervalo de espera sufre un cambio progresivo que no se manifiesta hasta que aplicamos determinadas técnicas de sondeo. Si se utiliza un programa de este tipo como línea de base, la introducción de una nueva variable al principio del intervalo de espera, es probable que tenga un efecto distinto del que hubiese producido de haberse introducido más tarde.⁷²

Otra fuente de conducta que escapa al registro, la constituyen las respuestas implicadas en ingerir la comida que comúnmente se emplea como reforzador en los experimentos con animales. A menos que la conducta de línea de base sea mantenida por un programa de reforzamiento intermitente, el tiempo empleado en comer probablemente ocupe una parte considerable del

período de observación. Un hecho todavía más grave es la interferencia producida por esta conducta cuando no se ha logrado someterla a un control por estímulos estricto. A menos que se proporcione un estímulo eficaz asociado al mecanismo administrador de comida, y se enseñe al animal a aproximarse al comedero en presencia de este estímulo solamente, la conducta consistente en intentos de ingerir la comida ocupará un importante segmento, aunque sin registrar, de la línea de base. Debido a ello, no resultará claro si cualquier cambio que podamos inducir en la conducta registrada no será un mero reflejo indirecto de los cambios que tienen lugar en la conducta asociada con la acción de comer.

Otro tipo de proceso extraño que normalmente se debe evitar en una línea de base es el que se opone, de modo real, a los efectos de la variable manipulada. Por ejemplo, Ferster llevó a cabo un experimento para investigar los efectos de castigar respuestas rápidas por medio de un *time-out*. El primer problema con que se enfrentó fue la selección de una técnica para mantener una conducta de línea de base a partir de la cual medir la operación de castigar. Es significativo el hecho de que renunciar a utilizar un programa de reforzamiento de razón fija como línea de base, debido a que “las propiedades del programa de razón producen un reforzamiento diferencial de las tasas de respuesta altas, que se oponen a los efectos del castigo” (33, página 24). Ello no quiere decir que el castigo de una conducta de razón fija no sea interesante. Sin embargo, en el contexto de la investigación de Ferster, la complicación de un proceso que se opusiera a la operación principal no tenía nada que ver con el problema que estaba estudiando.

A menudo se produce una situación similar al estudiar los efectos que los fármacos ejercen sobre la conducta. Una droga tranquilizante puede tender a disminuir la probabilidad de que se emita la conducta cuya función es evitar un shock, pero esta probabilidad disminuida aumentará, a su vez, la frecuencia con que el sujeto recibe los shocks. Esta frecuencia de shocks más alta puede oponerse a los efectos de la droga, y el experimentador quizá saque la conclusión de que ésta tiene poca o ninguna influencia sobre la conducta de evitación. La selección de una línea de base en que se extingue un condicionamiento de evitación, o bien que esté constituida por un shock intermitente, tenderá a reducir al mínimo el efecto opuesto de los shocks con respecto a la acción del fármaco.

LÍNEAS DE BASE DE ELEMENTOS MÚLTIPLES. CONTROL POR ESTÍMULOS

Cuando los efectos de una operación experimental deben valorarse con relación a más de una línea de base, el procedimiento tradicionalmente utilizado ha sido el de emplear distintos grupos de sujetos para cada línea de base, y a continuación llevar a cabo comparaciones entre los grupos. Para citar como ejemplo un experimento que se ha llevado a cabo con mucha frecuencia, supongamos que queremos comprar los efectos de la extinción experimental en dos líneas de base, una de ellas mantenida por un reforzamiento continuo y la otra por algún programa de reforzamiento intermitente. El procedimiento más comúnmente empleado en este tipo de experimentos ha sido el utilizar dos grupos de sujetos, manteniendo la conducta de cada uno mediante su programa de reforzamiento correspondiente. Luego, una vez que se ha llevado a cabo

la extinción, se efectúan una comparación entre, por ejemplo, la resistencia media a la extinción que muestra cada uno de los dos grupos de línea de base.

Una comparación de este tipo adolece de la pérdida de poder conclusivo que es consecuencia ineludible de las comparaciones entre grupos. Todos los factores no analizados que producen variabilidad entre sujetos se confunden, tanto con los factores de línea de base como con los efectos que la operación de extinguir ejerce sobre las líneas de base.

Un paso técnico más adelantado consistiría en emplear los mismos sujetos para cada una de las líneas de base. De esta forma, los sujetos podrían ser expuestos en primer lugar, por ejemplo, al programa de reforzamiento continuo seguido de la extinción experimental, y a continuación, al programa intermitente, seguido asimismo por una extinción. Algunas de las dificultades implicadas en un procedimiento de este tipo ya han sido discutidas (capítulo 3). Sin embargo, dado el propósito que nos ocupa, podemos resaltar las ventajas de eliminar la variabilidad entre sujetos, tanto de las propias líneas de base, como de su interacción con la operación experimental. A pesar de todo, no obtendremos aún una situación tan clara como deseáramos. Aunque la variabilidad *entre sujetos* ha sido eliminada, nuestros datos se hallarán todavía contaminados por todos los factores incontrolados que actúan a lo largo del tiempo produciendo la variabilidad *intrasujeto* de un período experimental al siguiente. A menos que establezcamos unos controles explícitos, nuestros datos continuarán siendo vulnerables a la sospecha de que cualquier diferencia observada en los efectos de la operación de extinguir, podría haber tenido lugar incluso en dos aplicaciones sucesivas de dicha operación a la misma línea de base.

La mejor solución a este problema consistiría en utilizar un línea de base de elementos múltiples en un sujeto individual, de modo que éste pudiera ser expuesto a ambas líneas de base en un único período experimental. La operación experimental podrá aplicarse, entonces, a cada elemento de la línea de base en rápida sucesión o, en algunos casos, incluso simultáneamente.

Para terminar con nuestro ejemplo, podríamos someter nuestras dos líneas de base (una mantenida por reforzamiento continuo y la otra por reforzamiento intermitente) a un control por estímulos, y presentar alternativamente los dos programas al sujeto en el transcurso de la sesión experimental. Supongamos que nuestro sujeto es un mono, y que la respuesta registrada es apretar una palanca. Cuando una luz situada encima de la palanca sea de color blanco, cada respuesta será reforzada con comida. Cuando la luz sea roja, la respuesta obtendrá reforzamiento sólo intermitentemente, según el programa que hayamos decidido emplear como segundo elemento de la línea de base múltiple. Ambos estímulos, juntamente con sus programas de reforzamiento asociados, pueden programarse en cualquier secuencia temporal que deseemos. Para simplificar, sin embargo, presentémoslos alternativamente en períodos de cinco minutos. Cuando la conducta apropiada a cada programa se haya estabilizado en presencia de su estímulo correspondiente, podremos introducir la operación de extinción experimental. Comparando las conductas emitidas en presencia de los dos estímulos, podremos evaluar la interacción entre la operación de extinguir y cada uno de los elementos de la línea de base por separado.

Con ello, habremos conseguido mucho más que la eliminación de la variabilidad entre sujetos. En el caso ideal, el control por estímulos de cada elemento de la línea de base sirve, por así decirlo, para dividir el sujeto individual en dos o más organismos idénticos, cada uno de ellos emitiendo la conducta adecuada a las variables que la controlan, y estrictamente comparable con respecto a los factores que en condiciones normales hubiesen producido una variabilidad intrasujeto. El hecho de si este caso ideal tiene lugar en la práctica alguna vez, aún está por ver, dado que es muy posible que se produzcan interacciones entre los elementos de la línea de base múltiple. Sin embargo, las ventajas de esta técnica son tan grandes, que siempre merece la pena intentar ponerla en práctica. Los problemas derivados de las interacciones entre los elementos de la línea de base a menudo pueden superarse, lo cual discutiremos en su momento con más detalle.

El estudiante debe darse cuenta de que no sugiero el uso de líneas de base de elementos múltiples como medio de ahorrar tiempo, dado que pueden exigir un trabajo y un tiempo considerable, tanto para conseguir el control conductual requerido, como para llevar a cabo las comprobaciones experimentales de posible existencia de interacciones. El valor de la línea de base de elementos múltiples no consiste tanto en su comodidad, como en el grado de control experimental que proporciona sobre fuentes de variabilidad normalmente difíciles de manejar. Además, la línea de base de elementos múltiples proporciona muestras temporales repetidas y frecuentes de cada elemento, y cualquier pérdida de control experimental que pueda tener lugar es puesta inmediatamente de manifiesto, y puede tomarse en consideración en el momento de evaluar los datos. Esta virtud de las líneas de base de elementos múltiples repetidos, es lo suficientemente importante para justificar un prejuicio evaluativo en favor de cualquier experimento que utilice esta técnica en comparación con otro que ataque el mismo problema de un modo más tradicional. La replicación repetida de cada elemento de la línea de base permite un grado de confianza en la adecuación del control experimental que de otro modo sería imposible.

Se han descrito muchas variedades de líneas de base de elementos múltiples en el tratado de Ferster y Siskner sobre programas de reforzamiento múltiples (34, páginas 503-579). El ejemplo que he utilizado aquí lo es también de un programa de reforzamiento múltiple (reforzamiento continuo e intermitente). Un ejemplo distinto se ilustra en la figura 29 (capítulo 8), que muestra cinco valores de un programa de razón fija, cada uno de ellos sometido a un control por estímulos. Utilizando este último procedimiento, no sólo es posible evaluar las tasas de respuesta diferencialmente correlacionadas con cada valor de la razón fija, sino también evaluar los efectos sobre cada conducta de razón por separado, de operaciones independientes, tales como la saciedad, la administración de fármacos, etc.

El concepto de líneas de base de elementos múltiples sometidos al control por estímulos, es generalizable a otros métodos de manipulación conductual que no sean los programas de reforzamiento. Los dos, o más, estímulos de líneas de base de elementos múltiples pueden correlacionarse, para citar algunas variables clásicas, con distintas intensidades de shock, distintas magnitudes o tipos de reforzamiento, diferentes retardos del mismo y distintos intervalos entre aplicaciones consecutivas de la variable, así como con formas de conducta topográficamente

distintas, e inversiones en la discriminación. El número de variables a las que es posible aplicar las técnicas es ilimitado. Si el experimento está relacionado con la conducta de evitación, cada respuesta puede posponer un shock de un miliamperio de intensidad en presencia del estímulo A; en presencia del estímulo B el shock a evitar puede ser de tres miliamperios. Del mismo modo, si se desea investigar los efectos de un fármaco sobre la conducta en situaciones tanto aversivas como positivamente reforzantes, podemos permitir que una respuesta obtenga comida en presencia del estímulo A, y hacer que evite un shock en presencia del estímulo B. podríamos incluso usar el mismo tipo de programa de reforzamiento para ambos estímulos. Así, se podrían requerir diez respuestas por cada reforzamiento con comida en presencia del estímulo A, y que, ante el estímulo B, se pospusiera un shock cada diez respuestas. Podríamos pasar luego a evaluar los efectos de un fármaco determinado sobre cada uno de los elementos de la línea de base. No se ha sacado aún todo el provecho posible de este método, que ofrece, sin embargo, posibilidades fascinantes de carácter tanto metodológico como sistemático.

MANIPULACIONES DE ELEMENTOS MÚLTIPLES

Hasta aquí, nuestra discusión se ha limitado a aquellos casos en que deseábamos investigar las relaciones entre una operación experimental única y más de una línea de base conductual. Uno de los procedimientos sugeridos para conseguirlo era el uso de una línea de base de elementos múltiples sometidos a un control por estímulos. Antes de iniciar el estudio de otras técnicas apropiadas para atacar este tipo de problema, podemos considerar el caso en que nos interese investigar la interacción existente entre una línea de base conductual única y varias operaciones experimentales cualitativa o cuantitativamente distintas.

Supongamos, por ejemplo, que se mantiene la conducta de línea de base mediante un programa de reforzamiento de intervalo variable. Nuestro interés general puede girar alrededor de la ruptura que se produce en esta línea de base cuando presentamos un estímulo cuya terminación va acompañada de un shock inevitable. Se ha demostrado que este tipo de estímulo, después de cierto número de presentaciones junto con el shock, da lugar a un paro total (supresión) de la conducta de línea de base en curso (ver figura 5 y 6, capítulo 3). Nuestro interés inmediato se puede centrar en la forma en que esta supresión conductual se desarrolla en función de la probabilidad de que el shock se produzca al final del estímulo. Es decir, ¿se desarrollará la supresión inmediatamente y será más completa cuando cada estímulo se asocie con un shock que cuando este aparejamiento sólo tenga lugar, por ejemplo, en un 30 por ciento de los casos?

En vez de emplear dos grupos de sujetos, sometiéndolos por separado a cada porcentaje de shocks, podemos establecer una correlación entre las dos operaciones y un estímulo distinto para cada una, y someter un organismo único a las dos operaciones en cuestión. Así, por ejemplo, mientras se está emitiendo la conducta de línea de base en estado estable, mantenido por un programa de reforzamiento de intervalo variable, podemos presentar ocasionalmente un tono continuado al sujeto, y, en otros momentos, una serie de "clicks". Cada presentación de un estímulo dura, pongamos por caso, tres minutos. Al término de cada período en que se ha

presentado el tono continuado, administramos un shock inevitable al animal. Sin embargo, al terminar los estímulos constituidos por los “clics”, sólo administramos un shock tres veces de cada diez como promedio, dejando que los demás períodos de “clics” acaben sin ningún shock. A continuación podemos observar el desarrollo de la supresión de la línea de base en presencia de cada estímulo separadamente. Algunos datos preliminares, obtenidos por Stein, sugieren que la supresión conductual se desarrolla más rápidamente en presencia del estímulo que siempre va aparejado con el shock.⁸⁹

Nos encontramos, pues, ante un caso en que dos operaciones cuantitativamente distintas, cada una bajo el control de un estímulo distinto, se aplican a una conducta de línea de base única. De este modo, es posible evaluar el efecto que ejercen ambas operaciones en un solo organismo. Si ello fuera de interés, se podría continuar investigando la interacción de la probabilidad de shocks con un cierto número de otras variables, tales como la intensidad de shock, las condiciones de reforzamiento, etcétera. Finalmente, los efectos de la probabilidad de shock sobre la resistencia a la extinción podrían estudiarse eliminando el shock de ambos estímulos y examinando la recuperación subsiguiente de la línea de base en presencia de aquellos.

No existe ninguna razón por la que se deba confinar una operación de elementos múltiples a dos manipulaciones únicamente. Mediante una selección adecuada del sujeto experimental, será posible obtener una serie de puntos correspondientes a una relación funcional entre la conducta de línea de base y distintas variaciones cuantitativas de una operación experimental. Una función de este tipo estará libre de variabilidad entre sujetos. Por otra parte, la variabilidad intrasujeto será generalmente mínima o, en el caso de que dicha variabilidad esté presente hasta el punto de perturbar el experimento, podrá ser detectada por medio de las variaciones excepcionales que presentará la conducta de línea de base en la mayor parte de las ocasiones.

Un excelente ejemplo de una operación de elementos múltiples ha sido proporcionado por Guttman y sus colaboradores, que la han utilizado para investigar el gradiente de generalización en la paloma.³⁸ El procedimiento de línea de base que emplearon consistía en una extinción después de un programa de reforzamiento con comida de intervalo variable. Se eligió la extinción como línea de base debido a que el reforzamiento con comida habría introducido factores irrelevantes que hubiesen complicado la evaluación de los datos empleados en la determinación de la generalidad. En la extinción que sigue a un programa de intervalo variable se mantiene una tasa estable durante un período de tiempo lo suficientemente largo para permitir llevar a cabo un elevado número de variaciones cuantitativas en la operación experimental. Dicha operación consistió simplemente en producir cambios periódicos en la longitud de onda de un estímulo, que se había mantenido constante a lo largo del período de reforzamiento de intervalo variable anterior. El sujeto fue sometido a un gran número de variaciones de la longitud de onda, registrándose el total de respuestas emitidas en presencia de cada una de ellas. Se observó que el número de respuestas disminuía gradualmente a medida que la longitud de onda presentada se apartaba cada vez más de la original, o sea, de la longitud de onda constante en presencia de la cual se llevó a cabo el reforzamiento. El resultado de esta manipulación de elementos múltiples

fue una relación funcional relativamente detallada entre la longitud de onda y la tasa de respuesta en un organismo individual (ver figura 20, capítulo 6).

He utilizado una técnica similar para obtener una gradiente de generalización en conducta de evitación. La línea de base, en lugar de ser una extinción después de un reforzamiento con comida, fue la extinción que seguía a un condicionamiento de evitación. En este caso, el sujeto era un mono, y la dimensión del estímulo era la frecuencia con que sonaban unos "clics" en lugar de la longitud de onda. Durante el condicionamiento de evitación, los "clics" se presentaron a una tasa de dos por segundo, mientras que durante la extinción esta frecuencia variaba de dos a seis "clics" por segundo. De nuevo se observó que el número de respuestas disminuía a medida que la frecuencia de los "clics" difería más acusadamente del valor de dos por segundo. Los sujetos, los estímulos, la conducta de línea de base. Así como un cierto número de otros factores, diferían de la demostración original llevada a cabo por Guttman, pero la considerable similitud entre los resultados obtenidos proporciona una sólida evidencia de que esta operación de elementos múltiples posee una gran generalidad.

Mediante técnicas similares pueden atacarse otros problemas, tanto nuevos como clásicos. Una infinidad de datos esperan, para ser abordados, la combinación de líneas de base y operaciones de elementos múltiples. Podríamos estar interesados en investigar las posibles variaciones en el gradiente de generalización en función de la intensidad de shock. Para llevar a cabo esta experimentación, podemos establecer una línea de base de evitación múltiple, en la que varias intensidades de shock estén correlacionadas, por ejemplo, con distintos estímulos visuales. Cuando el disco sobre el cual responde el animal esté iluminado con una longitud de onda dada, el sujeto evitará un shock de una determinada intensidad. Cuando la iluminación del disco cambie, la intensidad del shock también cambiará, correlacionándose por este procedimiento una serie de longitudes de onda con distintas intensidades de shock.

En presencia de todos los elementos de la línea de base múltiple, hacemos sonar de un modo continuado una serie de "clics", a una frecuencia, por ejemplo, de dos por segundo. Más tarde, durante la extinción de evitación, podremos variar la frecuencia de "clics" junto con los distintos valores de intensidad de shock de nuestra línea de base múltiple. Es decir, continuamos presentando las distintas iluminaciones de disco que controlan por separado cada tasa de respuestas apropiada a la intensidad de shock con que se había asociado durante el condicionamiento de evitación. Sin embargo, la frecuencia de "clics" que acompaña a cada longitud de onda varía ahora con cada presentación. En el transcurso de una única sesión experimental, cada frecuencia de "clics" puede presentarse en combinación con cada una de las distintas longitudes de onda. Podemos tratar luego una familia de curvas que pongan en relación la tasa de respuesta con la frecuencia de "clics" para cada longitud de onda. De este modo, con la longitud de onda controlando los elementos de la línea de base múltiple, y las distintas frecuencias de "clics" comprendidas en la manipulación de elementos múltiples, dispondremos de una serie de curvas de generalización para un solo organismo. Los gradientes reflejarán las interacciones, si es que existen, entre la generalización de estímulos y la intensidad del shock.

LÍNEAS DE BASE DE ELEMENTOS MÚLTIPLES. CONTROL CONCURRENTE

Hasta este momento, he discutido solamente el tipo de línea de base de elementos múltiples en que la conducta del sujeto es fraccionada por medio del control por estímulos de cada elemento por separado. Las líneas de base de este tipo ofrecen tractivas posibilidades ya que pueden ayudar a conferir a una ciencia psicológica experimental el grado de rigor y precisión que su objeto de estudio exige. Sin embargo, distan mucho de ser la última palabra, ya que en la medida en que los componentes de una línea de base estén separados por períodos de tiempo, por más cortos que sean, persiste una probabilidad de que factores incontrolados afecten diferencialmente a cada elemento. El siguiente paso hacia adelante consiste en programar dos o más líneas de base conductuales al mismo tiempo (34, páginas 703-721).

Hay muchas maneras de programar dos líneas de base concurrentemente, y puede decirse que la explotación de esta técnica tan sólo acaba de empezar. Tal como siempre ocurre en el desarrollo inicial de un nuevo método, han surgido problemas inesperados, tanto de naturaleza técnica como sistemática. Por el momento, pasaré por alto estos problemas, y solamente analizaré dos de los principales tipos de líneas de base concurrentes.

Tal vez el procedimiento más evidente para generar dos líneas de base de un modo simultáneo sea el de utilizar dos respuestas, sometiendo cada una de ellas al control de un conjunto separado de contingencias que las mantengan. Ya he hablado en el [capítulo 7, páginas 223-227](#), acerca de dos líneas de base concurrentes de este tipo. Una de las dos respuestas era reforzada con comida bajo un programa de reforzamiento de razón fija (o de intervalo variable), mientras que la otra respuesta cumplía la función, simultáneamente, de evitar la administración de shocks eléctricos. Estas dos líneas de base se utilizaron para estudiar un aspecto del fenómeno de supresión condicionada al que ya me he referido varias veces anteriormente.

En la figura 25, capítulo 7, vimos lo que sucedía cuando presentábamos, cada diez minutos, un estímulo de cinco minutos de duración, y administrábamos un shock inevitable coincidiendo con la terminación de cada estímulo. La respuesta de cada línea de base al estímulo anterior al shock era un ejemplo típico de lo que se observa cuando las dos conductas de línea de base son generadas por separado. La respuesta reforzada con comida fue suprimida, mientras que la respuesta de evitación resultó facilitada.

Esta demostración es sumamente elegante, puesto que las diferencias individuales entre sujetos no constituyen ningún problema y la aplicación simultánea del estímulo a ambas líneas de base elimina variaciones temporales del tipo que contribuyen a producir la inestabilidad intrasujeto. Tal como ocurre con la línea de base múltiple sometida a un control por estímulos, la conducta de nuestro sujeto se fracciona en dos muestras. En este caso, sin embargo, no hay ningún intervalo de tiempo que medie entre la aplicación de la operación experimental y cada muestra. He aquí,

por lo tanto, otro modo de obtener dos conductas de línea de base en un solo sujeto, con la ventaja adicional de que ambas conductas se emiten al mismo tiempo. De este modo, no hay posibilidad de que ninguna de las dos muestras sufra variaciones mientras está esperando su turno para entrar en acción. Estos cambios pueden tener lugar, por supuesto, entre las presentaciones de estímulos e incluso mientras éstas se producen, aunque los factores causantes de estas variaciones actuarán al menos sobre ambas líneas de base al mismo tiempo.

La **figura 41** ilustra la conducta generada por otra línea de base de dos respuestas concurrentes. En este caso, cada respuesta a la palanca emitida por el mono posponía un shock durante 20 segundos. El conjunto inferior de curvas muestra la conducta de evitación de apretar la palanca. La segunda respuesta, tirar de una cadena, es reforzada por la aparición de un *time-out* de cinco minutos de duración. En estos períodos de *time-out* se apagaban todas las luces del recinto experimental y se desconectaba el circuito de shock. Por lo tanto, cada uno de estos períodos daba al animal cinco minutos de tregua en el procedimiento de evitación y, de un modo característico, no se emitían respuestas a la palanca o a la cadena en absoluto.



FIGURA 41. Registro acumulativo de la conducta bajo un procedimiento concurrente de doble respuesta. Las curvas de la mitad inferior muestran la conducta de apretar la palanca, en que cada respuesta pospone el shock durante 20 segundos. Las curvas de la mitad superior, representadas sobre el mismo eje de abscisas (tiempo), muestran la conducta de tirar de una cadena en que cada 100 respuestas consecutivas proporcionaban al mono una tregua (*time-out*) en el procedimiento de evitación. Los pequeños desplazamientos oblicuos en ambos conjuntos de curvas indican los períodos de *time-out* durante los cuales se desconectaron los aparatos registradores. Los números situados sobre las curvas identifican uno de cada cuatro períodos de *time-out* a fin de facilitar la comparación entre los dos registros.

Sin embargo, no todas las respuestas a la cadena producían el *time-out*, sino que éste se hallaba bajo un programa de reforzamiento de razón fija de 100. Es decir, que se requerían 100 respuestas a la cadena para que tuviera lugar cada *time-out*. Además de ello, cien respuestas a la cadena no producían por sí solas la aparición del *time-out*, sino que también debían haber transcurrido al

menos dos segundos a partir de la última respuesta a la palanca. Así, para cumplir con este requisito se tenían que emitir respuestas adicionales hasta que una de ellas tuviera lugar al cabo de dos segundos, como mínimo, de la respuesta de apretar la palanca. Se incluyó en el procedimiento esta exigencia de dilación de dos segundos a fin de impedir que la conducta de apretar la palanca resultara accidentalmente reforzada por la aparición del *time-out* (ver capítulo 12).

El conjunto de curvas situado en la parte superior de la figura 41, es un registro de la conducta de tirar de la cadena. Por lo tanto, la figura 41 constituye un registro concurrente de las dos respuestas, e ilustra el desarrollo, a medida que transcurre el tiempo, de las líneas de base de razón fija y de evitación. Las pequeñas marcas verticales que aparecen en el registro indican los períodos de *time-out*, durante los cuales se detuvo el aparato registrador. Los dos conjuntos de curvas se hallaban sobre un eje de tiempo común, y se numeró un *time-out* de cada cuatro para facilitar la identificación de los puntos temporales correspondientes a ambos registros.

Tal como se puede observar, cada una de las líneas de base toma una forma muy similar a la que aparece cuando las contingencias de evitación y razón fija son programadas por separado en vez de hacerlo concurrentemente. Las diferencias observadas entre la conducta obtenida por este procedimiento y la que se emite por separado, no sólo poseen interés propio, sino que también aportan información sobre los procesos implicados en la conducta aislada de razón fija y evitación. Por otra parte, además de su interés intrínseco como procesos conductuales complejos, las líneas de base concurrentes también constituyen una útil herramienta para investigar otros fenómenos tales como los efectos de los estímulos que preceden a un shock inevitable, los factores que controlan un reforzamiento condicionado, así como los efectos conductuales de fármacos. Mediante cada aplicación de una nueva variable, podemos obtener registros simultáneos de cualquier cambio que tenga lugar en las dos líneas de base concurrentes.

Un segundo tipo importante de líneas de base concurrentes es aquel que sólo se utiliza una única respuesta. Para que una respuesta única proporcione dos conductos de línea de base concurrentes útiles, debe cumplir con un requisito básico: ha de existir algún modo de distinguir las dos conductas en un solo registro.

El modo más eficaz de llevar a cabo esta distinción consiste en emplear líneas de base que se caractericen por pautas temporales diferentes. Esta ingeniosa técnica, como muchas otras a que me he referido, fue introducida por Ferster y Skinner (34, páginas 709 y siguientes). Utilizando una única respuesta, emplearon un programa de reforzamiento con comida de intervalo fijo, concurrentemente con un programa de evitación. La pauta característica que sigue la conducta de intervalo fijo facilita relativamente la identificación de los dos componentes de la línea de base. Después de cada reforzamiento, el sujeto responde a una baja tasa estable propia de una contingencia de evitación, tal como muestra la figura 42. (Normalmente, tal como hemos visto antes, cuando le intervalo fijo se programa aisladamente, el período que sigue al reforzamiento está exento de respuestas.) Eventualmente se destaca el típico codo de intervalo fijo a partir de la tasa de evitación inicialmente estable. De este modo, la conducta se separa en dos componentes,

uno controlado por la contingencia de evitación y el otro por el programa de intervalo fijo. A partir de este momento es posible aplicar alguna operación experimental, tal como la administración de un fármaco, y observar sus efectos sobre cada componente de la línea de base concurrente.

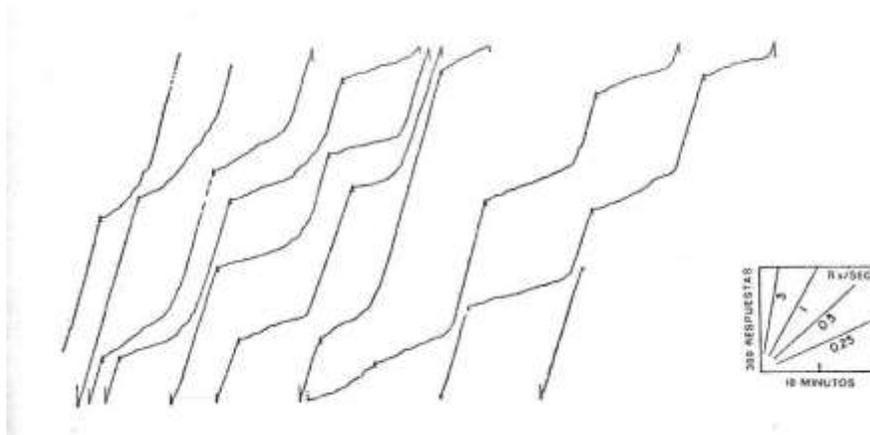


FIGURA 42. Una actuación concurrente casi perfecta bajo un programa de reforzamiento con comida y otro de evitación de shocks actuando al mismo tiempo. Los cortos desplazamientos oblicuos indican los reforzamientos con comida. (*Adaptado de Ferster y Skinner, 34, p. 714.*)

EL CONTROL SIMULTÁNEO DE LA CONDUCTA POR MEDIO DE MÚLTIPLES VARIABLES

En la discusión que antecede, he esquivado varias veces el problema central que puede plantearse en la utilización de líneas de base complejas. Siempre que programamos una línea de base de elementos múltiples, sometemos deliberadamente la conducta al control de múltiples variables. Si estamos interesados en estudiar los efectos de una operación sobre cada elemento de la línea de base por separado, debemos asegurarnos de que no hay interacciones importantes entre las variables que controlan a dichos elementos. Por ejemplo, podemos someter ambas conductas, la de evitación de shocks y la reforzada con comida, a un control por estímulos separado, y programar cada una de ellas como elemento de una línea de base múltiple. Pero, ¿en qué medida es adecuado el control por estímulos? ¿Son los dos elementos de la línea de base realmente independientes entre sí, o, por el contrario, la conducta de un elemento depende hasta cierto punto de las variables que se supone que controlan solamente a la conducta del otro elemento? El problema se complica todavía más cuando los elementos de la línea de base se programan concurrentemente. En este caso, las variables que controlan cada elemento de la línea de base en cuestión se hallan presentes al mismo tiempo, debido a lo cual resulta problemático averiguar si su control puede encauzarse independientemente hacia aspectos distintos de la conducta del organismo.

Con el conocimiento de que disponemos, las respuestas a estas preguntas deben ser estrictamente empíricas, y lo que importa es que se disponga de técnicas adecuadas para

determinar dichas respuestas en un caso concreto.⁴³ Los datos que poseemos actualmente nos indican que se observarán interacciones en algunos casos, aunque no son inevitables. Los factores causantes de la independencia o de la interacción entre los componentes de una línea de base de elementos múltiples todavía están por identificar.

Sin embargo, no debemos confinar sólo nuestro interés en dichas interacciones al problema de su eliminación. El control simultáneo de la conducta ejercido por un elevado número de variables, puede resultar un estorbo cuando deseemos emplear una línea de base de elementos múltiples como medio para estudiar los efectos de una operación sobre cada elemento por separado de la línea de base. Por otra parte, el estudio deliberado de este control múltiple constituye, en sí mismo, un problema de investigación que debe ser atacado. La conducta se halla, de modo característico, bajo el control múltiple de variables que se interaccionan, y cualquier estudio sistemático, ya sea descriptivo o teórico, debe tener en cuenta dichas interacciones para que resulte adecuado. Además, como subproducto de este estudio independiente, obtendremos información que nos permitirá evaluar la precisión del control ejercido en una línea de base dada de elementos múltiples. Las técnicas para comprobar esta precisión son las mismas que las que se deben usar para estudiar deliberadamente los efectos de interacción.

¿Cómo se diseñan experimentos para estudiar el control simultáneo de la conducta ejercido por una multiplicidad de variables? La primera tarea del experimentador consistirá en determinar si el procedimiento que ha adoptado ejerce realmente dicho control múltiple.

Supongamos que el procedimiento en cuestión es una línea de base de elementos múltiples, cada uno de los cuales se halla bajo un control por estímulos independientes. Un modo de comprobar la existencia de interacciones entre los elementos es llevar a cabo experimentos de control en que cada componente aparezca por separado. De este modo puede hacerse una comparación entre un elemento dado cuando se programa por sí solo, y cuando se programa como componente de un procedimiento múltiple. Si, por ejemplo, el procedimiento en cuestión es un programa múltiple de intervalo fijo y razón fija, podríamos llevar a cabo procedimientos de control de intervalo fijo y de razón fija separadamente, y observar si difieren de cuando se aplican en combinación.

Este control podría parecer el más directo y satisfactorio. En realidad, sólo constituye el primer paso, y, considerado aisladamente, dista mucho de ser adecuado. Aunque nos ayudará a determinar si los componentes conductuales mantienen sus características generales al programarse en yuxtaposición temporal bajo un control por estímulos separado, pueden darse todavía, sin embargo, interacciones cuantitativas que sólo se podrán observar mediante una manipulación experimental deliberada.

Supongamos, por ejemplo, que alteramos cuantitativamente un parámetro de uno de los componentes de un programa múltiple. Cambiemos el valor de la razón fija de 50 a 200 respuestas por reforzamiento. Podemos esperar con seguridad un cambio en la conducta de razón, pero lo que importa saber aquí es si también cambiará la conducta de intervalo fijo. Si así sucede, deberemos concluir que nuestros dos componentes no son independientes entre sí, y que la conducta de intervalo está controlada tanto por las contingencias de intervalo como por las de

razón. Tal vez no se hubiese observado este fenómeno programando los dos componentes independientemente.

He aquí, pues, nuestro segundo método para comprobar la existencia de un control simultáneo ejercido por más de una variable. El primero se basaba en una verificación independiente; el segundo consiste en una manipulación funcional. Este segundo método no constituye solamente una técnica para identificar los efectos de interacción, sino que es a la vez el medio principal para investigarlos más a fondo. Variando los parámetros de control, podemos llegar a una descripción cuantitativa del espectro de interacción. Aparte de esta información básica, valiosa por sí misma, quizás podemos determinar también un intervalo de valores paramétricos a lo largo del cual haya poca o ninguna interacción. Si para otros fines nos interesa establecer una línea de base de elementos múltiples libre de efectos de interacción, podremos seleccionar los valores paramétricos adecuados en dicho intervalo.

La manipulación funcional también nos proporcionará una base inductiva para identificar los procesos responsables de los procesos de interacción. Observemos ahora, más detalladamente, nuestro programa múltiple de intervalo fijo y de razón fija. Los elementos de este programa pueden disponerse siguiendo un cierto número de posibles secuencias. Supongamos que hemos seleccionado una pauta en la que los dos programas, junto con sus estímulos asociados, se alternan después de cada reforzamiento. Aplicando la técnica de manipulación funcional, aumentamos sistemáticamente la magnitud de la razón fija. Supongamos que, a medida que aumenta el tamaño de la razón, no sólo se altera la conducta de razón sino que también observamos que la tasa global del componente de intervalo fijo decrece sistemáticamente.

Esta observación puede dar lugar a varias conclusiones, pero sólo elegiré una de un modo arbitrario. Podemos hacernos la pregunta: “¿Qué procesos pueden ser los responsables de la interacción entre la magnitud de la razón y la conducta del programa de intervalo?” Después de examinar el procedimiento utilizado, vemos una posible respuesta a esta pregunta. La conducta emitida en presencia del estímulo correspondiente al programa de intervalo, no sólo consigue comida según los requerimientos del intervalo fijo, sino que también consigue la aparición del estímulo asociado al programa de razón. Podemos preguntarnos si la conducta de intervalo resulta controlada por sus dos consecuencias, el reforzamiento con comida y el programa de razón a la vez. En un caso así, el aumento del tamaño de la razón podría ocasionar la disminución del valor reforzante de esta combinación de consecuencias, lo cual tal vez explicaría la reducida tasa global de intervalo fijo.

Aquí empieza, pues, una nueva serie de experimentos. Una variación del procedimiento original podría consistir en intercalar un período de *time-out* entre cada componente. Esto proporcionaría una separación temporal entre el programa de intervalo y el de razón, y mantendría constantes las consecuencias inmediatas de la conducta de intervalo aún en el caso de que se variara la magnitud de la razón. De este modo, quizá no tuviera ningún efecto sobre la conducta de intervalo un aumento de la razón.

Otro procedimiento podría consistir en alternar los programas sólo después de cada dos reforzamientos. Obtendríamos así series alternadas constituidas por dos elementos de razón, dos de intervalo, y así sucesivamente. Ello mantendría un conjunto de consecuencias constantes para la conducta de intervalo emitida bajo el primer período de cada par, mientras que el segundo intervalo del par probablemente mostraría los efectos perturbadores de una magnitud de la razón aumentada. Si deseamos continuar reduciendo la interacción entre la razón y el intervalo, podríamos cambiar la pauta de alternancia todavía más drásticamente, pasando de un programa a otro, por ejemplo, una vez cada diez reforzamientos.

Si estas manipulaciones consiguen el resultado esperado, no sólo habremos identificado una fuente de determinación múltiple de la conducta, sino que habremos descubierto el modo de eliminar las interacciones. Ello constituye tal vez la principal ventaja de la manipulación funcional sobre un análisis estadístico de los efectos de la interacción. Ello constituye tal vez la principal ventaja de la manipulación funcional sobre un análisis estadístico de los efectos de la interacción. Las técnicas estadísticas –el análisis de la varianza, por ejemplo– pueden indicar como máximo la existencia de interacciones en un determinado conjunto de datos. La manipulación funcional no sólo proporciona esta información con mayor detalle. Sino que también cumple con los objetivos mucho más avanzados del control experimental y la comprensión sistemática de las interacciones en cuestión.

El método de la manipulación funcional nos indicará si es imposible, tal como con frecuencia puede ocurrir, eliminar las interacciones existentes entre distintas variables bajo cuyo control se halla la conducta. En un caso así, debemos aprender a aceptar la conducta tal como se nos presenta. Si se observa que dos o más variables se hallan entremezcladas de un modo inextricable en su control de la conducta de un individuo, habremos descubierto un fenómeno de la naturaleza. Nuestra única solución será investigar la interacción observada por medio de manipulaciones funcionales, de modo que su magnitud e intrincación se hagan patentes bajo una gran variedad de situaciones. Si la conducta que se halla bajo observación experimental está controlada simultáneamente por dos o más variables, ningún tipo de manipulación estadística puede inmovilizar ninguno de los factores que embrollan la situación. El control estadístico de la causalidad múltiple es un ardid para manipular la conducta verbal del experimentador, puesto que no tiene ningún efecto sobre la conducta del sujeto experimental.

Dos o más variables pueden resultar inseparables en la naturaleza, o pueden haber sido combinadas deliberadamente por el experimentador interesado en la causalidad múltiple. En este último caso, puede ser deseable utilizar un diseño experimental que permita una evaluación continuada de la interacción, con respecto a una línea de base en que cada una de las variables que la controlan actúe independientemente. Supongamos que queremos investigar la conducta que se halla bajo el control simultáneo de una contingencia de evitación de shocks y un programa de reforzamiento con comida de intervalo variable. Un modo de lograrlo sería programar los dos procedimientos concurrentemente, de modo que una respuesta dada cumpliera con las funciones simultáneas de evitar el shock y de obtener comida. Para ello, deberíamos manipular algunas de las variables que se sabe que son relevantes cuando cada uno de estos tipos de control actúa

independientemente del otro. Empecemos, pues, con la intensidad del shock, y supongamos que observamos, en general, que a un aumento de intensidad del shock corresponde también un aumento en la tasa de respuesta. Nos interesará saber luego si la magnitud de dicho incremento en la tasa se haya condicionado de algún modo por la presencia del programa de intervalo variable concurrente. Podremos investigar, a continuación, si la respuesta conductual a los cambios de intensidad del shock viene regida por una interacción con el programa de reforzamiento con comida de intervalo variable, o bien si esta respuesta es simplemente la misma que la que se observaría en el caso de que la contingencia de evitación se programara por separado.

Quizá sería posible solucionar este problema utilizando nuestro procedimiento concurrente como uno de los elementos de una línea de base múltiple sometida a un control por estímulos. La línea de base múltiple sometida a un control por estímulos. La línea de base múltiple estaría formada, pues, por tres componentes: el programa de intervalo variable aislado, la contingencia de evitación igualmente aislada, y ambos procedimientos experimentales programados concurrentemente. Cada uno de estos tres elementos se hallaría correlacionado con su propio estímulo. Podríamos luego variar la intensidad del shock y observar sus efectos sobre cada componente de la línea de base.

Dado que este experimento, que yo sepa, no se ha llevado a cabo, puedo especular libremente sobre sus posibilidades. Quizá observáramos, al aumentar la intensidad del shock, que la tasa de respuesta se incrementa en presencia del elemento concurrente de la línea de base múltiple. Supongamos que este cambio es varias veces mayor que el aumento que asimismo experimenta la tasa de respuesta ante el componente de evitación aislado. Ello indicaría, ciertamente, que el efecto de la intensidad del shock en el elemento concurrente está influido por una interacción con el programa de intervalo variable que lo acompaña.

También deberemos examinar el componente de intervalo variable de esta línea de base múltiple, y todo lo que aquí podamos observar será de gran interés. Si la tasa de respuesta de intervalo variable no muestra aisladamente ningún cambio en función de la intensidad del shock, se nos plantearía una peliaguda cuestión: ¿cómo puede, en un caso como éste, el programa de intervalo variable aumentar la sensibilidad de la conducta de evitación a los cambios que se produzcan en la intensidad del shock?

Si, por otra parte, la tasa de respuesta de intervalo variable disminuyera a medida que aumentásemos la intensidad del shock, tendríamos un posible indicio en cuanto a la naturaleza de la interacción que existe en el elemento concurrente. Un resultado de este tipo sugeriría que el programa de reforzamiento de intervalo variable actúa de freno sobre la tasa de respuestas de evitación concurrente cuando las intensidades de shock son bajas, pero que esta acción de frenado queda eliminada cuando intensidades de shock más altas hacen disminuir la tasa de intervalo variable. Podríamos continuar luego comprobando esta suposición de otras maneras.

El tercer resultado posible sería un aumento en la tasa de respuestas emitidas en presencia del componente de intervalo variable. En este caso, deberíamos atribuir el aumento en la tasa de respuestas emitidas en presencia del elemento concurrente a un proceso de acumulación, o tal

vez a una función más compleja, de los cambios observados en presencia de los dos componentes aislados de la línea de base.

Podría continuar sugiriendo otras posibilidades de este tipo, pero a estas alturas ya resultarán evidentes al lector que se haya percatado debidamente de lo que se ha venido exponiendo hasta aquí. En cualquier caso, no persigo el propósito de proporcionar al estudiante un tema para su tesis doctoral. Simplemente intento sugerir una metodología experimental para atacar el problema planteado por la interacción simultánea entre distintas variables. El éxito de este método depende de la disponibilidad y utilización de una tecnología conductual que permita un control preciso de la conducta individual. Además, no se trata de un diseño experimental dirigido a proporcionar respuestas conclusivas. Tal como nuestro ejemplo ha demostrado, casi todos los resultados que con él se obtengan requerirán una investigación más a fondo. Dicho método constituye, pues, un procedimiento que será considerado especialmente idóneo por aquellos experimentadores que deseen ampliar su área de conocimiento en lugar de anquilosarse.

XII. Técnicas de control

El tema del control experimental no es de ningún modo independiente de lo que se ha venido discutiendo en los capítulos precedentes, y ya me he referido a él en muchas ocasiones. Las técnicas de control son de gran importancia en cualquier discusión general sobre la evaluación de datos, así como en los problemas de replicación, variabilidad y diseño experimental. El estudiante quizá se haya dado cuenta, sin embargo, tanto en este libro como en otras lecturas, que el término “control” no siempre se le confiere el mismo significado. Por ejemplo, me he referido a menudo a la necesidad, por parte del investigador, de procurar un grado de control experimental tan estricto como sea posible de la conducta individual que constituye su objeto de estudio. En este sentido, el control experimental se refiere a la habilidad del experimentador para manipular la conducta de un sujeto individual de una manera precisa y fiable. La posibilidad de hacer aparecer y desaparecer algún aspecto cuantitativamente consistente de la conducta por medio de la manipulación de variables especificables, demuestra un alto nivel de control. De manera parecida, poder variar de un modo fiable algún aspecto de la conducta a lo largo de una serie gradual de estados diferentes, implica un grado de control aún más elevado.

También se requiere la desarrollada tecnología conductual implícita en este uso del término “control”, cuando dicho término se emplea con un segundo significado igualmente importante. Así, solemos hablar de “experimentos de control” u “observaciones de control”. En este sentido nos referimos a las técnicas utilizadas para determinar si nuestros resultados experimentales se deben realmente a nuestras manipulaciones explícitas, o bien si, por el contrario, resultan de los efectos ejercidos por otros factores desconocidos o cuya existencia ni tan solo se sospecha. Si, por ejemplo, introdujera una nueva variable y observáramos un cambio en la línea de base en curso, podríamos preguntarnos si se hubiera producido el cambio, de todos modos, en aquel punto, aun en el caso de que no hubiéramos alterado las condiciones experimentales. Para comprobar esta posibilidad, quizás llevaríamos a cabo un experimento de control. También podríamos preguntarnos si una determinada observación resulta, únicamente, de nuestras operaciones experimentales del momento, o bien si también ha influido en ella la historia conductual del organismo. Para verificar esta posibilidad, efectuaríamos experimentos de control utilizando sujetos que poseyeran historias conductuales diferentes.

El *control experimental* se refiere, pues, a nuestra capacidad de manipular la conducta. El *experimento de control*, por otra parte, denota una técnica para poner a prueba nuestra comprensión de las manipulaciones que hemos llevado a cabo. ¿Podemos estar seguros de que nuestros datos resultan de nuestras manipulaciones experimentales deliberadas, o se deben también a otros factores? ¿Qué tipos de variables es probable que den al traste con nuestra labor, conduciéndonos a conclusiones no fiables?

El estudiante debería tener presente en todo momento que el control experimental es tan básico a nuestra comprensión de la conducta como lo es a la manipulación de la misma. Una manipulación hábil es el método más productivo para acrecentar dicha comprensión.

Debido a esta relación, ya me he referido repetidas veces a las técnicas de control, y, por lo tanto, sólo incluiré aquí aquellos problemas que plantean las técnicas de control que no se discutieron apropiadamente en otros contextos.

NORMALIZACIÓN DE TÉCNICAS

Con mucha frecuencia no surge, o no se reconoce, la necesidad de llevar a cabo experimentos de control hasta que otro investigador descubre que no puede replicar los hallazgos originales. Dando por sentado que tanto un experimento original como el intento de replicación se llevaron a cabo de un modo competente, suele buscarse la razón de la discrepancia en las diferencias existentes entre las técnicas empleadas.

Quizás un investigador utilice un mecanismo administrador de comida en el que la bandeja vacía permanece accesible al sujeto entre reforzamientos, mientras que el otro investigador le retira del alcance del sujeto inmediatamente después de cada reforzamiento. Del mismo modo, en un laboratorio determinado puede ser costumbre emplear una corriente de shock de intensidad constante, mientras que en otro se prefiera mantener constante el voltaje. Pueden haber diferencias en el tipo y tamaño de los reforzadores, en el tipo de interruptor incorporado al disco de respuestas, en la duración de las sesiones experimentales, en el modo de terminar cada sesión (por ejemplo, basándose en un criterio temporal fijo o bien en un número fijo de reforzamientos), en el tamaño del recinto experimental, así como en muchos otros detalles de las técnicas de investigación.

En ocasiones se mantiene que este tipo de detalles técnicos, aun admitiendo su importancia, no tienen mucho que ver con las principales metas de la investigación conductual, suponiéndose que son específicos de ciertos procedimientos de laboratorio sin ningún valor como principios conductuales generalizables. Los experimentos de control precisados por las variaciones en los detalles más sutiles de la técnica experimental se consideran un derroche de tiempo y de esfuerzo. En ocasiones se sugiere que para eliminar esta costosa confusión, la técnica experimental utilizada en una determinada área de investigación se normalice. Debería, por lo tanto, llegarse a un acuerdo acerca de un conjunto de convenciones a seguir por todos los investigadores que trabajan en esta área.

Uno de los puntos de partida que se han sugerido para la normalización de cualquier aspecto de una técnica, es que ésta proporcione el más alto nivel posible de control conductual. El disco de respuestas, por ejemplo, debería caracterizarse por un grado de sensibilidad, configuración física, y localización dentro del registro experimental que, de un modo eficaz, redujera al mínimo la conducta incompatible, conducta que de otro modo interferiría con la respuesta registrada. Asimismo, debería adoptarse un reforzamiento con comida normalizada, cuya composición permitiera subsistir, gozando de buena salud, a los animales de una determinada especie, únicamente con los reforzamientos que obtuvieran en cada sesión experimental. Una normalización de este tipo permitiría un control riguroso del peso de un animal, constante de

un laboratorio a otro. También reduciría al mínimo cualquier variabilidad debida al reforzamiento de conductas no especificadas, emitidas en el ambiente de la caja en que se halla el sujeto entre sesiones experimentales consecutivas.

Hay mucho que decir en favor de la normalización de las técnicas experimentales. El estudiante debería considerar con detenimiento la posibilidad de normalización, antes de lanzarse con detenimiento la posibilidad de normalización, antes de lanzarse a diseñar aparatos y procedimientos originales, ya que de este modo se ahorrará y ahorrará a los demás una considerable cantidad de trabajo, que de lo contrario debería emplearse en experimentos de control para reconciliar las diferencias entre sus datos y los obtenidos por otros en investigaciones afines. Del mismo modo, debería prestar especial atención a aquellos aspectos de las técnicas que son comunes a muchos problemas experimentales. Si es necesario, deberá visitar o mantener correspondencia con investigadores cuyo trabajo haya demostrado su competencia técnica, y obtener de ellos las especificaciones precisas para la normalización.

Las técnicas experimentales que no están normalizadas retrasarán, a la larga, el progreso de cualquier ciencia experimental. No puede haber una gran continuidad de desarrollo si cada experimentador trabaja aislado, rigiéndose únicamente por su propia habilidad y limitado por el material de que dispone: alambres, cordeles y otras piezas diversas de aparatos abandonados en el almacén del laboratorio. La psicología sufre, en estos momentos, un caos de este tipo, tal como lo demuestra el considerable espacio que se dedica en las revistas especializadas a las controversias, experimentos de control y minucias de procedimientos que son una consecuencia directa de técnicas sin normalizar.

Sin embargo, existen algunos poderosos argumentos en contra de la normalización. ¿Disponemos de la información suficiente sobre la eficacia relativa del gran número de variaciones posible de cualquier técnica experimental? Hasta el presente ha habido poca exploración sistemática de estas variaciones. En muchos casos se han adoptado variantes de una técnica por razones difíciles de especificar, y que se basan simplemente en el conocimiento práctico que se acumula en cada laboratorio, formado por observaciones incompletas, corazonadas e incidentes históricos. Debido a ello, un laboratorio empleará un disco de respuestas tan sensible que casi funcionará soplando sobre él, mientras que en otro laboratorio todos los discos se construirán de modo que requiera al menos un centímetro de recorrido antes de llegar a cerrar el interruptor. Al establecer una línea de base de intervalo fijo, un conjunto de investigadores empezará a contar cada intervalo a partir de una respuesta reforzada, mientras que otro grupo fijará los intervalos con la única ayuda de un reloj, independientemente de la conducta del sujeto. Aquellos que arguyen en contra de la normalización de las técnicas, alegan el desconocimiento general sobre cuál de éstas u otras variaciones similares permiten un control más efectivo, concluyendo que la normalización resultaría demasiado prematura.

¿En qué posición coloca este estado de cosas al estudiante? Deseoso de empezar una investigación con la cual espera aprender algo sobre la conducta, quizás se muestre reticente a desviar sus esfuerzos hacia problemas técnicos. La solución a este dilema deberá ser intermedia,

dado que a menos que el estudiante esté trabajando en un área en que no existan precedentes, sería disparatado no tomar modelo de aquellas técnicas cuya utilidad ha sido sobradamente demostrada. Por otra parte, la experiencia personal con un cierto número de variaciones técnicas constituye un método comprobado para proporcionar al investigador la madurez de juicio requerida para una evaluación adecuada de sus propios datos y de ajenos. Todo estudiante debería, por tanto, pasar algún tiempo como aprendiz de técnicas antes de emprender su carrera de investigador, y si sus maestros no le proporcionan explícitamente este aprendizaje, debería llevarlo a cabo por iniciativa propia. Este período de aprendizaje no sólo debería proporcionar al estudiante alguna noción en cuanto al grado de estandarización técnica a que puede llegar, sino que también debería imbuirle de una actitud escéptica permanente en lo que toca a las técnicas. Dicho en otras palabras, el estudiante debe tener muy presente que, mientras que algunos aspectos de sus propias técnicas y de las utilizadas por otros se basan firmemente en los hechos o en principios generales relativamente sólidos, otros aspectos se derivan simplemente de la experiencia adquirida en el laboratorio. Mientras que los primeros permanecerán estandarizados, los segundos probablemente irán evolucionando. La solución intermedia a que me he referido consiste, pues, en estandarizar una técnica tanto como sea posible, a fin de mantener la continuidad experimental dentro del área en que se aplique, aunque manteniéndose preparado para adoptar los avances técnicos tan pronto como nuevos hechos los impulsen.

Mediante esta actitud prudente y escéptica, también es posible enfrentarse a una segunda objeción planteada a la normalización de técnicas. Las variaciones en las técnicas con frecuencia dan lugar a datos que resultan de importancia dentro de un contexto sistemático, y suele objetarse que su normalización puede impedir, o al menos retrasar, la obtención de dichos datos.

Por ejemplo, mediante la aplicación de una técnica de reforzamiento que ahora reconozco insuficiente, pude observar por primera vez la implicación accidental de una respuesta reforzada con comida en una contingencia de evitación. Esta observación se realizó en el contexto de un procedimiento de dos respuestas concurrentes, en el que se utilizaban monos como sujetos. Una respuesta era mantenida mediante un reforzamiento con zumo de naranja azucarado, que se ponía a disposición de los sujetos bajo un programa de intervalo variable de cuatro minutos. Una segunda respuesta, que se podía emitir al mismo tiempo, tenía la misión de evitar un shock.

Los factores que mantenían la respuesta reforzada con comida ejercían un control muy pobre, tal como lo demostró el hecho de que se produjera una baja e irregular tasa de respuestas reforzadas con comida cuando la conducta de evitación era extinguida. Sin embargo, cada vez que se volvía a introducir de contingencia de evitación de shocks, la conducta reforzada con comida también aumentaba su tasa y regularidad, debido al control relativamente poderoso ejercido por la contingencia de evitación sobre la segunda respuesta.

Una investigación más detenida reveló que la respuesta reforzada con comida había caído accidentalmente bajo el control ejercido por la contingencia de evitación, y se había convertido, de un modo difícil de detectar por parte del investigador, en un componente de la conducta de evitación (ver **páginas 223-227**). un estudio adicional indicó que si hubiese utilizado un refuerzo

más eficaz que el zumo de naranja, y hubiera usado un programa que proporcionase reforzamientos con una frecuencia mayor que uno cada cuatro minutos, este fenómeno nunca hubiese llegado a producirse. En lugar de ello, la respuesta de evitación se hubiera convertido en un componente de la conducta reforzada con comida, lo cual constituye un fenómeno de gran interés aunque distinto, que ya había sido observado en varios laboratorios.

La normalización de una técnica basándose solamente en un alto grado de control experimental puede, por lo tanto, impedir automáticamente la observación de importantes fenómenos conductuales. Las variables que resultan inmovilizadas por las especificaciones técnicas pueden demostrar ser parámetros significativos de un proceso conductual. Se sabe que una baja privación, por ejemplo, permite solamente un control experimental débil, debido a lo cual la mayor parte de investigadores rehúyen su estudio. Sin embargo, la conducta de los sujetos con una privación baja puede revelar la existencia de nuevos fenómenos que quizás exijan cambios radiales en nuestra descripción sistemática de la conducta.

La solución a este problema, en la medida en que exista, no reside en el abandono de la normalización de técnicas. Por el contrario, requerirá la adopción de una base más flexible para normalizarlas. El rigor de control experimental constituirá aún el criterio más importante, pero el nivel de control debe evaluarse en términos de los objetivos que pretende conseguir un experimento dado. Si se desean investigar los fenómenos asociados a un control conductual débil, la única posibilidad es la de seguir las prácticas generalmente aceptadas, y si de este modo se descubre una nueva área de investigación, la técnica que se aplique dentro de dicha área evolucionará gradualmente hacia su propia normalización. Incluso si una desviación de las prácticas comunes no dan lugar a nuevos hallazgos, este intento proporcionará una evidencia directa a favor o en contra de la conveniencia de normalizar un aspecto particular de la técnica en cuestión. Sabremos entonces si una determinada variable es de interés general o solamente técnico. Sin embargo, deberíamos estar siempre preparados para descubrir que un aspecto técnico, considerado inamovible hasta aquel momento, controla en realidad un cierto número de fenómenos conductuales altamente informativos y sugerentes.

Factores tales como la privación o la saciedad, tamaño y tipo de reforzamiento, sensibilidad del disco o de la palanca, tamaño del recinto experimental, etc., se hallan comúnmente sujetos a técnicas de control explícitas. Sin embargo, existe un cierto número de variables a las que se ha dedicado relativamente poca atención experimental, y que, por consiguiente, no se considera, por lo general, que requieran un control deliberado. Estas variables constituyen las regiones fronterizas de nuestro conocimiento empírico. Hay suficiente evidencia, tanto publicada como inédita, para sugerir que dichas variables no sólo requieren la aplicación de técnicas de control, sino que su investigación intensiva resultará altamente fructífera. Es precisamente esta investigación la que pondrá al descubierto las técnicas de control más eficaces, y al mismo tiempo perfilará las situaciones concretas en que sea necesario utilizarlas. Mientras tanto, merecerá la pena señalar algunas de estas variables fronterizas e indicar sus potenciales requerimientos de control.

REFORZAMIENTO ACCIDENTAL

A pesar de los muchos intentos de deducirlo racionalmente, el principio de reforzamiento continúa siendo un enunciado empírico. La observación experimental básica consiste en haber demostrado la existencia de acontecimientos que, cuando son contingencias a una respuesta, aumentan la probabilidad de emisión de dicha respuesta. La identificación de las condiciones concretas bajo las cuales dichos acontecimientos tendrán una función reforzadora, ha constituido una de las principales preocupaciones del psicólogo experimental durante los últimos veinticinco años o más.

Para el propósito que persigo aquí, podemos concentrarnos en un aspecto del enunciado empírico que, generalmente, no suele tenerse en cuenta. Es preciso hacer notar que. En él, no se hace referencia ni a la intención del sujeto ni, todavía más importante, a la intención del experimentador. El modo en que opera un acontecimiento reforzador es automático. Siempre que un acontecimiento de este tipo se produzca en relación adecuada a la conducta, ejercerá su efecto reforzante, independientemente de si el investigador ha incluido o no este efecto en su diseño experimental, e independientemente también de si se registra o no la conducta afectada por él.

Una demostración pionera de la acción automática de los acontecimientos reforzadores, fue llevada a cabo por B. F. Skinner.⁸² Debido tal vez a su intrigante título, "'Superstición' en la paloma", las implicaciones no científicas que el artículo de Skinner tenía para las técnicas de control experimental no fueron inmediatamente reconocidas por la mayoría de investigadores. La demostración era muy simple. Se colocaban palomas hambrientas en un espacio experimental, permitiéndoles acceso a la comida durante unos pocos segundos de un modo periódico. No se exigía ninguna conducta particular por parte de las palomas para que éstas pudiesen recibir la comida. Después de dejar las palomas en esta situación durante toda una noche, cuando Skinner regresó a la mañana siguiente las encontró emitiendo distintas pautas estereotipadas de conducta perfectamente definidas.

Una paloma resultó condicionada de modo que giraba en el sentido contrario a las agujas de un reloj dentro de la jaula, llevando a cabo dos o tres giros entre cada dos reforzamientos consecutivos. Otra, metía la cabeza repetidamente en uno de los ángulos superiores de la jaula. Una tercera desarrolló una conducta de "corcovear", como si colocara su cabeza debajo de una barra invisible y la levantara repetidas veces. Otras dos palomas efectuaban un movimiento de péndulo con la cabeza y el cuerpo, mediante el cual extendían la cabeza hacia adelante y la balanceaban de derecha a izquierda con un movimiento brusco, seguido por un retorno al punto de partida algo más lento. Su cuerpo seguía el movimiento de un modo general, e incluso daban unos pocos pasos en los momentos en que el balanceo era muy acusado. Otra paloma quedó condicionada para dar unos picotazos incompletos mediante pequeños movimientos rápidos dirigidos hacia el suelo de la jaula, aunque son tocarlo...

El proceso de condicionamiento resulta obvio en la mayoría de los casos. La paloma se halla emitiendo algunas respuestas en el momento en que aparece la tolva de grano; como resultado de ello tiende a repetir la respuesta. Si el intervalo que transcurre antes del próximo reforzamiento no es lo suficientemente largo

para que se produzca la extinción, es probable que se produzca una segunda “contingencia de reforzamiento”, lo cual fortalece la respuesta todavía más, aumentando así la probabilidad de que tenga lugar un reforzamiento subsiguiente (82, página 168).

En los últimos años, han sido cada vez más frecuentes las observaciones de fenómenos íntimamente relacionados con aquellos que Skinner describió. El reforzamiento que fortalece la conducta sin que haya ninguna relación causal entre ambos elementos, se ha denominado “reforzamiento accidental”. Este fenómeno ha resultado útil para ayudar a explicar formas de conducta, al parecer tan diversas, como las perturbaciones neuróticas psicóticas, así como para la elaboración científica de una teoría. Ambas formas de comportamiento suelen caracterizarse por correlaciones accidentales entre la conducta y los acontecimientos reforzadores subsiguientes. Por más fascinante que esta línea de investigación pueda parecer, nuestro interés presente se centra, sin embargo, en las implicaciones que para las técnicas de control pueda tener el reforzamiento accidental. Hay un cierto número de situaciones experimentales concretas en que se ha demostrado que el reforzamiento accidental ejerce un efecto que, de no controlarse, puede perturbar considerablemente nuestra evaluación de los datos resultantes.

EXPERIMENTOS DE DISCRIMINACIÓN

A menudo resulta deseable someter una muestra de conducta a un control por estímulos, ya sea por razones técnicas, como en el caso de una línea de base de elementos múltiples, o bien con objeto de investigar los procesos implicados en el control por estímulos en cuestión. Quizás estemos interesados en la naturaleza de dicho control, tal como ocurre en los experimentos de generalización; en el proceso de evolución del control por estímulos, como en los experimentos de discriminación; en relaciones entre determinadas dimensiones de estímulos y capacidad sensorial, como en los experimentos psicofísicos, y, finalmente, en concomitantes fisiológicos del control por estímulos, puestos de manifiesto, por ejemplo, por un registro electrofisiológico llevado a cabo simultáneamente. Todos estos tipos de experimentos dan por sentado que los estímulos en cuestión ejercen, de hecho, algún grado de control sobre la conducta. Sin embargo, no basta simplemente con la suposición, sino que este control, así como el grado en que se ejerce, deben demostrarse. Quizás resulte imposible llevar a cabo esta demostración si no se reconoce que los estímulos discriminativos también ejercen funciones aversivas o reforzadoras condicionadas, y que estos efectos pueden contribuir, accidentalmente, a embrollar el control discriminativo que nos interesa de modo primordial.

Un ejemplo siempre esclarecerá este punto. ¿Cuál es la demostración más inequívoca de que un estímulo dado controla la emisión de una muestra concreta de conducta? Esta demostración es el establecimiento de una línea de base en la cual la conducta deseada siempre aparece cada vez que se presenta el estímulo, y raramente se emite en su ausencia. Todo estudiante que ha pasado por un curso elemental de psicología experimental ha llevado a cabo esta demostración, o, en su defecto, le han indicado cómo realizarla; sin embargo, aquellos que hayan efectuado el experimento como parte de su programa de laboratorio, indudablemente recordarán, si se paran

a pensarlo, cierto número de casos en que los resultados no fueron los esperados. Algunos sujetos, a pesar de que sólo se reforzaron en presencia de un determinado estímulo, nunca llegaron a abstenerse de responder por completo en ausencia de dicho estímulo. En otras palabras, no se llegó a establecer adecuadamente la discriminación.

Si el ayudante de laboratorio que dirigía sus prácticas sabía lo que traía entre manos, probablemente aprovechó los resultados negativos para demostrar la acción del reforzamiento condicionado accidental. El estímulo discriminativo en estos experimentos suele ser presentado en momentos arbitrariamente elegidos, independientemente de la conducta en curso del sujeto. Este programa arbitrario de presentación de estímulos permite que ocasionalmente se produzcan correlaciones accidentales entre la respuesta registrada y el comienzo del estímulo.

Considerémoslo ahora desde el punto de vista del sujeto. Supongamos que está empezando a aprender que una respuesta dada sólo se refuerza en presencia de un cierto estímulo cuando, inesperadamente, el estímulo aparece justamente después de haber emitido una de estas respuestas. Esencialmente, se halla en la misma posición que las palomas supersticiosas de Skinner. El hecho de que el estímulo hubiera aparecido de todos modos, aun sin emitir la respuesta, no tiene ninguna importancia, ya que la función reforzante condicionada del estímulo es independiente de las intenciones del experimentador.

El resultado final es un aumento en la probabilidad de que dicha respuesta vuelva a ocurrir durante el próximo período sin estímulo, lo cual produciría un aumento correspondiente en la probabilidad de que la respuesta “ocasiona” de nuevo la aparición del estímulo. El proceso se acelera, y si el propósito original era demostrar que la conducta se podía someter a un control por estímulos, el experimento resulta un fracaso, dado que es posible que dicha conducta se emita con igual frecuencia tanto en presencia como en ausencia del estímulo en cuestión. Si el experimentador no está enterado de la posibilidad de que se produzcan reforzamientos accidentales, puede llegar a la conclusión de que el sujeto es sordo, ciego o que por cualquier otra causa carece de capacidad de discriminación, debido a lo cual probablemente deseche los datos obtenidos con él.

El reforzamiento accidental llevado a cabo por un estímulo discriminativo no constituye una forma de control conductual ni pasajera ni débil.⁵⁷ La conducta puede mantenerse accidentalmente durante un período de tiempo indefinido, incluso por medio de un reforzador condicionado. Además, la conducta mantenida de este modo puede presentar todas las características que normalmente se observan cuando la contingencia es real. Si, por ejemplo, en el experimento citado, el período sin estímulo tiene una duración fija, la conducta reforzada accidentalmente se ajustará a una pauta de intervalo fijo. La **figura 43** ilustra un caso de este tipo. El procedimiento que en él se siguió fue un programa múltiple, con períodos alternados de extinción (*time-out*) y reforzamiento de razón fija. Después de cada período de extinción de quince minutos, aparecía un nuevo estímulo, en cuya presencia se administraban tres reforzamientos, cada uno de los cuales se suministraba después de haberse emitido 50 respuestas.

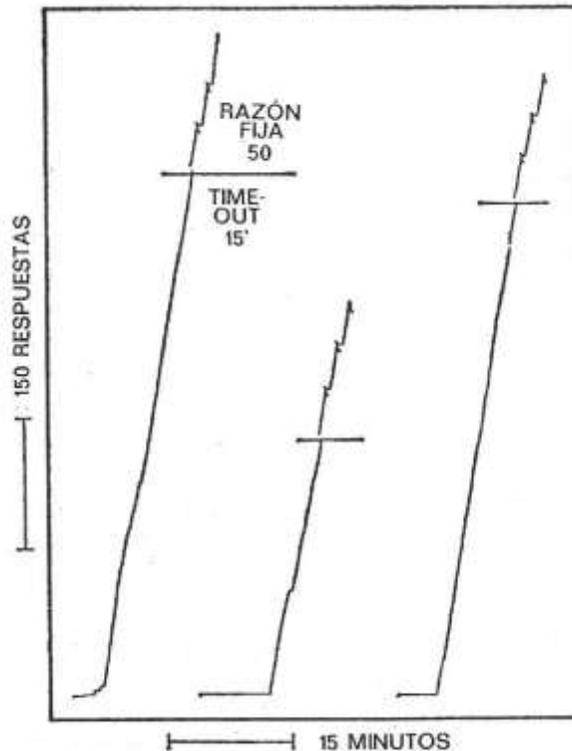


FIGURA 43. Segmentos de registro de la conducta de una rata bajo un programa múltiple en el que períodos de *time-out* de 15 minutos de duración alternaban con un programa de reforzamiento de razón fija. Las líneas horizontales separaban los registros correspondientes a la conducta de *time-out* de los correspondientes a la conducta de razón fija. (*Datos amablemente cedidos por R. Hill.*)

En la figura destacan los codos de intervalo fijo, durante los períodos de extinción de quince minutos. La conducta emitida durante los períodos de extinción no sólo resulta reforzada accidentalmente por el estímulo asociado al reforzamiento de razón fija, sino que también se mantiene de modo característico con la periodicidad del estímulo. Todo ello ocurre no obstante el hecho de que las respuestas emitidas durante el período de extinción no tienen, en realidad, ninguna influencia en absoluto sobre la presentación del estímulo asociado al reforzamiento.

Este empleo del poder que ostenta el reforzamiento accidental nos indica una posibilidad técnica de control aplicable en los experimentos de discriminación. Para que se demuestre el control discriminativo que ejerce un estímulo, no es necesaria la ausencia total de respuestas cuando dicho estímulo, no está presente. Si las dos funciones del estímulo, la discriminativa y la reforzadora, generan dos pautas temporales de conducta bien diferenciadas, habremos logrado nuestro propósito, y la figura 43 representará indudablemente una verdadera demostración del control por estímulo.

Al diseñar un experimento de discriminación debería tomarse, por lo tanto, la precaución de disponer tanto el programa de reforzamiento primario como el programa de presentación del estímulo de tal modo que, aun en el caso en que se produjera una contingencia accidental, las pautas conductuales resultantes pudieran diferenciarse claramente en presencia y en ausencia del estímulo. Si por ejemplo tuviéramos que usar un programa de intervalo variable en presencia del estímulo, y variar a la vez, de un modo aleatorio, la duración de los períodos de extinción, quizá resultara de ello una serie de pautas conductuales indistinguibles entre sí en ambos componentes del programa múltiple.

Un método conexo para tratar este problema consiste en programar una contingencia explícita entre la conducta y la presentación del estímulo asociado al reforzamiento positivo. En vez de intentar evitar el reforzamiento accidental para generar una pauta conductual característica en ausencia del estímulo, puede utilizarse la técnica de encadenamiento desarrollada por Ferster y Skinner. Esta técnica es nuestra arma más poderosa para demostrar e investigar el reforzamiento condicionado. También constituye un excelente método para demostrar el control por estímulos. El reforzamiento primario está a disposición del sujeto sólo en presencia de un estímulo dado, pero la presentación de este estímulo discriminativo también depende de la conducta del sujeto (reforzamiento condicionado). Los programas de reforzamiento primario y condicionado pueden diferir suficientemente para producir pautas conductuales distintas, demostrándose de este modo el control por estímulos. Los datos de la figura 43 podrían muy bien haberse obtenido de esta forma directa en lugar de confiar en una contingencia accidental.

Una tercera técnica de control para tratar con los problemas planteados por el reforzamiento accidental en los problemas de discriminación resulta apropiada cuando, por una u otra razón, necesitamos una tasa de respuestas nula en ausencia del estímulo discriminativo. Esta técnica, atribuida a Page en su forma original, hace que la aparición del estímulo sea contingente a la ausencia de respuestas.⁹⁴ Podemos programar un estímulo de modo que aparezca, por ejemplo, después de 15 minutos de extinción, pero sólo si no se ha emitido ninguna respuesta durante el minuto que precede a la presentación del estímulo. Cada respuesta emitida dentro de este decisivo período de 60 segundos, sólo sirve para posponer el comienzo del estímulo hasta que se cumpla la condición exigida de ausencia total de respuestas.

Mediante esta técnica, el estímulo nunca puede aparecer antes de haber transcurrido 60 segundos desde el momento en que ha sido emitida una respuesta, con lo cual la posibilidad de que tenga lugar un reforzamiento accidental queda eliminada. Este método, sin embargo, no es distinto, en principio, del procedimiento experimental de encadenamiento. En ambos casos se aprovecha el efecto de reforzamiento condicionado del estímulo discriminativo. Un procedimiento utiliza ese estímulo para reforzar la respuesta registrada: el otro lo utiliza para reforzar cualquier conducta que no sea dicha respuesta registrada. Ninguno de los dos procedimientos sería eficaz si el estímulo no fuera un reforzador condicionado. Por otra parte, tampoco sería necesario utilizar ninguno de los dos procedimientos si éste fuera el caso.

Todas las técnicas de control mencionadas hasta el momento comparten, por lo tanto, la característica de que la conducta emitida en ausencia del estímulo discriminativo se halla todavía bajo el control de una contingencia de reforzamiento, ya sea deliberada o accidental. En algunos casos, dependiendo del propósito que se persiga, quizá este control no resulte deseable. Con una línea de base conductual como la que aparece en la figura 43, por ejemplo, podríamos estar interesados en el efecto que tendría la administración de un shock sobre el control discriminativo ejercido por el estímulo. Del mismo modo, podríamos estar interesados en estudiar los efectos de un fármaco sobre este control. Quizá se descubra que la administración de un shock o de un fármaco altera el codo de intervalo fijo, y hace que la conducta anterior al estímulo se parezca al componente de razón fija de la línea de base. ¿Podemos decir, en este caso, que nuestras operaciones experimentales han anulado el control discriminativo ejercido por el estímulo? Dicho de una manera menos rigurosa, ¿impide el shock, o el fármaco, que el sujeto vea la diferencia entre la ausencia y la presencia del estímulo? Esta conclusión sería demasiado precipitada. El efecto del shock o del fármaco tal vez haya sido simplemente específico de los codos de intervalo fijo, y quizás se hubiese observado el mismo resultado de haber introducido independientemente un programa de intervalo fijo, en ausencia de todo control ejercido por un estímulo discriminativo. Deberíamos, por lo tanto, llevar a cabo un estudio experimental sobre esta posibilidad, aun si el codo original hubiera sido generado y mantenido por un reforzamiento accidental.

Sin embargo, puede resultar imposible realizar este estudio experimental. Hay una importante diferencia entre cualquier contingencia de reforzamiento expresamente programada y su contrapartida accidental. Esta diferencia da lugar a lo que podría constituir un problema de control insoluble, y justifica suficientemente, quizás, el diseño de experimentos dirigidos a reducir al mínimo el control accidental. Es éste un problema de reversibilidad potencial de un cambio producido experimentalmente en la conducta de línea de base.

Si la conducta de línea de base es mantenida por una contingencia de reforzamiento expresamente programada, una operación experimental. Tal como la administración de un fármaco, puede alterar el grado de control ejercido por la contingencia en cuestión. Sin embargo, una vez que se haya disipado el efecto ejercido por la droga, puede esperarse que la contingencia de reforzamiento, dado que todavía se mantiene presente. Volverá a adquirir control sobre la conducta. Supongamos, por ejemplo, que generamos una línea de base de apariencia similar a la de la figura 43. Pero introduciendo deliberadamente el componente de intervalo fijo. En estas circunstancias un fármaco puede provocar la casi total desaparición de la conducta de intervalo fijo, debido a lo cual aumentará la duración de los intervalos. Sin embargo, la contingencia continúa estando presente, puesto que todavía se requiere la emisión de una respuesta para que aparezca el estímulo de razón fija. A medida que los efectos de la droga se disipan y la contingencia vuelve a prevalecer, podemos esperar que se reinstaure la pauta normal de intervalo fijo.

Quizá nunca llegue a producirse una recuperación de este tipo si la contingencia de intervalo fijo era accidental en lugar de haberse programado deliberadamente. Aún si el fármaco demora las

respuestas durante un intervalo mayor que el período de 15 minutos sin estímulos, el estímulo de razón fija aparecerá de todos modos, dado que nunca *requirió* la emisión de una respuesta para ello. La aparición del estímulo, sin ninguna correlación con la respuesta registrada, puede reforzar otras conductas, persistiendo así la nueva pauta. La conducta de intervalo original accidentalmente reforzada quizá nunca vuelva a emitirse durante los períodos sin estímulos. Se trata de un caso en el que un cambio transitorio en la conducta permite la entrada en operación de nuevas variables, impidiendo, por lo tanto, que se recupere la conducta de línea de base original.

Las probabilidades de que tenga lugar un efecto irreversible de este tipo aumentan considerablemente cuando la conducta de línea de base está gobernada por factores que no se hallan bajo un control experimental deliberado. Las contingencias accidentales caen dentro de esta clase de factores que controlan la conducta. Si tales contingencias juegan un papel en un experimento dado, es probable que el investigador tenga la sensación de que la conducta de sus sujetos es misteriosa, fluctuando bajo fuentes invisibles, y frustrando todos los intentos de acorralarla en los sólidos lazos de la ciencia.

EXPERIMENTOS SOBRE RESPUESTAS MÚLTIPLES

Durante mucho tiempo, los investigadores de laboratorio han porfiado amigablemente (¡a veces!) con el investigador clínico, sosteniendo que el estudio de la conducta compleja será más provechoso a largo plazo si primeramente logramos una comprensión sistemática y un control técnico competente de fenómenos más simples. Y realmente sucede que, a medida que nuestro refinamiento sistemático t técnico aumenta, podemos traer al laboratorio procesos conductuales cada vez más complejos. Sin embargo, no por ello deberíamos llegar a la conclusión de que el estudio de procesos complejos se convierte así en un simple proceso de acumulación. Mientras que se comprueba que los principios simples se cumplen, y que la aplicación de las técnicas también simples facilita la investigación, el estudio de los fenómenos plantea inevitablemente nuevos problemas, tanto sistemáticos como técnicos.

Aquellas situaciones en que investigamos dos o más formas de conducta simultáneamente, constituyen un área de procesos complejos a la que actualmente se dedica una atención experimental considerable. Un ejemplo de ello lo constituye la línea de base de elementos múltiples concurrentes que he discutido en el capítulo precedente, donde establecíamos una contingencia de reforzamiento separada para cada respuesta, y programábamos estas contingencias concurrentemente. Utilizando las líneas de base concurrentes, hay una gran probabilidad de que accidentalmente se produzcan contingencias inesperadas y a menudo indeseadas. La simple adición de una respuesta a una situación experimental relativamente bien estudiada puede introducir un orden de complejidad enteramente nuevo. Tan pronto como sometemos más de una respuesta a un control experimental simultáneo, introducimos la posibilidad de que se produzcan interacciones incontroladas a través de contingencias de reforzamiento accidentales.

Consideremos en primer lugar uno de los casos más simples. Se posee mucha información acerca de los parámetros implicados en el control conductual ejercido por el programa de reforzamiento de intervalo variable. Debido a ello, suele considerarse la utilización de este programa como un método seguro para generar una conducta de línea de base estable con vistas al estudio de otras variables. ¿Qué ocurre cuando aplicamos este conocido programa a dos respuestas concurrentes? Las consecuencias de esta operación han sido descritas detalladamente por Skinner, al referirse a un experimento en que las palomas utilizadas como sujetos obtenían reforzamientos ocasionales picando sobre uno de dos discos colocados a su alcance. El reforzamiento en cada disco se hallaba controlado por programas de intervalo variable iguales e independientes; es decir, que un reforzamiento obtenido en un disco no alteraba la probabilidad de ser reforzado en el otro. Sigue, a continuación, un fragmento textual de los comentarios de Skinner a este experimento:

Reforzando ocasionalmente una respuesta emitida sobre uno u otro disco sin favorecer a ninguno de los dos, obtenemos tasas de respuesta iguales en ambos. La conducta se aproxima a una simple alternación de un disco a otro. Este fenómeno sigue la ley de que las tendencias a responder obedecen, a la larga, a las probabilidades de reforzamiento. Así, dado un sistema en que uno u otro disco resulte ocasionalmente conectado, por medio de un reloj exterior, al mecanismo administrador de comida, de modo que la próxima respuesta obtenga reforzamiento, tendremos que si se acaba de responder sobre el disco derecho, por ejemplo, la probabilidad de reforzamiento en el disco izquierdo es más alta que en el derecho, puesto que ha transcurrido un intervalo de tiempo mayor durante el cual el reloj quizá haya cerrado el círculo correspondiente al disco izquierdo. *Sin embargo, la conducta de la paloma no se ajusta a esta probabilidad por mero respeto a las matemáticas.* [El subrayado es mío.] El resultado concreto de una contingencia de reforzamiento de este tipo es que el hecho de cambiar al otro disco y picarlo es reforzado con más frecuencia que picar sobre el mismo disco dos veces consecutiva (83, página 211).

Skinner demuestra a continuación que cuando dos respuestas son topográficamente iguales, debemos tomar en consideración una conducta adicional: la implicada en la acción de cambiar de un disco a otro. A pesar de que solamente reforzamos de un modo deliberado la respuesta de picar sobre los discos, en realidad la contingencia genera una cadena de respuestas: picotazo a un disco, seguido por el cambio de un disco a otro, seguido a su vez por un picotazo al otro disco. Es eslabón intermedio de esta cadena, el paso de un disco a otro, constituye un componente de la contingencia de reforzamiento que, aunque poderoso, es accidental y cuya emisión no registramos.

La conducta de cambiar, o de pasar de un disco a otro, es un elemento inherente a cualquier situación de respuestas múltiples en que el sujeto no se limite solamente a emitir una de las posibles respuestas. Siempre que se emita más de una de las respuestas programadas, es necesario que se produzca la conducta de cambiar. Siguiendo el análisis de Skinner, deberíamos poder eliminar la conducta de cambiar presentando los dos programas de intervalo variable de un modo no independiente. Supongamos que utilizamos una única cinta programadora para ambos discos de respuesta. En este caso, el cambiar de un disco a otro no tiene más probabilidad de ser reforzado que repetir la respuesta sobre un mismo disco. Una situación de este tipo no elimina, naturalmente, la posibilidad de cambiar, aunque por desgracia también destruye la línea de base concurrente, dado que el sujeto acaba utilizando predominantemente un solo disco.

Resulta imposible eliminar la conducta de cambiar sin desbaratar la línea de base concurrente. La única alternativa, en el caso de que se intente reducir a un mínimo el control ejercido por la conducta de cambiar no programada, consiste, en cierto modo, en impedir que dicha conducta participe en la contingencia de reforzamiento. Un método para lograrlo es interponer una contingencia de dilación, de modo que una respuesta sobre un disco no pueda ser reforzada si se ha respondido sobre el otro dentro de los cinco segundos precedentes, por ejemplo. Por lo tanto, deberán transcurrir cinco segundos como mínimo entre una respuesta en un disco y un reforzamiento en el otro. Este procedimiento en ocasiones surte efecto, pero las condiciones bajo las que es eficaz no están totalmente comprendidas. A menudo no cumple con este propósito, debido a que la dilación puede convertirse, a su vez, en un componente inherente a la contingencia de reforzamiento accidental.

Existen dos formas principales de ajuste conductual a través de las cuales la dilación puede constituirse en un eslabón de la cadena conductual accidentalmente reforzada. Consideremos los posibles efectos de una dilación sobre la secuencia "respuesta sobre el disco A, seguida por una respuesta de cambiar, seguida a su vez por una respuesta al disco B".

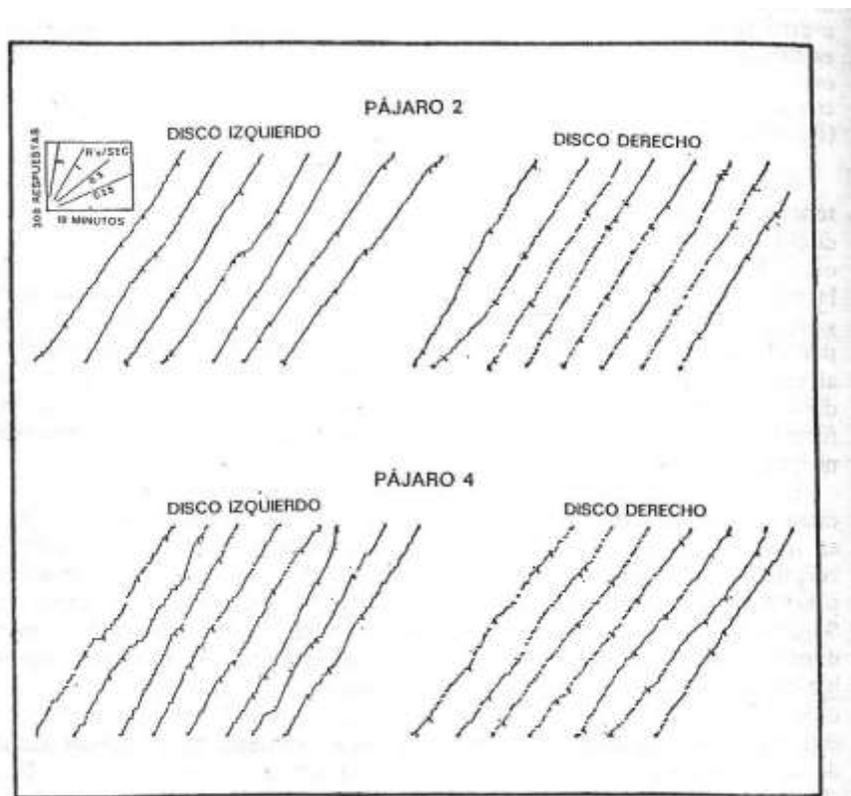


FIGURA 44. Registros acumulativos pertenecientes a dos palomas bajo un programa de reforzamiento concurrente de intervalo variable con dos respuestas. Los pájaros no pueden obtener reforzamiento con un disco a menos que hayan transcurrido cinco segundos desde una respuesta emitida en el otro disco, con lo que las respuestas tienden a emitirse en rachas, con pausas que indican el cambio de un disco a otro. (De Findley, 36.)

Si la respuesta de cambiar sigue inmediatamente a una respuesta sobre el disco A, el requisito de dilación comportará un lapso de cinco segundos como mínimo antes de que el disco B pueda proporcionar un reforzamiento. El sujeto puede ocupar este período respondiendo continuamente sobre el disco B durante cinco segundos. Luego, si el programa no le otorga un reforzamiento, puede volver a cambiar al disco A durante cinco segundos más. Findley pudo observar este tipo de ajuste, de modo muy claro, registrando las respuestas emitidas en ambos discos y utilizando registradores acumulativos separados, tal como muestra la **figura 44**.

Dado que el eje del tiempo en ambos registradores era continuo, el registro obtenido en un disco incluía también el tiempo ocupado en responder sobre el otro. La figura 44 muestra los registros escalonados de la conducta resultante de dos palomas. En este tipo de registro, los cambios de un disco a otro son fáciles de detectar, dado que los sujetos respondían durante un período de tiempo bastante bien definido en cada disco, como consecuencia de la contingencia se eliminó, las tasas de las respuestas de cambiar aproximadamente se doblaron, y consiguientemente desapareció, en gran medida, el escalonamiento característico de cada registro (36, página 124).

El segundo tipo de ajuste implica un alto en la conducta en vez de una emisión continuada de respuestas durante el período de dilación. El sujeto responde sobre el disco A, y luego, en lugar de cambiar inmediatamente al disco B, debe demorar cinco segundos la respuesta de cambiar. En este caso, no observaremos los períodos alternados de conducta sostenida emitida en cada disco. Por el contrario, la pauta consistirá en una única respuesta sobre uno de los discos, seguida por un período sin respuesta en ninguno de los dos discos, y luego una respuesta única en el otro. La contingencia de dilación se reflejará en un período sin respuesta, en lugar de hacerlo en un período de respuesta sostenida.

También pueden desarrollarse otras pautas, pero esencialmente serán combinaciones de las dos que he descrito. Lo que aquí resulta más importante es el hecho de que el tipo de ajuste que se producirá no se halla bajo el control del experimentador, sino que depende de las correlaciones temporales fortuitas entre la conducta de cambiar y el reforzamiento subsiguiente.

La conducta de cambiar, o de pasar de un disco a otro, constituye un componente esencial en cualquier experimento sobre respuestas múltiples. El hecho de eliminar el reforzamiento de la conducta de cambiar será equivalente a reducir nuestra compleja situación a un experimento llevado a cabo con una sola respuesta. En lugar de eliminar la conducta de cambiar, nuestra solución debe consistir en someter sus fuentes de reforzamiento a control experimental. De este modo seremos capaces de tenerla en cuenta en nuestras sistematizaciones, haciéndole jugar un papel más o menos importante según nos interese en cualquier experimento concreto. Recomiendo al estudiante las investigaciones de Findley sobre la conducta de cambiar, dado que se hallan entre los ejemplos más refinados de la investigación que conduce, tanto a nuevas técnicas de control, como al descubrimiento de nuevos fenómenos conductuales que poseen su propio interés.³⁶

Hasta aquí he discutido problemas de reforzamiento accidental en situaciones de respuestas múltiples en que las respuestas registradas eran topográficamente parecidas. Skinner ha

demostrado que es suficiente considerar la conducta registrada en estos experimentos como a una operante única. La mayor parte de la explicación se apoya en la noción del reforzamiento accidental de la conducta de cambiar. Tal como Skinner señaló, la situación es más compleja cuando las respuestas registradas difieren en topografía.⁸³ Cualquier diferencia entre las respuestas que nos impida tratarlas como una operante única, nos obligará a considerar otros procesos además del reforzamiento accidental de la conducta de cambiar. Las mismas respuestas registradas pueden resultar enlazadas en una cadena accidentalmente reforzada. Ya se ha descrito un ejemplo de ello en el **capítulo 3, páginas 107-110**, donde una respuesta obtenía reforzamiento con comida y otra cumplía con la función de evitar un *time-out*. Dado que la respuesta de evitación en ocasiones iba seguida por la conducta reforzada con comida, también caía bajo el control de este reforzamiento. De este modo, se estableció una cadena accidentalmente reforzada, constituida por una respuesta de evitación, seguida por la conducta de cambiar, y seguida a su vez por una respuesta reforzada con comida.

Siempre que una respuesta, en una línea de base de respuestas múltiples, queda implicada en la contingencia de reforzamiento que mantiene un componente de respuesta distinto, se pierde cierto grado de control experimental. A partir de este momento, los elementos de la línea de base no pueden manipularse independientemente uno de otro. Un ejemplo simple de este proceso lo constituye un experimento que implica dos respuestas mantenidas concurrentemente, utilizando un mono como sujeto. Una respuesta, tirar de una cadena, obtenía comida bajo un programa de intervalo variable. Concurrentemente, se programó una contingencia de evitación para la respuesta de apretar una palanca. Cada respuesta a la palanca posponía un shock eléctrico durante 20 segundos. Sin embargo, debido a una contingencia accidental, ambas respuestas no eran independientes entre sí. Los parámetros existentes en esta situación eran de tal tipo que la respuesta a la cadena iba seguida la mayoría de las veces por una secuencia repetida de respuestas a la palanca. Debido a ello, la respuesta reforzada con comida quedaba accidentalmente implicada en la contingencia de evitación. La secuencia formada por un tirón a la cadena, seguido por la conducta de cambiar, seguido a su vez por varias respuestas a la palanca, quedó establecida como una respuesta de evitación accidentalmente reforzada.⁷⁴

La **figura 45** ilustra de qué modo la contingencia de evitación impidió la manipulación experimental independiente de la conducta a la cadena mediante el reforzamiento con comida. El primer apartado de la figura 45 muestra la frecuencia de cada respuesta después de retirar el shock, o sea, durante la extinción de evitación. Cuando se restableció la contingencia de evitación, sin ningún cambio en el programa de reforzamiento con comida, observamos en el segundo apartado de la figura 45 un aumento substancial en la tasa de emisión de *ambas* respuestas. En el tercer apartado de la figura, hay una disminución en ambas respuestas cuando se retira la contingencia de evitación, a pesar de que el programa de reforzamiento con comida todavía se mantenga en vigor.

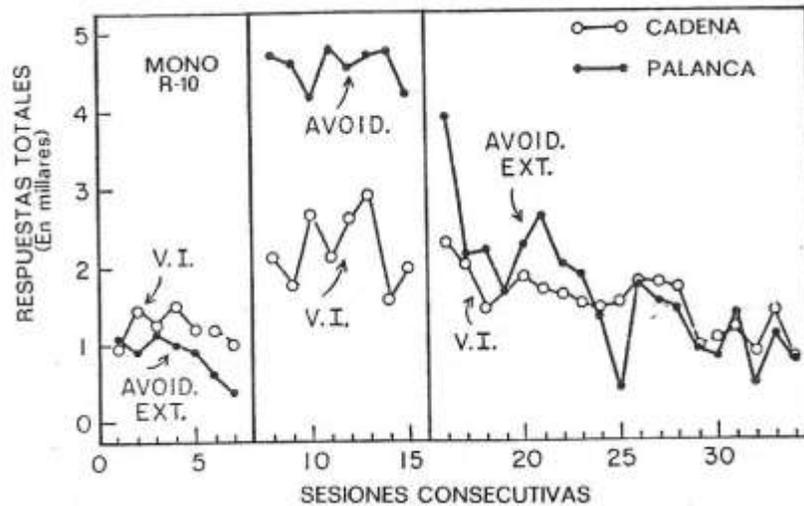


FIGURA 45. Una ilustración de la dependencia mutua entre dos respuestas en un procedimiento concurrente de evitación e intervalo variable. (Datos inéditos de Sidman, 74.)

Vemos, pues, que la contingencia de evitación ha logrado un cierto control sobre la respuesta reforzada con comida. Es probable que este control no programado entorpezca la interpretación de cualquier operación experimental diseñada para manipular solamente la respuesta de apretar la palanca. Cualquier cambio en la conducta de evitación probablemente producirá también, como subproducto, un cambio en la conducta reforzada con comida.

Consideremos las distintas maneras de eliminar estas contingencias accidentales. Un método podría consistir en programar un requisito de dilación, de modo que la respuesta de evitación sólo resultara eficaz en posponer el shock si hubieran transcurrido cinco segundos, como mínimo, desde la última respuesta reforzada con comida. Sin embargo, tal como ocurría en los demás casos que he discutido, esta dilación quizás simplemente entrara a formar parte de la contingencia accidental, constituyendo un enlazamiento más complejo, aunque igualmente poderoso, entre ambas respuestas. Esta dilación podría incluso anular totalmente el propósito de nuestra línea de base de respuestas múltiples, impidiendo la emisión de la conducta de cambiar de una respuesta a otra. Es especialmente probable que esto suceda si la dilación aumenta la posibilidad de que la conducta de cambiar reciba shocks.

Un segundo método consiste en alterar las contingencias programadas de modo que se reduzcan al mínimo las secuencias de respuestas del tipo que conducen al establecimiento de cadenas accidentales. Así, por ejemplo, en lugar de un programa de intervalo variable podríamos establecer, en el experimento de la figura 45, un programa de razón fija que controlara el reforzamiento con comida. Las características del programa de razón son de tal tipo que aumentan al máximo la frecuencia de las respuestas reforzadas con comida emitidas sucesivamente, y reducen al mínimo la frecuencia con que dichas respuestas reforzadas con comida van seguidas de

una respuesta de evitación. De este modo, puede controlarse la emisión de la secuencia de “respuesta reforzada con comida, seguida por conducta de cambiar, seguida por respuesta de evitación”, para que se produzca con tan baja frecuencia que se impida su establecimiento como cadena accidental.

Este procedimiento de impedir las contingencias accidentales por medio de una elección adecuada de los programas de reforzamiento, parece tener grandes posibilidades. Sin embargo, en nuestro estado actual de conocimiento, no constituye aún la solución final, dado que se sabe poco acerca de los factores que determinan la dirección en que se desarrollará una cadena de conducta accidental. En el ejemplo precedente vimos la respuesta reforzada con comida encadenada a la conducta de evitación. Al cambiar el programa de reforzamiento con comida, de intervalo variable a razón fija, se rompió esta cadena accidentalmente, pero existen datos que sugieren que dicha cadena simplemente invirtió su dirección, es decir, que la respuesta de evitación cayó bajo el influjo del reforzamiento con comida. También hay factores más sutiles que nadie ha empezado siquiera a explorar. Probablemente no sea necesario que, para que se desarrolle una cadena accidental, una respuesta resulte enlazada de un modo inmediato con un reforzamiento primario. Existen algunas contingencias de reforzamiento que generan un poderoso control interno mediante la conversión de las propias respuestas en reforzadores condicionados, tal como ocurre en la conducta de razón fija y en la porción terminal de un codo de intervalo fijo. De este modo, otra conducta que tenga lugar durante una racha de respuestas de razón fija o durante un codo de intervalo fijo, puede quedar accidentalmente implicada en las contingencias de reforzamiento, a pesar de que las respuestas irrelevantes no se emitan en proximidad temporal del reforzamiento terminal. El reforzamiento condicionado que proporcionan las primeras respuestas de una racha de razón fija, por ejemplo, puede bastar para incluir otras conductas dentro de una relación de encadenamiento accidental.

Vemos pues, que el reforzamiento accidental en una situación de respuestas múltiples es un factor que todavía carece de las técnicas de control adecuadas. A lo más que puedo aspirar en este estudio, es a proporcionar al estudiante una apreciación global del problema. La única afirmación general de alguna validez que puedo hacer es que las contingencias accidentales son una característica inevitable e inherente a las situaciones de respuestas múltiples, y que las técnicas de control deben permitirnos evaluar, en vez de eliminar, dichas contingencias.

XIII. Técnicas de control (continuación)

En todo experimento se producen muchas conductas que no son registradas y que incluso pasan desapercibidas. Debido a que no las hemos seleccionado para su observación, en ocasiones cometemos el error de descartar su posible importancia sistemática y técnica, y sin embargo pueden jugar un papel mediador decisivo en los procesos que estamos investigando. Ignorar deliberadamente estas conductas en nuestros esquemas explicativos constituye un uso erróneo del principio operacional. Si las conductas son potencialmente observables, no pueden excluirse de nuestras consideraciones en virtud de una decisión arbitraria, en un caso concreto, de renunciar a registrarlas.

La conducta de cambiar, o de pasar de una respuesta a otra, a que me he referido en los apartados precedentes, constituye un claro ejemplo de ello. La comprensión y el control de esta conducta, casi nunca registrada, así como su participación en las contingencias no programadas, son vitales para el estudio de las situaciones complejas de respuestas múltiples.

LA IMPLICACIÓN DE LA CONDUCTA NO REGISTRADA EN LAS CONTINGENCIAS AMBIENTALES

CONDUCTA CONTROLADA POR EL MECANISMO ADMINISTRADOR DE COMIDA

Otro ejemplo de conducta que en general no es registrada y a la que ya he aludido brevemente en apartados anteriores, es aquella que es emitida para conseguir el reforzamiento una vez que el mecanismo dispensador de comida lo ha colocado a disposición del sujeto. La conducta controlada por este mecanismo es especialmente prepotente debido a que es reforzada de inmediato. Se ha observado que los animales reforzados con comida suelen pasar una parte considerable de su tiempo experimental en actividades tales como lamer, manosear o husmear todas las partes del mecanismo administrador de comida que estén a su alcance. Este tipo de conducta puede producirse con la suficiente frecuencia para interferirse tanto con la pauta temporal como con la tasa de emisión de la conducta registrada. Puede incluso llegar a imponer un verdadero límite superior a la tasa de la conducta registrada, disminuyendo por lo tanto la sensibilidad de la línea de base en el momento de introducir una operación experimental. Además, debido a que una excesiva conducta controlada por el mecanismo administrador de comida no se halla bajo un control experimental directo, es probable que el alcance de su influencia varíe acusadamente de un experimento a otro, así como de uno a otro experimentador. De hecho, el grado en que la emisión de la conducta controlada por el mecanismo administrador de comida es restringida a aquellas ocasiones en que resulta apropiada, es decir, la administración de un reforzamiento, constituye un criterio que el investigador con experiencia suele utilizar para calibrar el grado de competencia técnica que posee un novato en este campo.

Una excesiva conducta controlada por el mecanismo administrador de comida es generada originalmente por un control por estímulos insuficiente. Sin embargo, una vez que se ha generado,

puede perpetuarse a través de su participación en una contingencia accidental. Consideremos, en primer lugar, la forma en que se origina. El experimentador cuidadoso, antes de establecer la conducta de línea de base que deberá registrar, somete, primero, sus sujetos a un proceso de adaptación al mecanismo administrador de comida, consistente en una administración repetida de reforzamientos, sin hacerlo contingentes a ninguna conducta en particular. De hecho, deben tomarse precauciones, tal como ahora veremos, para asegurarse de que ninguna respuesta resulte sistemáticamente correlacionada con la administración de reforzamientos.

La adaptación al mecanismo administrador de comida cumple con dos funciones. En primer lugar, enseña al sujeto dónde debe encontrar el reforzamiento y cómo ingerirlo. En segundo lugar, establece la función discriminativa de los estímulos asociados a la administración del reforzamiento.³¹ Es decir, dichos estímulos asociados deben llegar a indicar aquellas ocasiones en que será reforzada la conducta controlada por el mecanismo administrador de comida, dado que cuando los estímulos se presentan, la aproximación al comedero va inmediatamente seguida de reforzamiento.

El establecimiento de una función discriminativa en los estímulos asociados con la administración de reforzamiento, también cumple con un doble propósito. En primer lugar, asegura el rápido condicionamiento subsiguiente de la respuesta que se ha seleccionado para su observación y manipulación. Cuando se da al sujeto la ocasión de emitir dicha respuesta, la primera vez que ésta se produzca provocará la aparición de los estímulos asociados al mecanismo administrador de comida, los cuales, a su vez, inmediatamente harán entrar al sujeto en contacto con el reforzamiento. Estos estímulos sirven tanto de reforzador condicionado de la respuesta que los ha producido, como de acontecimiento discriminativo que asegura un retraso mínimo en la recepción, por parte del sujeto, del reforzamiento primario. Como consecuencia de ello, se produce un rápido condicionamiento.

En segundo lugar, y de más importancia para el asunto que nos ocupa, un buen control discriminativo por parte de los estímulos asociados al mecanismo administrador de comida, aseguran que la conducta controlada por dicho mecanismo nunca se producirá en ausencia de estos estímulos. En los primeros estadios de la adaptación al mecanismo administrador de comida, los sujetos emiten un gran número de conductas orientadas al comedero, dado que es éste el tipo de conductas más estrechamente relacionado con el reforzamiento. Deben tomarse precauciones, por lo tanto, para asegurarse de que esta conducta orientada al comedero no preceda sistemáticamente a la administración del reforzamiento. De otro modo, se condicionará accidentalmente una conducta inapropiada controlada por el mecanismo administrador de comida, que se interferirá con la conducta a investigar experimentalmente. Así, pues, constituyen precauciones adecuadas, tanto el someter la conducta controlada por el mecanismo administrador de comida a una discriminación con respecto a los estímulos asociados a la administración de reforzamiento, como el asegurarse de que no se establezca ninguna correlación accidental entre una conducta determinada y la aparición de los estímulos asociados al mecanismo administrador de comida.

Constituye un requisito básico que los estímulos asociados al mecanismo administrador de comida posean rasgos característicos y se puedan discriminar fácilmente de otros aspectos del ambiente. El investigador con experiencia suele añadir componentes visuales, auditivos o táctiles especiales, a los estímulos normales asociados al mecanismo administrador de comida. De este modo, puede hacerse centellear una luz o sonar un timbre, por ejemplo, en el momento en que se administra el reforzamiento. Dado que éste nunca es administrado a menos que dichos estímulos se hallen presentes, este procedimiento incluye automáticamente los ingredientes necesarios para establecer una discriminación. La tarea más difícil que queda por realizar consiste en asegurarse de que el reforzamiento no se administre de un modo sistemático mientras el sujeto esté emitiendo una conducta orientada al comedero fuera de tiempo –o cualquier otra conducta igualmente sistemática. Los relés de contacto, las células fotoeléctricas, y otros dispositivos que señalen la posición del sujeto pueden ayudarnos a automatizar la tarea. Ciertos aspectos de la conducta orientada al comedero, así como de otras conductas distintas, pueden controlarse automáticamente con respecto a su correlación con la administración del reforzamiento durante la adaptación al mecanismo administrador de comida. Sin estos dispositivos, y quizás incluso con ellos, será necesaria una observación directa de los sujetos, así como un control manual de la administración de los reforzamientos. Cualquier conducta que, en virtud de las correlaciones accidentales con la administración del reforzamiento, adquiera prepotencia, debe ser sometida a un proceso de extinción.

Este procedimiento es laborioso y largo. Hasta hace poco tiempo ha sido posible transigir admitiendo el mínimo rigor de control sobre la conducta orientada al comedero necesario para el propósito que se perseguía. Sin embargo, a medida que crece el interés en los procesos complejos, así como al aumentar la precisión cuantitativa que ha sido posibilitada por otros avances en la tecnología conductual, no podemos dejar de lado este problema por más tiempo. Si damos al sujeto la ocasión de emitir la respuesta a registrar, antes de que hayamos reducido la conducta orientada al comedero a su nivel discriminativo apropiado, es probable que se desarrolle una cadena accidental más compleja. En el caso de que se emita frecuentemente en ausencia de los estímulos apropiados, la conducta orientada al comedero irá irremisiblemente seguida por el reforzamiento de algunas emisiones de la respuesta registrada, debido a lo cual es probable que observemos una frecuente y rápida alteración de ambas conductas. La conducta orientada al comedero llegará a formar parte, de un modo accidental, de la ocasión discriminativa en que la respuesta registrada recibe reforzamiento. En la medida en que esta discriminación no hay sido deliberadamente programada por el experimentador, se habrá perdido un cierto grado de control experimental sobre la conducta seleccionada para su observación.

CONDUCTA AVERSIVA

Los estudios experimentales del castigo y de la conducta de evitación hacen uso deliberado de las contingencias accidentales. En la mayor parte de los experimentos sobre evitación, en los que la administración de shocks sigue un programa temporal dado, renunciamos al control preciso de la

relación entre el comienzo del shock y cualquier respuesta concreta –exceptuando, claro está, la respuesta de evitación–. Tal como Dinsmoor ha señalado, controlamos y registramos la conducta de evitación dentro de unos límites relativamente estrechos, pero permitimos que la clase de respuestas castigadas incluya toda la conducta restante del sujeto.²⁵ En los experimentos sobre castigo, el procedimiento que se sigue es, de modo característico, el opuesto, dado que especificamos y registramos la conducta castigada dentro de límites relativamente estrictos, pero permitimos que la clase de respuestas de evitación incluya toda la conducta restante del sujeto.

Estas distinciones conllevan algunas implicaciones teóricas interesantes, aunque no resulta apropiado discutir las aquí. Lo que en este momento me propongo es, simplemente, señalar que el abandono del control directo sobre algunas contingencias muy poderosas, en experimentos de evitación y castigo, no las excluye de una consideración técnica y sistemática. De hecho, continúan influyendo acusadamente en la conducta que realmente observamos, y estas influencias vienen determinadas por factores no evaluados. Esta situación es máximamente propicia para que se produzcan contingencias accidentales.

La conducta que más intensamente y con más frecuencia se asocia con el shock en una situación de evitación, vendrá determinada, en parte, por la historia que el sujeto aporta al experimento en cuestión. También incluirá respuestas que son componentes necesarios de la conducta de evitación, pero que no pueden, por sí mismas, posponer el shock. Este tipo de conducta adquiere una importancia especial debido al hecho de que aumenta su fuerza a expensas de la eficacia de la respuesta de evitación. Para citar un ejemplo, supongamos que hemos elegido la conducta de apretar una palanca como respuesta de evitación. El shock resulta pospuesto cuando el sujeto, mediante una presión a la palanca cierra un interruptor, y envía un impulso eléctrico momentáneo al circuito que retarda la aparición de aquél. De este modo, hemos dispuesto que una única fracción muy restringida de los movimientos implicados en apretar la palanca logren evitar el shock. Esta fracción de movimiento es la que consigue el cierre inicial del interruptor.

Sin embargo, se producen otros movimientos, tanto antes como después de cerrarse el interruptor, que no logran por sí mismos impedir la administración del shock, pero que son concomitantes necesarios de la conducta que consigue cerrar el circuito. El sujeto debe situarse frente a la palanca, orientarse en su dirección, tocarla, y empezar a apretarla, todo lo cual ocurre antes de que se logre cerrar el interruptor. Una vez que éste ha cerrado el circuito momentáneamente, el sujeto debe mantener la palanca apretada, aunque sólo sea por pura inercia, durante un período de tiempo finito. Todos estos componentes de la conducta de apretar la palanca comparten los efectos reforzadores de la evitación del shock y, sin embargo, es posible que sean castigados con frecuencia. Ello se debe a que se puede administrar un shock, por ejemplo, precisamente cuando el sujeto toca la palanca al disponerse a apretarla. O bien, el sujeto puede apretar la palanca, posponiendo el shock, y luego mantenerla en su posición abatida hasta recibir el shock siguiente. En este aspecto, tanto la conducta preparatoria de la respuesta de evitación, como la conducta de mantener la palanca abatida, simplemente forman parte de la amplia clase de respuestas posibles no especificadas. Sin embargo, se diferencian de los demás miembros de esta clase por el hecho de ser reforzadas por la evitación del shock en aquellas

ocasiones en que la respuesta a la palanca se completa con éxito, debido a lo cual es probable que adquieran prepotencia sobre las demás respuestas punibles. Por otra parte, sus fortuitas correlaciones accidentales con la administración del shock, reducirán su probabilidad de emisión al menos temporalmente. Esta reducción también hará bajar, necesariamente, la frecuencia de la conducta de evitación especificada. El resultado neto de estos procesos consistirá en un cierto grado de variabilidad incontrolada en la conducta de evitación.

No hay ningún modo de eliminar la variabilidad derivada de las contingencias accidentales que se introducen en nuestras técnicas. La única solución consiste en la aplicación de nuevas técnicas que no confíen al azar la formación de las contingencias de evitación y castigo. Quizás sea posible aquí utilizar un enfoque racional para desarrollar una técnica de este tipo. Nos interesa, pues, poder especificar y controlar, con un grado de precisión aceptable, *tanto* la conducta castigada *como* la de evitación. Ello significa, antes que nada, que el shock, o cualquier otro estímulo aversivo que utilicemos, no puede administrarse según un programa meramente temporal, sino que debemos establecer una correlación entre el shock y alguna respuesta específica fácilmente identificable. Para establecer una correlación de este tipo, de in modo relativamente estable, serpa necesario fortalecer suficientemente la conducta castigada para que se mantenga ante un castigo ocasional.

Estos requisitos pueden cumplirse, en parte, colocando una respuesta bajo el control de algún programa de reforzamiento positivo intermitente, y haciendo que esta misma respuesta obtenga un shock según otro programa que, aunque concurrente, actúe de un modo independiente, la respuesta a la palanca puede producir también un breve shock bajo un programa de razón fija, de modo que, por ejemplo, cada cincuenta respuestas den lugar a la administración de un shock.

Hasta este momento hemos descrito un método para estudiar el castigo, pero la conducta de evitación permanece incontrolada. Los shocks harán disminuir la tasa de respuestas a la palanca reforzadas con comida, pero la conducta que reemplazará a estas respuestas queda sin especificar, pudiendo ser cualquier otra conducta contenida en el repertorio del sujeto.

Para lograr que sujeto emita una respuesta de evitación específica sólo necesitamos añadir otra condición que rija la administración del shock: la respuesta de apretar la palanca sólo puede producir un shock si alguna otra respuesta especificada deja de emitirse. Escojamos, pues, como respuesta de evitación, la respuesta de empujar un panel colocado en el recinto experimental. Cada vez que el animal empuja el panel, el mecanismo que cuenta las respuestas del programa de razón vuelve a marcar cero, y empieza la cuenta de nuevo. Si el sujeto se comportara con la máxima eficacia, podría emitir 49 respuestas a la palanca, algunas de las cuales le proporcionarían comida, y luego emitir una respuesta al panel, ya que esta última restituiría a cero el contador del programa de razón, impidiendo así que la próxima respuesta a la palanca produjera un shock.

Una técnica de este tipo nos permitiría especificar tanto la conducta castigada (apretar la palanca), como la conducta de evitación (empujar el panel). Ninguna de las dos contingencias se abandona al azar o a variables incontroladas.

Además, ningún componente de la respuesta de evitación puede recibir un shock, dado que es necesario emitir una respuesta a la palanca para que el shock se produzca. Los shocks nunca pueden producirse mientras el animal se está acercando al panel o husmeándolo, o cuando se halla en los primeros estadios de la respuesta de empujarlo. No puede haber, pues, correlación accidental alguna entre ningún aspecto de la respuesta de evitación registrada y la administración del shock.

Una técnica de este tipo nos permitiría examinar los efectos del castigo sobre la respuesta de apretar la palanca, así como los efectos de la contingencia de evitación en la respuesta de empujar el panel, o ambos fenómenos junto con sus interacciones. Sin embargo, no se producirá ninguna inestabilidad a causa de correlaciones accidentales entre la conducta no registrada y los shocks. Se pueden hacer infinitas variaciones sobre el tema, que brindo al estudiante interesado en desarrollarlas.

REFORZAMIENTO RETARDADO

Siempre que tiene lugar un retraso entre la conducta registrada y la consecuencia que se ha programado, podemos estar seguros de que este período de dilación no permanece vacío. Siempre se está emitiendo alguna conducta, y a pesar de que no la registremos, puede que juegue un papel decisivo al influir en los efectos del retraso.

Un clásico ejemplo de ello es el reforzamiento retardado. Se han llevado a cabo muchos experimentos para investigar los efectos de intercalar un período de tiempo entre la emisión de una respuesta y la administración de su reforzamiento primario. La conclusión que se suele sacar de estos experimentos es que la eficacia del reforzador disminuye al aumentar la duración del retraso, observándose que un reforzamiento posee una eficacia máxima para condicionar y mantener una respuesta dada si es inmediato.

En vista de las inevitables contingencias accidentales que se producen en un estudio del reforzamiento retardado, no es de sorprender que se llegue a esta conclusión. Si el reforzamiento no sigue inmediatamente a la respuesta que se requirió para su administración, seguirá a alguna otra conducta. Su principal efecto lo ejercerá sobre la conducta que, de un modo indudablemente accidental, le anteceda más inmediatamente. Así, puede decirse que el efecto de un retraso consiste en dispensar el reforzamiento entre un gran número de respuestas no registradas, en lugar de concentrarlo sobre la conducta que se registra.

Debido a la intromisión de las contingencias accidentales, el reforzamiento retardado resulta menos eficaz que el inmediato. Sin embargo, es posible invertir los efectos de esta intromisión mediante una manipulación experimental adecuada, de modo que podamos utilizar las contingencias accidentales para mantener la conducta cuyo reforzamiento primario se retrase apreciablemente. Un método para conseguirlo consiste en empezar con un retraso breve, e ir aumentándolo gradualmente. Este procedimiento, mediante el cual se consiguió un retraso de 60

segundos, fue utilizado con éxito por Ferster empleando palomas como sujetos experimentales. Lo que sigue es un fragmento de su análisis:

Debido a la extinción que tiene lugar durante el retraso de 60 segundos, la administración de la comida va precedida de una gran variedad de conductas, y no es probable que ninguna respuesta sea reforzada con la frecuencia suficiente para adquirir una fuerza apreciable. Sin embargo, si los retrasos son del orden de uno a cinco segundos, la probabilidad de que una misma respuesta se emita inmediatamente antes de la administración de la comida, es mucho mayor, con lo cual los miembros de una clase de respuestas únicas serán reforzados con la suficiente frecuencia para quedar condicionados. Cuando el período de retraso se alarga después de cierto número de reforzamientos de la misma respuesta, el retraso define un programa de reforzamiento de intervalo fijo de la respuesta "supersticiosa". Este programa es sólo distinto de aquellos que comúnmente se emplean por el hecho de que se administrará el reforzamiento tanto si se ha emitido la respuesta como si no. Para mantener la conducta "supersticiosa"..., es necesario ajustar el intervalo de retraso de modo que el reforzamiento se administre solamente cuando la respuesta "supersticiosa" se emita con la máxima frecuencia (30, página 223).

El uso de este procedimiento por parte de Ferster muestra de qué modo se puede sacar provecho de las contingencias accidentales al estudiar la conducta cuyo reforzamiento se retrasa considerablemente. La técnica de aumentar gradualmente la duración del retraso tiene, sin embargo, un grave inconveniente desde el punto de vista del control experimental. La respuesta que queda implicada en la contingencia accidental no puede especificarse de antemano, y es probable que varíe de uno a otro sujeto. El efecto de una operación experimental puede muy bien ser una función de la conducta particular que ha quedado implicada en la contingencia accidental. Debido a ello, quizá los datos que obtengamos muestren una variabilidad intrasujeto excesiva.

Ferster también nos ha mostrado el modo de superar esta dificultad. Su técnica implica, en primer lugar, el condicionamiento deliberado. Mediante el reforzamiento inmediato, de la respuesta que eventualmente incluirá en la contingencia de reforzamiento la conducta interpuesta entre la respuesta registrada y el reforzamiento.* Ferster también coloca esta conducta bajo un control por estímulos. A continuación, hace depender la aparición del estímulo que controla dicha conducta, de la emisión de otra respuesta. En el estadio siguiente, el reforzamiento de la conducta interpuesta se programa mediante un reloj únicamente, de modo que, de hecho, el reforzamiento resulta independientemente de la emisión de cualquier conducta específica, excepto de la respuesta remota que hizo aparecer el estímulo y puso en marcha el reloj. Sin embargo, puesto que ya se ha condicionado con apreciable intensidad una respuesta específica, ésta "cae" bajo el reforzamiento y es mantenida por la contingencia que ahora pasa a ser accidental.

El programa de reforzamiento empleado en el estadio inicial de este procedimiento es decisivo, y su elección requiere la aplicación de una tecnología conductual que se ha desarrollado en otros

* En un procedimiento de reforzamiento retardado, la expresión "*mediating behavior*" denota la conducta que tiene lugar entre la emisión de la respuesta registrada y la administración del reforzamiento. De ahora en adelante, nos referiremos a esta conducta con la expresión "conducta interpuesta", simplemente. (*N. del T.*)

contextos. De nuevo citaré directamente a Ferster, el cual utilizó un programa de intervalo fijo para el condicionamiento original de la conducta interpuesta.

Las propiedades de un programa de intervalo fijo tendrán una importancia crucial en el hecho de que la tasa de emisión de la respuesta “supersticiosa” sea alta en el momento de la administración del reforzamiento. Un programa de intervalo fijo produce efectos distintos después de una larga aceptación al mismo, o sea, cuando se alcanza una conducta estable. En los estadios iniciales de un reforzamiento de intervalo fijo, la frecuencia de la conducta es alta al principio del intervalo, y disminuye gradualmente hasta la administración del próximo reforzamiento. Estas condiciones son adversas para el mantenimiento de la conducta “supersticiosa”, a menos que el retraso se ajuste de tal modo que la administración del reforzamiento tenga lugar en un momento en que la tasa de respuestas debidas al reforzamiento previo sea todavía alta. Sin embargo, después de una suficiente adaptación al programa, se invierte la disposición de la tasa. Ésta es baja al principio del intervalo, y aumenta gradualmente hasta que se alcanza una tasa estable, lo cual constituye una característica del intervalo fijo. Bajo estas condiciones, el intervalo de retraso puede alargarse con mayor rapidez, sin que se den muchos casos en que la administración del reforzamiento vaya precedida por una respuesta distinta de la condicionada previamente (30, páginas 223-224).

Confiriendo a una respuesta dada una historia de reforzamiento apropiada, casi podemos garantizar que esta respuesta será la que resultará accidentalmente reforzada por un reforzamiento retardado, dado que una pauta conductual sólida, junto con sus estímulos ambientales asociados, implicará un reforzador condicionado inmediato lo suficientemente poderoso para mantener la conducta cuyo reforzamiento primario resulta retardado. Esta técnica tiene la ventaja de permitirnos especificar, controlar y registrar la conducta interpuesta mantenida accidentalmente, así como conservarla constante de uno a otro sujeto.

Queda por considerar, sin embargo, una complicación que puede dar lugar a ambigüedades considerables en la evaluación de los datos obtenidos en los estudios del reforzamiento retardado. Esta complicación es inherente a cualquier experimento en que tengan lugar contingencias accidentales, y se deriva del hecho de que, al margen de cómo se generen inicialmente estas contingencias, continúan bajo la influencia de variables que no se hallan bajo un control experimental directo. En el experimento que he descrito más arriba, por ejemplo, Ferster nos muestra cómo limitar la acción de una contingencia accidental a una conducta especificada de antemano. Esta técnica constituye un avance importante en el estudio de la conducta cuyo reforzamiento resulta considerablemente retardado. Sin embargo, incluso una contingencia accidental a la que inicialmente conferimos una forma deseada a través de una aplicación deliberada de la tecnología conductual, adquiere, a la larga, vida propia. La conducta interpuesta no es de hecho necesaria para que se produzcan las contingencias que la mantienen. Si alguna operación experimental, o incluso alguna variable incontrolada, interrumpe temporalmente la correlación entre la conducta y sus consecuencias accidentales, esta conducta puede desaparecer, pero nunca reinstaurarse. En lugar de ello, será reemplazada, debido a lo cual se plantearán de nuevo los problemas de variabilidad y de control inadecuado de las variables relevantes.

La solución a este problema, dentro de los estudios del reforzamiento retardado, viene dada, de hecho, por el paso intermedio de la técnica de Ferster para establecer una conducta interpuesta

accidentalmente reforzada. Este paso intermedio consistía en una cadena del tipo que he descrito anteriormente al hablar de los experimentos de discriminación (páginas 335-336). Siguiendo este procedimiento, el experimentador hace que una respuesta provoque la aparición de un estímulo discriminativo en lugar de un reforzamiento terminal. En presencia de este estímulo, la misma respuesta, o incluso otra distinta, obtiene un reforzamiento primario o terminal. Ambos componentes de esta cadena, aquel cuya consecuencia es un reforzador condicionado y el que se halla asociado a un reforzamiento primario, pueden controlarse por programas distintos e independientes entre sí. Colocando el segundo componente bajo un programa de intervalo es posible controlar con precisión el período de retraso en la administración del reforzamiento terminal. Naturalmente, se mide el retraso a partir del elemento inicial de la cadena. Colocando el primer componente bajo un programa intermitente de reforzamiento condicionado, aumenta la sensibilidad de la línea de base, lo cual permite observar un amplio intervalo de variación controlada en función de distintos retrasos.

El encadenamiento y el reforzamiento retardado no se han considerado, tradicionalmente, como procesos de la misma especie. Sin embargo, el reforzamiento retardado da lugar, de hecho, a una cadena cuyo componente final no suele especificarse o controlarse de un modo directo. La respuesta cuyo reforzamiento resulta retardado, siempre va seguida por una conducta sin analizar que puede actuar como estímulo que salve el retraso. Una técnica de encadenamiento deliberada simplemente explicita la secuencia, y la hace susceptible de examen y manipulación. El reforzamiento retardado siempre implica alguna conducta terminal inmediatamente anterior a la administración del reforzamiento primario. Las propiedades de esta conducta constituyen un factor crítico para extender los efectos del reforzamiento retardado a la respuesta registrada. ¿Por qué no hacer que esta conducta interpuesta sea a la vez explícita y permanente? La pérdida de control conductual en el experimento de Ferster,³⁰ después del cambio de una contingencia real a una accidental, demuestra la debilidad intrínseca de la segunda para mantener la conducta a largo plazo.

RESPUESTA RETARDADA

Existen varios tipos de experimentos sobre respuesta retardada, constituyendo todos ellos campo abonado ideal para la producción de contingencias accidentales. En el procedimiento clásico, se presenta al sujeto un determinado estímulo, pero se le impide que emita inmediatamente la respuesta apropiada a este estímulo. Después de haber transcurrido un cierto tiempo, se retira la limitación, y se da al sujeto la oportunidad de emitir o bien una respuesta adecuada, o bien cualquier otra de entre varias respuestas posibles. Así, por ejemplo, se puede dejar que un mono vea cómo un grano de uva es colocado dentro de un recipiente situado entre varios recipientes similares. A continuación, se interpone una barrera para evitar que el mono lo coja. Después de un intervalo de espera, el experimentador retira la barrera y observa si el sujeto escoge el recipiente correcto. Este procedimiento se ha considerado como un test de memoria, o incluso de un "proceso mental superior".

Sin embargo, algunos investigadores cuyo interés se ha centrado en los procesos conductuales más que en las elucubraciones de hipótesis, han observado ciertas regularidades en la conducta de sus sujetos durante el intervalo de retraso. Estas regularidades se han descrito en ocasiones como respuestas de orientación. El sujeto suele adoptar una postura en que todo su cuerpo, o parte de él, se mantiene en una posición constante con respecto al recipiente correcto. Esta conducta interpuesta puede permitir al sujeto escoger el recipiente correcto incluso después que haya transcurrido un intervalo de tiempo considerable. Los efectos de otras variables, tales como lesiones del sistema nervioso central, o agentes farmacológicos, es probable que dependan no sólo de la presencia o ausencia de dicha conducta interpuesta, sino también de sus características cualitativas y cuantitativas.

En relación con lo que estamos discutiendo, podemos simplemente señalar que la conducta interpuesta en experimentos sobre respuesta retardada, se halla bajo el control de una contingencia accidental. El experimentador no exige una conducta de orientación específica, antes de poner la uva al alcance del mono. Sin embargo, dado que la respuesta reforzada debe ir precedida por algún otro tipo de conducta durante el intervalo de espera, es, de hecho, toda la secuencia la que resulta fortalecida por el reforzamiento.

Este tipo de contingencia accidental presenta una característica algo distinta de las otras a que ya me he referido anteriormente. A pesar de que el experimentador no incluye la conducta interpuesta entre las contingencias programadas, esta conducta permite una adaptación conductual más eficaz. Las respuestas precedidas por una conducta de orientación apropiada resultarán reforzadas con mayor frecuencia que aquellas que sigan, o bien a orientaciones inadecuadas, o bien a alguna forma inconsistente de conducta.

La situación de respuesta retardada contiene, pues, ciertas restricciones inherentes sobre el tipo de conducta que puede quedar implicada en la contingencia accidental. Tenemos aquí, por lo tanto, un caso de reforzamiento accidental diferencial, lo cual, en cierto sentido, facilita nuestra labor de control. Si continuamos el experimento durante un tiempo suficientemente largo, es probable que el procedimiento seleccione, por sí solo, la forma más eficaz de conducta interpuesta, debido a lo cual la variabilidad intrasujeto se reducirá al mínimo. De la misma forma, el problema de la irreversibilidad no será tan grave como en otros tipos de contingencias accidentales, puesto que en el caso de que una operación experimental dada alterara temporalmente la conducta interpuesta, el reforzamiento diferencial la restituirá a su forma más eficaz.

A pesar de que disminuye la gravedad de los problemas planteados por la variabilidad e irreversibilidad, éstos no desaparecen, ni mucho menos, de los experimentos sobre respuesta retardada. En primer lugar, puede que deba transcurrir mucho tiempo antes de que la conducta interpuesta consiga adoptar su forma más eficaz. Hasta que un experimentador no haya adquirido una larga experiencia, no dispondrá de los medios para juzgar si un experimento dado ha alcanzado dicho estadio. En segundo lugar, en la medida en que pueda haber más de una forma de conducta interpuesta óptima, o casi óptima, persistirán los problemas planteados por la

variabilidad e irreversibilidad. De todos modos, el modelamiento automático de la conducta interpuesta puede, en otro sentido, hacer todavía más apremiante nuestro problema de control. El hecho de que una forma particular de conducta interpuesta reciba un reforzamiento diferencial, indica que las contingencias accidentales no son tan sólo inconvenientes secundarios de los experimentos sobre respuesta retardada, sino que, por el contrario, constituyen aspectos esenciales de los procesos conductuales que examinamos. Dicha conducta interpuesta requiere, por lo tanto, el máximo grado de control experimental, así como la mayor precisión de registro, de que seamos capaces.

El primer requisito lo constituye la automatización. Sin ella, el trabajo que acarrearía extender el experimento sobre respuesta retardada durante un período de tiempo lo suficientemente largo para estabilizar la conducta interpuesta, resultaría prohibitivo. Del mismo modo, sin autorización, no sería factible un registro preciso y continuado de la conducta interpuesta. El control automático nos permitirá ir aún más lejos, dado que con él podemos seleccionar, para su reforzamiento diferencial, cualquier forma de conducta interpuesta que deseemos, eliminando, de esta manera, totalmente los problemas planteados por la irreversibilidad y variabilidad entre sujetos, y reduciendo, a la vez, el tiempo requerido para alcanzar la estabilidad. Utilizando un tipo de conducta interpuesta cuyas características sean conocidas, también podremos aplicar un criterio de estabilidad válido.

Resulta relativamente simple programar formas arbitrarias de conducta interpuesta. Para ello, debemos disponer un ambiente en que sean posibles varias respuestas registrables, algunas de las cuales deberán emplearse como conducta interpuesta durante el intervalo de retraso, y deberá permitirse al sujeto emitir las demás al final del mismo. Programaremos el equipo de control de modo que ponga en correlación cada respuesta interpuesta con una correspondiente respuesta de elección. Luego, dependiendo del estímulo inicial previo al retraso, que especificará cuál de las respuestas a elegir es la correcta, requeriremos al sujeto que emita solamente la conducta interpuesta apropiada durante el retraso. Si se emite una conducta interpuesta distinta, la respuesta elegible quedará sin reforzar, aun en el caso de que sea la apropiada.

Citemos ahora un ejemplo concreto. Si tuviéramos que usar una paloma como sujeto, la situación experimental podría ser similar a la que se describe en el capítulo 7, figura 22. Esta situación sólo debe modificarse añadiendo pulsadores adicionales a ambos lados de la barra central. Con ello, la paloma se enfrentaría a una disposición de cinco componentes: la barra central dos pulsadores dispuestos horizontalmente a la izquierda de la barra, y dos pulsadores más dispuestos de una forma similar a la derecha. Denominaremos *pulsadores interiores*, a los dos pulsadores inmediatamente adyacentes a la barra, distinguiéndolos en derecho e izquierdo respectivamente, y los dos pulsadores situados en los extremos se denominarán *pulsadores externos*, distinguiéndolos también en derecho e izquierdo. La barra central proporcionará el estímulo que inicie el período de retraso, la respuesta de picar sobre los pulsadores interiores constituirá la conducta interpuesta, mientras que la conducta de picar sobre los pulsadores exteriores constituirá la respuesta de elección.

Empieza un ensayo cuando la barra central se halla iluminada o bien por una luz roja, o bien verde. (Al cabo de cierto tiempo, “se pedirá” a la paloma que pique al pulsador exterior que se halle iluminado del mismo color.) Para asegurarse de que la paloma observa la barra central, ésta permanece iluminada hasta que aquélla la pica. Con el primer picotazo la luz de la barra central se apaga, y comienza el período de retraso.

Al final del período de retraso, ambos pulsadores exteriores se iluminarán, uno rojo y el otro verde. Un picotazo sobre el pulsador cuya luz sea la misma que la que antes iluminaba la barra central, reportará comida a la paloma hambrienta, *si* su conducta durante el período de retraso ha sido la adecuada, la cual describiré a continuación.

Si la respuesta retardada elegible debe ser reforzada, no sólo es necesario que sea la respuesta adecuada, sino que la paloma deberá haber picado uno, y sólo uno, de los pulsadores interiores durante el período de retraso. Si la barra estaba roja, el sujeto deberá picar sólo sobre el pulsador interior izquierdo durante el período de retraso; si la barra estaba verde, sólo deberá ser picado el pulsador interior derecho en el período de retraso. Si la paloma no pica ninguno de los dos pulsadores interiores, o bien si ha picado sobre ambos, la respuesta elegible no obtendrá reforzamiento alguno.

De este modo se obliga a la conducta interpuesta a formar parte de la contingencia de reforzamiento. Sin la conducta interpuesta apropiada durante el período de retraso, ni siquiera la respuesta de elección correcta obtendrá reforzamiento. La conducta interpuesta es especificable y registrable, dos propiedades que probablemente hubieran sido imposibles de conferir si hubiésemos partido solamente de las contingencias accidentales. Con un período de retraso constante, la conducta interpuesta probablemente presentará características de intervalo fijo, y las mediciones usuales de la conducta de intervalo fijo nos proporcionarán una información cuantitativa detallada sobre el estado en que se halla la conducta interpuesta en cualquier fase del experimento.

Podríamos simplificar el experimento, desde un punto de vista técnico, eliminando dos de los pulsadores y utilizando la misma respuesta tanto como conducta interpuesta como conducta elegible. Una modificación de este tipo pone de manifiesto la acusada similitud entre un experimento sobre respuesta retardada y la línea de base de elementos múltiples encadenados sometida a un control por estímulos ([ver páginas 335-336](#)). La diferencia principal entre las dos situaciones reside en las duraciones relativas de los estímulos que controlan cada elemento de la cadena suelen estar presentes ininterrumpidamente. Cuando los estímulos que controlan los elementos de una línea de base múltiple son breves, la conducta debe cumplir, por sí misma, con la función discriminativa. Esta es la esencia del papel mediador que adquiere la conducta accidentalmente reforzada en los experimentos sobre respuesta retardada.

La técnica de respuestas retardada clásica, de la cual nuestro ejemplo es una modificación, interpone un retraso entre la presentación de los estímulos exteroceptivos y la oportunidad para que el sujeto responda adecuadamente. La duración del retraso entre estímulo y respuesta es independiente de la conducta del sujeto. Al término del retraso, el experimentador presenta de

nuevo los estímulos y registra aquel estímulo al que se dirige la respuesta del sujeto. Cuando la respuesta es apropiada a la contingencia de reforzamiento, se considera que el sujeto ha superado con éxito el período de retraso. Variando la longitud del retraso, y registrando las elecciones de estímulo correctas e incorrectas, podemos obtener una relación funcional que describa la eficacia del sujeto en superar distintos intervalos de tiempo.

Podemos conseguir una información similar utilizando otras técnicas. El elemento de retraso que es común a todas ellas requiere una atención continuada sobre las contingencias accidentales. Así, por ejemplo, podemos presentar al sujeto un estímulo único y exigirle que posponga su respuesta durante un período de tiempo determinado después de la presentación de dicho estímulo. Si la respuesta se emite demasiado pronto, simplemente no obtiene reforzamiento. Con este procedimiento, restringimos el estímulo exteroceptivo a un solo componente. El tiempo entre el estímulo y la respuesta, sin embargo, se halla bajo el control del sujeto, y nuestro registro consistirá en una tabulación de estos intervalos. De nuevo podemos obtener relaciones funcionales que describan la eficacia del sujeto en superar períodos de tiempo de distintas duraciones. El procedimiento de espaciado de respuestas (ver página 382) constituye esencialmente una variación de esta técnica en la que el estímulo que inicia el período de retraso se origina en la propia conducta del sujeto en lugar de hacerlo en el ambiente.

Tal como ocurría con la técnica de respuesta retardada clásica, los datos obtenidos por medio de la técnica de espaciado de respuestas o por cualquiera de sus variantes, requieren la evaluación de la conducta interpuesta que se emite durante el período de retraso. Una respuesta reforzada que siga a un período de retraso superado con éxito, debe ir precedida de alguna otra conducta, y es de esperar que el efecto reforzante se extienda hasta alcanzar esta conducta anterior. Debido a este tipo de reforzamiento accidental, puede desarrollarse una cadena de conducta. Muchos investigadores han confirmado, de hecho, la observación de Wilson y Keller de que puede desarrollarse una secuencia estereotipada de conducta durante el período de retraso.⁹⁴ al igual que en el experimento sobre respuesta retardada clásica, esta conducta estereotipada puede cumplir con la útil función, ayudando al sujeto a superar el intervalo de retraso. Cualquier cadena accidental que se desarrolle resultará diferencialmente reforzada con respecto a la velocidad con que se ejecuta. Así, si la cadena es demasiado breve, la respuesta registrada subsiguiente no será reforzada. La secuencia es análoga a un sistema de cuenta, con una respuesta terminal que se emite al alcanzarse un número determinado.

Las condiciones bajo las que la conducta interpuesta evolucionará hacia una situación de espaciado de respuestas, todavía no se comprenden con claridad, dado que no siempre se produce este fenómeno. Ello hace que nuestro problema de control sea aún más apremiante. Además, al revés de lo que sucede con el procedimiento tradicional de respuesta retardada, en el que la conducta interpuesta queda automáticamente restringida a algún tipo de conducta de orientación, la técnica de espaciado de respuestas no restringe en modo alguno la forma que adoptan las respuestas interpuestas. De nuevo, pues, nos enfrentamos al doble fantasma de la variabilidad entre sujetos y de la reversibilidad. Una variabilidad de este tipo puede, por ejemplo, ayudarnos a explicar por qué la capacidad de las ratas blancas de espaciar sus respuestas

eficazmente parece perderse sólo temporalmente cuando ciertas áreas corticales del cerebro les son extirpadas. Quizás esta operación sólo sirva para destruir la conducta interpuesta concreta que el sujeto estaba usando, produciéndose la recuperación al reforzarse accidentalmente una nueva secuencia.

No es necesario que esta especulación que he llevado a cabo sea acertada para convencernos de que la conducta interpuesta condicionada accidentalmente puede jugar un papel decisivo en los procesos conductuales generados por una técnica de espaciamiento de respuestas. Hasta que no se clarifique este papel, no podemos estar seguros de cuáles son los métodos de control más eficaces. Una posibilidad sería la de disponer una situación en que el procedimiento experimental restringiera la forma adoptada por la conducta interpuesta. En este sentido nos pueden ayudar las investigaciones llevadas a cabo por Mechner⁵⁴ cuya técnica implica una situación de doble respuesta. El reforzamiento de una respuesta depende del número de veces que con anterioridad se haya emitido la otra. Así, por ejemplo, le sujeto debe apretar diez veces consecutivas la palanca A antes de que una respuesta a la palanca B pueda conseguirle un reforzamiento. De este modo, la conducta interpuesta se especifica de un modo singular, y puede medirse independientemente. Ante nuestra ignorancia acerca del papel que juega la conducta interpuesta en los experimentos sobre espaciamiento de respuestas, la relevancia de la técnica de Mechner puede ser discutible. Sin embargo, en la medida en que las respuestas espaciadas están controladas por cadenas accidentales no registradas, la situación de “cuenta” de doble respuesta, simplemente hace explícito este control.

DISTINTOS TIPOS DE CONTINGENCIAS ACCIDENTALES

Una operación experimental aplicada a una línea de base conductual en curso, puede reducir, al menos temporalmente, la frecuencia del reforzamiento. Mientras que la conducta quizás, a la larga, se ajuste a las nuevas condiciones y recobre la frecuencia de reforzamiento original, la disminución temporal inicial puede autoperpetuarse. Ello es particularmente probable si el comienzo del cambio está marcado por un estímulo de aparición periódica, tal como se presenta al principio de la sesión experimental.

Supongamos, por ejemplo, que la conducta de línea de base es mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo variable. Tal como se aplica normalmente este programa, cada vez que la cinta programadora pone un reforzamiento a disposición del sujeto, el reforzamiento se mantiene en esta situación hasta que se emite la respuesta siguiente. Una operación experimental podría consistir en limitar el período de disponibilidad del reforzamiento. Si una respuesta no se emite, por ejemplo, dentro del medio segundo, medido desde el momento en que el reforzamiento ha sido colocado a disposición del sujeto, éste pierde la oportunidad de obtenerlo. Supongamos que hemos introducido esta contingencia de “disponibilidad limitada” al comienzo de un período experimental. Es probable que su efecto inicial se caracterice por una acusada reducción en la frecuencia de reforzamiento. En un estadio posterior de la sesión experimental, la conducta puede ajustarse apropiadamente a la situación aumentando la tasa, a medida que la

nueva contingencia se afianza. Sin embargo, los estímulos coincidentes con el comienzo de la sesión han llegado a correlacionarse con una frecuencia de reforzamiento baja, lo cual genera, a su vez, una tasa también baja, de modo que es posible que el comienzo de cada sesión subsiguiente se caracterice por una reducida tasa de respuesta.

Este proceso se autoperpetúa. La reducida tasa que se observa al principio de la sesión mantiene la frecuencia de reforzamiento a un nivel correspondientemente bajo, y este proceso circular asegura una correlación continuada entre el comienzo de una sesión y un reforzamiento poco frecuente. Sin embargo, mientras que este efecto de precalentamiento puede ser consistente en un sujeto dado, quizás no se observe en otros. El hecho de que aparezca este efecto dependerá de la tasa de respuestas de línea de base original, de la duración del período de disponibilidad limitada, y probablemente también de alguna función combinada de estas variables. Otros factores relevantes incluirán el grado de estabilidad normalmente observado en la línea de base original. El estado de privación del sujeto, la peculiaridad del estímulo correlacionado con el comienzo de las sesiones experimentales, así como la historia conductual del sujeto. Cualquier variable que permita una exposición, aunque sólo sea breve, del sujeto a la contingencia real al principio de la sesión, puede desbaratar la correlación accidental.

Por lo que se refiere a las contingencias accidentales, la falta de control directo aumenta los efectos de variables que quizás fueran casi completamente ineficaces ante una contingencia deliberadamente programada. Por otra parte, además de los peligros de la variabilidad, debemos enfrentarnos con la ambigüedad de nuestra comprensión del proceso conductual observado, puesto que si no admitimos la posibilidad de una extinción accidental, quizá dediquemos un esfuerzo experimental y especulativo considerable a la búsqueda de otros procesos que expliquen el fenómeno del precalentamiento.

La posibilidad de una extinción accidental no tiene por qué limitarse al comienzo de una sesión experimental. Se trata de un problema más general, acerca de las relaciones fortuitas entre frecuencia de reforzamiento y estímulos concretos. La relación puede ser puramente accidental, y puede generar una probabilidad de respuestas mayor o menor, requiriéndose solamente para ello cierta irregularidad en la conducta de línea de base. Morse y Skinner han llevado a cabo una singular y definitiva demostración.⁶¹ Utilizando palomas como sujetos, la conducta de línea de base consistía en una tasa de respuestas baja de promedio, mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo variable. El disco de respuesta se hallaba normalmente iluminado por una luz de color naranja, pero una vez cada hora se proyectaba una luz azul durante cuatro minutos sobre el disco. El programa de presentación del estímulo azul era independiente del programa de reforzamiento.

A pesar de que la luz no se programó formando parte de ninguna contingencia de reforzamiento, la tasa de respuesta cayó bajo el control de este estímulo. En algunos casos, la tasa de respuesta disminuía hasta alcanzar un valor muy bajo en presencia del estímulo azul, y, en otros, la tasa resultaba consistentemente mayor que la línea de base. El relato de Morse y Skinner nos proporciona un análisis conciso de los hallazgos.

Un estímulo que se halle presente cuando una respuesta es reforzada, puede adquirir un control discriminativo sobre ella, a pesar de que su presencia en el momento del reforzamiento sea accidental. Supongamos, por ejemplo, que un organismo se halla respondiendo a una tasa moderada bajo un programa de reforzamiento de intervalo variable, y dejamos que un estímulo incidental (A) aparezca ocasionalmente durante un breve período de tiempo cada vez. A pesar de que no haya una relación temporal explícita entre la aparición de A y el programa de reforzamiento, en ocasiones se reforzará una respuesta en presencia de A. Durante un breve período, la frecuencia de este reforzamiento puede ser apreciablemente mayor que en ausencia de A. un organismo que sea sensible a diferencias ligeras en la tasa de reforzamiento desarrollará una discriminación, de modo que su tasa de respuestas en presencia de A resulte mayor que en su ausencia. A esto puede denominarse "superstición sensorial positiva". Si, por otra parte, resulta que los reforzamientos se administran con una frecuencia relativamente menor en presencia de A, se desarrollará una discriminación en sentido opuesto, como resultado de la cual la tasa en presencia de A se mostrará relativamente baja –un tipo de superstición sensorial negativa.

Cuando una contingencia accidental ha producido una tasa de respuestas más alta o más baja en presencia del estímulo incidental, se sigue un segundo efecto. Si la tasa en presencia de A ha disminuido (debido a que los reforzamientos han sido relativamente poco frecuentes), será todavía menos probable que las respuestas sean reforzadas en presencia de dicho estímulo. En el caso límite no se emitirá ninguna respuesta en presencia de A, debido a lo cual ninguna respuesta será tampoco reforzada en presencia de este estímulo. Además, los reforzamientos que, en virtud del programa de intervalo variable, se han puesto a disposición del sujeto en presencia del estímulo no serán administrados debido a la falta de emisión de respuestas. La primera respuesta que tenga lugar después que A sea retirado, resultará, por lo tanto, reforzada, lo cual fortalecerá aún más la discriminación. De modo parecido, cuando la tasa aumente en presencia de A, debido a un reforzamiento accidental favorable. Probablemente se obtendrán todos los reforzamientos puestos a disposición del sujeto en presencia del estímulo por el programa de intervalo variable, y si la condición anterior a la presentación de A había dado lugar a una tasa relativamente baja, algunos reforzamientos puestos a disposición del sujeto en aquel momento pueden llegarse a administrar después de la aparición de A, fortaleciendo así la discriminación (61, página 308).

Morse y Skinner hacen resaltar, además, el hecho de que la dirección de la contingencia accidental no es necesariamente estable dado que a lo largo de un dilatado período de tiempo es probable que las relaciones aleatorias sufran oscilaciones. Por otra parte, el establecimiento de una contingencia accidental estará en función de variables tales como la duración del estímulo incidental con relación a la longitud de la sesión, el programa de reforzamiento utilizado y el tipo de conducta generada. Todos estos factores se combinan para dar lugar a un problema de control al que pocos, o ningún experimentador, han prestado atención.

Las implicaciones del control discriminativo accidental de la clase demostrada por Morse y Skinner son esencialmente evidentes en los experimentos en que se usa la técnica de supresión condicionada. Cuando un estímulo anterior al shock suprime una línea de base en curso de conducta positivamente reforzada, se produce un cambio concomitante en la distribución del reforzamiento. Debido a que la tasa de respuesta disminuye en presencia del estímulo anterior al shock, se administrarán pocos o ningún reforzamiento en ausencia del estímulo anterior al shock. Debido a ello, la situación es óptima para que se desarrolle una correlación cuyo efecto puede sumarse al del shock inevitable en el mantenimiento de una baja tasa de respuesta en presencia

del estímulo anterior al shock. La combinación de estos dos factores resultará aún más acusada si un reforzamiento, colocado a disposición del sujeto durante el estímulo anterior al shock, pero que no se haya llegado a administrar debido a la baja tasa de respuestas, es administrado inmediatamente después de la terminación del estímulo.

El mismo tipo de consideraciones resultan adecuadas cuando sometemos una contingencia de castigo a un control por estímulos. Si se hace que una respuesta de línea de base positivamente reforzada produzca la administración de un shock en presencia de un estímulo dado, la baja tasa de respuesta resultante durante este estímulo se correlacionará automáticamente con una baja tasa de respuesta. Esta correlación puede contribuir, por sí misma, al mantenimiento de la tasa baja. El hecho de que estas correlaciones puedan, o no, controlarse y eliminarse, o que incluso sea deseable hacerlo, constituye, por el momento, una cuestión de especulación.

HISTORIA CONDUCTUAL

La conducta de un organismo se halla determinada tanto por sus experiencias pasadas como por la situación del momento, y los psicólogos experimentales han dedicado mucho esfuerzo a la investigación de los factores históricos, así como a una delineación más precisa de los mismos. Los estudios sobre la extinción, estados de transición, efectos acumulativos de ciertas variables, etc., caen todos dentro de una categoría. Una de las principales ventajas de utilizar animales inferiores como sujetos experimentales reside en la relativa facilidad de controlar su historia conductual y de conferirles de un modo experimental cualquier historia que se juzgue pertinente a una investigación dada.

A medida que los psicólogos experimentales han aumentado su confianza en sus técnicas de control, han comenzado a ascender en la escala filogenética, utilizando en sus experimentos especies más avanzadas tales como monos, chimpancés y seres humanos. Estos esfuerzos han tenido un gran éxito en varias áreas de investigación, aunque el uso experimental de especies más avanzadas ha dado lugar a nuevos problemas. El problema pertinente a la discusión que nos ocupa es la acusada variabilidad entre sujetos que se observa en organismos superiores. Gran parte de la variabilidad se deriva de la considerable y, en general, desconocida historia conductual que los organismos superiores traen consigo al laboratorio. Los monos y chimpancés suelen haber pasado un cierto número de años en su hábitat natural antes de ser sometidos a estudio experimental. Los seres humanos no sólo llegan al laboratorio con una historia desconocida, sino que continúan ampliándola si el experimento es a largo plazo, dado que no suelen permanecer en un ambiente controlado de laboratorio durante un estudio considerablemente largo.

Existen dos factores principalmente responsables de las ampliaciones técnicas y sistemáticas que se han llevado a cabo con éxito desde los organismos inferiores a los superiores, a pesar del aumento de variabilidad en la historia conductual. El primero de ellos es la utilización de variables experimentales lo suficientemente poderosas para contrarrestar los efectos de los factores históricos incontrolados. Así, por ejemplo, se escogen los valores de los parámetros de línea de

base que se sabe producen una resistencia máxima a la interferencia por parte de variables extrínsecas; se utilizan reforzadores para los cuales existe una historia de privación; se mantienen la frecuencia de reforzamiento tan alta como lo permita la compatibilidad con la longitud deseada del período de observación, y se seleccionan tipos y valores de programas de reforzamiento que reduzcan al mínimo la aparición de formas de conducta distintas a aquellas que se observan.

En ocasiones es posible, al seleccionar un reforzador, hacer uso de la historia del sujeto a fin de lograr que trabaje a favor, y no en contra, de la aplicación del control experimental. Quizás sea factible aprovechar las peculiaridades de la historia de un sujeto, o tal vez existan reforzadores culturalmente determinados con una considerable generalidad de uno a otro sujeto. Lindsley, al trabajar con adultos psicóticos, ha descubierto que es posible determinar empíricamente el tipo de reforzador que resulta más eficaz para sus sujetos individuales.⁵³ Para algunos sujetos quizás los cigarrillos resulten el reforzador más eficaz, para otros lo sea el dinero, y en otros casos tal vez lo sean las fotografías de desnudos, dependiendo del individuo que resulten más útiles las fotografías de hombres o de mujeres. Del mismo modo, se ha observado que otros sujetos responden con la máxima adecuación cuando su conducta tiene como consecuencia poder dar de comer a un gatito hambriento. A pesar de que los factores de la historia de un sujeto que determinan la eficacia relativa de distintos reforzadores plantean un problema fascinante, el investigador puede hacer uso de ellos para aumentar su control experimental incluso sin llegar a comprenderlos totalmente.

Algunos experimentadores utilizan reforzadores que probablemente deban su eficacia a unos antecedentes de experiencia relativamente constantes en la cultura de la cual proceden los sujetos. Estos antecedentes suelen denominarse, en lenguaje vulgar, con nombres tales como competitividad, respeto a sí mismo, afán de superación, deseo de complacer, etc. Estos nombres no tienen, desde luego, ningún valor explicativo, pero los fenómenos que intentan describir pueden aprovecharse eficazmente para someter a control experimental la conducta de organismos superiores. Es evidente que una investigación directa de estos fenómenos aumentará el grado de rigor con que podremos hacer extensivas nuestras técnicas de control a organismos superiores, ya que por más eficaces que sean no podemos estar enteramente satisfechos si contienen elementos que no se han comprendido a fondo.

Además de la utilización de variables de línea de base poderosas, un diseño cuidadoso de la situación experimental puede contribuir a reducir al mínimo los efectos de historias conductuales diferentes. Los factores históricos se inmiscuirán en una situación hasta el punto en que los estímulos que se presenten en la situación experimental se parezcan a aquellos que existen en la historia del sujeto. El investigador debe ser lo suficientemente ingenioso para diseñar su ambiente y procedimientos experimentales de modo que los estímulos físicos resulten tan distintos como sea posible de los que el sujeto pueda haber encontrado con anterioridad, y a pesar de ello garantizar la suficiente flexibilidad para permitir una manipulación de los mismos principios conductuales que gobiernan la conducta fuera del laboratorio. El control por estímulos en el marco de la situación experimental debe reducir al mínimo el grado de generalización de los

estímulos que utilice con los del mundo exterior, y, a pesar de ello, continuar permitiendo la observación de principios generales.

Nos enfrentamos aquí con el viejo problema de la limitación del laboratorio frente a la generalidad de principios, cuya solución exigirá del experimentador una precaución extremada. Utilizando sujetos humanos adultos resulta lógicamente imposible someter su conducta completa y únicamente al control de variables momentáneas, dado que cuando una persona ha llegado a adulta, su conducta se halla bajo el control de variables demasiado complejas para ser extirpadas por métodos permisibles en un laboratorio psicológico. Sin embargo, pueden obtenerse datos consistentes y generalizables por medio de un control por estímulos combinados, así como mediante la selección de parámetros de línea de base poderosos. Las situaciones experimentales descritas hasta aquí han sido relativamente simples. Sin embargo, al menos han cumplido con la útil función técnica de proporcionar métodos para obtener un control experimental de la conducta de organismos superiores, incluso en presencia de historias conductuales ya existentes. Tomando como base las situaciones más simples, resulta posible abarcar fenómenos cada vez más complejos.

Mientras que las técnicas para eliminar los efectos de una historia conductual incontrolada constituyen un importante avance, no proporcionan la solución final al problema del control. Como muchas de las variables que he discutido, la historia conductual no puede eliminarse de una consideración sistemática, puesto que debido a su inevitable presencia constituye un factor que debe estudiarse por su propio interés. En un estudio determinado del avance sistemático puede resultar conveniente retirar los factores históricos de la escena, pero a la larga deberemos evaluar estos factores y tomarlos en consideración al describir sistemáticamente la conducta. Una evaluación exhaustiva de todos ellos también permitirá un control máximamente eficaz, dado que en este caso, aun cuando resulte imposible eliminar los efectos de la historia conductual, seremos capaces de especificarlos adecuadamente. Un control llevado a cabo por medio de la evaluación es siempre más eficaz y más satisfactorio que un control por exclusión.

PROCESO A LARGO PLAZO

Existen algunas variables que, debido a su propia naturaleza, requieren que transcurra un período de tiempo relativamente largo para que sus efectos sobre la conducta puedan ser observados. No me refiero simplemente a procesos de aprendizaje gradual que pueden estar implicados en la adaptación de la conducta a una nueva variable, sino al hecho de que debe transcurrir un período de tiempo largo antes de que siquiera podamos decir que el sujeto ha sido expuesto a la variable en cuestión. La tasa de reforzamiento, por ejemplo, es, por definición, una variable de esta clase. El sujeto debe recibir un gran número de reforzamientos antes de que su tasa de administración influya y supere los efectos ejercidos por cualquier intervalo entre reforzamientos aislada. Ange ha demostrado, por ejemplo, que los tiempos entre respuestas largos raramente se producen en ciertos programas de reforzamiento de intervalo variable, debido a que estos tiempos entre respuestas hacen disminuir la tasa de reforzamiento.¹ Un factor como éste intrínsecamente requiere que transcurra un largo período de tiempo antes de que pueda afectar la conducta.

La frecuencia de shocks, por ejemplo, es un tipo de variable similar. En general, cualquier acontecimiento debe producirse un considerable número de veces para que pueda llegar a constituirse en un factor controlante de la conducta, no porque el sujeto tal vez necesite que pase mucho tiempo para *aprender* la tasa con que se produce, sino porque dicha tasa no puede siquiera llegar a especificarse a no ser en un período de tiempo dilatado.

¿En qué punto podemos decir que el sujeto ha sido expuesto a una determinada tasa de reforzamiento, por ejemplo? No existe una respuesta rotunda a esta pregunta en términos de las técnicas de aplicación momentánea de que se dispone. Sólo podemos observar la conducta para determinar si resulta afectada por la tasa de reforzamiento, y si este efecto ha llegado a estabilizarse. El tipo de observación conductual que llevemos a cabo dependerá del procedimiento particular que empleemos en un experimento dado, pudiendo basar dicha observación en una simple inspección de las curvas acumulativas de respuesta, de las frecuencias relativas o de otras mediciones conductuales usuales. O quizás sea necesario, como en la investigación de Anger, llevar a cabo algunas operaciones de medición y control relativamente minuciosas y complicadas.

La tasa de reforzamiento y otras variables de la misma clase pueden ser de interés en cualquiera de estos dos sentidos: quizás no interese, simplemente, especificar y estabilizar los efectos de la tasa de reforzamiento, o quizás deseemos manipularla como una variable experimental. En el primer caso, no tenemos otra alternativa que dar tiempo al tiempo y esperar a que nuestras observaciones conductuales nos indiquen que la variable en cuestión ha llegado a controlar la conducta. Sin embargo, sería tedioso y caro repetir este período de espera cada vez que manipuláramos la tasa de reforzamiento como una variable experimental. Ello nos plantea, por lo tanto, nuestro segundo problema. ¿Existe alguna forma de acortar el tiempo requerido para estudiar los efectos ejercidos por variaciones de variables que actúan a largo plazo, tal como la tasa de reforzamiento?

Las técnicas de control por estímulos pueden proporcionar la solución a este problema, dado que si podemos colocar la frecuencia de reforzamiento bajo un control por estímulos exteroceptivos, solamente deberemos cambiar uno de los estímulos para observar, de un modo inmediato, los efectos ejercidos por distintas frecuencias de reforzamiento. Para ello, se debería someter el sujeto a un entrenamiento previo, el cual implicaría exponerlo a la gama de tasas de reforzamiento deseada, o a cualquier otra variable de actuación a largo plazo en que estuviéramos interesados. Sin embargo, cada valor de la variable se pondría en correlación con un estímulo distinto, de modo que, en presencia de un color, por ejemplo, la frecuencia media de reforzamiento sería de uno por minuto; en presencia de otro color, esta frecuencia sería de dos por minuto, procediéndose de un modo análogo con toda la gama de valores a los cuales se deberá exponer el sujeto.

Una vez establecido satisfactoriamente el control por estímulos, la conducta cambiará apropiadamente tan pronto como se altere el color del estímulo que en aquel momento estaba presente, juntamente con su frecuencia de reforzamiento correspondiente. Gracias a ello dispondremos de una herramienta, constituida por una línea de base de elementos múltiples, por

medio de la cual podremos estudiar los efectos ejercidos por la frecuencia de reforzamiento en combinación con otras variables.

Durante la fase correspondiente al entrenamiento previo del sujeto, puede acelerarse la adquisición de un control inmediato por los distintos estímulos haciendo que cada cambio operado en la frecuencia de reforzamiento sea radical, de modo que la conducta refleje los efectos de dicho cambio apenas se produzca. Sin embargo, el establecimiento de una línea de base de elementos múltiples puede requerir un tiempo considerable, dependiendo de cuán largo sea el período durante el cual el sujeto debe estar expuesto a una frecuencia de reforzamiento determinada para que ésta llegue a controlar su conducta. A pesar de ello, esta herramienta puede resultar de tan gran utilidad que justifique plenamente el esfuerzo inicial. Se sabe tan poco acerca de la acción de las variables que actúan a largo plazo, y resultan tan prometedoras, que una investigación intensiva en este sentido probablemente resultará interesante y útil al mismo tiempo.

Existe un segundo tipo de procesos a largo plazo que se halla estrechamente relacionado con nuestras anteriores discusiones sobre contingencias accidentales y su implicación en el aprendizaje. Debido a las correlaciones accidentales, es posible que una contingencia que hayamos dispuesto experimentalmente continúe modelándose a sí misma con el transcurso del tiempo. Este proceso de modelamiento no tiene por qué ponerse de manifiesto, necesariamente, en nuestras mediciones de línea de base, sino que quizá se manifieste en forma de variabilidad cuando la línea de base sea manipulada experimentalmente.

Cuando disponemos una contingencia entre una respuesta y una consecuencia ambiental, suele aparecer una amplia clase de variaciones en el ámbito de la respuesta que satisfarán la contingencia en cuestión. Esta clase de variaciones define una operante. Sin embargo, el intervalo de variación de la respuesta, dentro de la operante de que se trate, se halla, a su vez, sujeto a las modificaciones ejercidas por cierto número de factores. Así, por ejemplo, aquellas variaciones que requieran un gasto de energía innecesario tenderán a desaparecer. Para que este proceso llegue a completarse, sin embargo, será necesario que transcurra un cierto tiempo, dado que las respuestas emitidas con un exceso de energía también satisfacen la contingencia y obtienen reforzamiento. Del mismo modo, la topografía de la respuesta tenderá a aproximarse a una forma de conducta que permita la máxima rapidez en conseguir el reforzamiento una vez que se haya emitido la respuesta. Este proceso resulta igualmente lento debido a que formas de conducta relativamente ineficaces también son reforzadas, y debido, asimismo, a que la respuesta máximamente eficaz quizá no se produzca hasta que el experimento esté muy avanzado. Otras características de la respuesta que no sean necesarias para satisfacer la contingencia pueden persistir durante mucho tiempo simplemente porque acompañan a la conducta reforzada, y es probable que ésta no llegue a desprenderse de aquellas características innecesarias hasta que se hayan producido varios reforzamientos en su ausencia.

Un proceso automático de modelamiento puede extenderse, pues, a lo largo de un período de tiempo considerable, en el que la conducta se irá canalizando gradualmente hacia la forma de

respuesta que más eficazmente satisfaga la contingencia de reforzamiento. Todas las variaciones que tienen lugar en la topografía de la respuesta contribuyen a alcanzar este punto de estabilidad final. Este proceso resulta claramente visible cuando la contingencia de reforzamiento es accidental, dado que la conducta inicial, accidentalmente condicionada, se va modificando gradualmente a medida que se acumulan pequeñas variaciones, de modo que la respuesta que prevalezca en un estadio avanzado del experimento quizás no se asemeje en absoluto a la forma original de dicha respuesta.⁸² Este proceso permanece abierto, sin llegar necesariamente a un estado final, dado que la contingencia accidental no establece una relación consistente entre la conducta y el reforzamiento a través del cual pueda seleccionarse una respuesta estable.

Los procesos de modelamiento automático a largo plazo plantean un problema de control, debido a que entorpecen nuestra definición de la muestra conductual que estamos investigando. Si esta muestra cambia a medida que transcurre el tiempo, podemos encontrarnos con que no estemos aplicando nuestras operaciones experimentales a la misma conducta, lo cual nos sitúa en el problema más amplio de la definición de una respuesta. Nos hemos acostumbrado a solucionar este problema en términos del concepto de Skinner de *operante*, que supone la equivalencia de todas las conductas que produzcan las mismas consecuencias bajo el mismo control por estímulos.⁸⁰ La utilidad de este concepto no puede ponerse en duda, ya que gracias a él ha sido posible observar un grado de regularidad sin precedentes en la conducta. El hecho de haber identificado la operante con la unidad de respuesta ha constituido la concepción unificadora más poderosa en el estudio de la conducta.

Sin embargo, estamos alcanzando el estadio, posibilitado por nuestro considerable desarrollo técnico y sistemático, en que podemos colocar bajo examen experimental fenómenos complejos y sutiles que antaño era inimaginable poder traerlos al laboratorio. Una mayor minuciosidad en los fenómenos conductuales que investiguemos debe ir acompañada por una mayor minuciosidad y rigor en el control experimental. Probablemente no podamos continuar ignorando las variaciones que se producen en la topografía de una respuesta dentro de una clase operante, especialmente cuando los fenómenos que se investigan requieren una evaluación cuantitativa. Si nos aferramos con demasiada rigidez a la suposición de que los componentes de una unidad operante son equivalentes en todos sus aspectos, es probable que no podamos apreciar, y por consiguiente controlar, las principales fuentes de variabilidad que surjan en nuestros estudios de fenómenos conductuales sutiles.

Una manera de enfocar este problema consiste en especificar la operante en términos de la propiedad conductual que se mide, y dado que estamos acostumbrados a calificar de operante la conducta de apretar una palanca, sugiero que se clasifiquen como operantes distintas ciertos aspectos medibles de dicha conducta de apretar la palanca, tales como su tasa de emisión, latencia, energía, etc. De esta forma, una tasa de respuestas a la palanca de cinco por minuto sería una operante, mientras que una tasa de respuestas de diez por minuto sería una operante distinta. De esta forma, es posible hacer que el reforzamiento sea contingente a un valor, especificado de antemano, de algún aspecto de la conducta, y tratar este valor como una respuesta por derecho propio.

Tal limitación de la clase operante puede ayudar, lógicamente, a reducir a un mínimo los problemas planteados por los procesos de automodelación a largo plazo. Sin embargo, ello sólo será posible si la especificación conceptual va acompañada de una especificación correspondiente del control experimental. Si la clasificación operante debe restringirse a una respuesta que se emite con una frecuencia, o con una latencia, dada, por ejemplo, deberá restringirse también, por consiguiente, la contingencia de reforzamiento, así como el control por estímulos utilizado. Gracias a ello, y en la medida en que una restricción de este tipo limite el tamaño de la clase conductual que puede entrar en las contingencias, habremos reducido el tiempo requerido para la consecución del modelamiento automático.

Probablemente no sea ésta una solución definitiva al problema del control, existe al menos otra desventaja aparejada a una restricción excesiva de la muestra conductual con que debemos trabajar. Cuanto más severa sea la limitación impuesta, menos probable será que la operante se emita con fuerza apreciable inicialmente, y tanto más difícil será establecer su participación en una contingencia controlada experimentalmente. A menos que la conducta se emita, para empezar, con una frecuencia apreciable, no tendremos ocasión de someterla a un control experimental sin antes comprometernos en un programa de modelamiento deliberado. En la mayoría de los casos, el problema planteado por los procesos a largo plazo continuará estando presente.

Sin embargo, quizás sea éste el camino a seguir, ya que resultados imprevistos pueden destruir la relevancia de mi crítica. Así, si deseáramos utilizar un programa de razón fija de, por ejemplo, 50:1 tal vez deberíamos reforzar, no sólo una de cada cincuenta respuestas a la palanca, sino una de cada cincuenta respuestas que se emitieran con una fuerza de 20 gramos y una duración de 0,1 segundos. Es muy posible que emerjan nuevos tipos de regularidades de una restricción de este tipo, los cuales traerán aparejados sus propios problemas de evaluación de datos.

La mayoría de los textos sobre metodología científica toman sus ejemplos de las ciencias físicas o de campos de la biología distintos de la psicología. Por esta razón, las referencias que aparecen en este libro a problemas, técnicas y datos conductuales incluyen términos que sin duda resultarán desconocidos para muchos lectores. El propósito de esta nota terminológica es esclarecer el suficiente número de términos de forma que el lector pueda sacar el máximo provecho posible de los ejemplos y seguir los razonamientos sin interrupciones. No me he propuesto, en modo alguno, incluir todos los términos psicológicos, sino solamente aquellos que aparecen en este libro.

INSTRUMENTAL

Al inducir un organismo en el laboratorio para estudiar su conducta, el psicólogo se enfrenta de inmediato con una serie de problemas prácticos. Si el sujeto del experimento no es un ser humano, debería contarse con un espacio adecuado donde albergarlo, tanto antes de empezar el experimento como durante los intervalos entre sesiones experimentales. La mayor parte de los sujetos animales poseen, pues, una *jaula-hogar*.

Comida y agua pueden, o no, estar a disposición del animal en su jaula-hogar, según el tipo de investigación a que el sujeto sea sometido; también puede darse el caso de que el animal solamente disponga de comida y agua en momentos prefijados. La especificación de dicha disponibilidad de agua y comida recibe el nombre de *programa de privación*.^{*} Así, pues, un programa de privación de comida de 23 horas, por ejemplo, indica que por cada hora que el animal tiene acceso a la comida e su jaula-hogar, transcurren 23 horas durante las cuales no come nada.

Surge entonces el problema de seleccionar un *espacio experimental* que el sujeto ocupará mientras se lleve a cabo el experimento. La experimentación en el laboratorio conlleva un cierto grado de limitación, tanto de la actividad del sujeto como de los tipos de observación posibles al experimentador. Al colocar un sujeto en un recinto cerrado, el experimentador restringe su área de actividad, aunque no su libertad de movimiento dentro de la misma. Las dimensiones del espacio experimental lógicamente dependen del tamaño del sujeto – relativamente grande para acomodar a un chimpancé o un ser humano, y más reducido para un ratón.

Normalmente, los sujetos permanecen en el espacio experimental durante un intervalo de tiempo limitado, al que se aplica el término de *sesión experimental*. El experimento en sí puede ocupar

^{*} Traducimos el término inglés “deprivation” por la palabra “deprivación”, a pesar de que V. A. Colotla y X. Gallegos de Colotla han sugerido el término, existente en castellano “privación” (Ver *N. del T.*, página 155). Hemos creído oportuno acuñar esta palabra, en vez de utilizar la propuesta por dichos autores, con objeto de diferenciar claramente la operación experimental deliberada, consistente en dejar un sujeto sin comida o bebida durante un cierto tiempo, de los significados más generales que vulgarmente se asocian con el término “privación” *N. del T.*)

numerosas sesiones, en cuyo caso el sujeto pasará los períodos entre sesiones consecutivas en su jaula-hogar o, si es un ser humano, en un ambiente normal.

Al registrar los efectos que sus operaciones experimentales producen sobre un aspecto previamente seleccionado de la conducta del sujeto, el investigador limita necesariamente el ámbito de sus observaciones. A veces, la conducta seleccionada para su observación puede poseer su propio interés, como en el caso de la conducta de apareamiento. En la mayor parte de las investigaciones que he usado como ejemplos ilustrativos, la respuesta concreta cuyas características deberán registrarse carece de interés intrínseco. Seleccionada arbitrariamente como ejemplo de la conducta del organismo, cumple, presumiblemente, las mismas leyes que cualquier excepción, por el mero hecho de serlo, sugiere sencillamente la necesidad de un estudio más detenido.

Cuál de entre las distintas respuestas del organismo debe ser seleccionada para su observación normalmente se decide teniendo en cuenta factores de conveniencia, tanto por parte del organismo experimental como del experimentador: preferimos una respuesta que no requiera un esfuerzo excesivo y cuya repetición no fatigue al organismo —a no ser, claro está, que el esfuerzo o la fatiga sean precisamente el objeto de estudio—; además, las características relevantes de dicha respuesta deberán ser fácilmente registrables y de naturaleza tal que el propio proceso de observación no interfiera con ellas apreciablemente. Por razones obvias, como veremos más adelante, debe evitarse al máximo cualquier influencia innecesaria sobre la tasa de respuesta del sujeto.

Con un organismo tal como al paloma, la *respuesta de picar* ha resultado ser a que mejor cumple con estos requisitos. Sobre una pared del espacio experimental, se monta un pulsador translucido, llamado simplemente *disco*. Cuando el pájaro pica sobre el disco, la presión ejercida actúa sobre un interruptor que a su vez envía un impulso eléctrico al equipo registrador y demás aparatos utilizados en la programación de experimentos. Naturalmente, la paloma está bien equipada biológicamente para producir la respuesta de picar; picotea con facilidad y rapidez, y, tras picar sobre disco una vez, está en disposición de repetir la respuesta inmediatamente. El registro de las respuestas se resuelve conectando el disco a un conmutador lo suficientemente sensible. Una característica adicional del disco es su translucidez, que permite una iluminación policromática, mediante las *luces de disco*. También pueden proyectarse numerosos tipos de esquemas visuales, tales como puntos de varios tamaños, figuras geométricas, distintas intensidades de luz, etc. Véase, por ejemplo, la figura 22. Las luces del disco cumplen las funciones de estímulos en ciertos procedimientos experimentales.

No debe confundirse esta luz de disco con la *luz de caja*, fuente de iluminación general para el espacio experimental, que puede utilizarse también como estímulo. Normalmente, encendiendo a luz de caja que se indica al sujeto que empieza la sesión experimental; apagándola, le indicamos el fin de la misma.

Los discos para las palomas también han resultado eficaces con ratas, las cuales ejercen presión sobre el disco con su hocico. Hasta hace poco tiempo, al experimentar con ratas y otros pequeños

mamíferos, se ha usado más frecuentemente una *palanca* que el animal aprieta. Dicha palanca consiste en una varilla de metal que, colocada dentro de un espacio experimental, se proyecta parcialmente al exterior a través de una pared del mismo. Cuando el sujeto aprieta la palanca, con fuerza suficiente, haciéndola descender una distancia adecuada, se acciona un interruptor que envía un impulso eléctrico a los aparatos de registro y programación. Cualquier conducta mediante la cual el sujeto logre accionar el interruptor contará como una “respuesta de aprender la palanca”, que aquí dominaremos simplemente *respuesta a la palanca*.

En realidad, apretar la palanca constituye una respuesta hasta cierto punto común en monos, chimpancés y seres humanos, acostumbrados a manipular objetos. Además de una palanca, o a veces, en su lugar, el espacio experimental de un mono puede incluir una cadena que pende del techo. Cada vez que el mono tira de la misma, ésta acciona un interruptor, y, en este caso, se registra la *respuesta a la cadena*.

Colocados en un espacio experimental, los sujetos aprietan palancas, pican discos, tiran de cadenas, etc., debido a que sus respuestas producen ciertas consecuencias. Por ejemplo, apretar la palanca puede reportar comida a un mono. Si el animal ha sido previamente sometido a un programa de privación y tiene hambre durante la sesión experimental, predominará la conducta consistente en apretar la palanca. Es decir, la aparición de comida como consecuencia de apretar la palanca aumenta la probabilidad de que el sujeto la apriete de nuevo. Se denomina *reforzamiento* a todo acontecimiento que, contingente a una respuesta del organismo, altera la probabilidad de dicha respuesta.

La comida es, probablemente, el tipo de reforzador más frecuentemente utilizado en el laboratorio conductual. No es que el psicólogo esté generalmente interesado en la “conducta de conseguir comida” o en el comportamiento de comer, como tales, sino que usa el reforzamiento en forma de comida como una técnica conveniente para generar y mantener una muestra de la conducta del organismo de forma que pueda ser estudiada. En la sección dedicada a reforzamiento, describiré algunas de las formas en que puede utilizarse el reforzamiento para generar y mantener la conducta de un organismo experimental.

Montado exteriormente a una de las paredes del espacio experimental suele haber un mecanismo automático administrador de comida. Si la comida utilizada como reforzador se administra en forma de gránulos sólidos, el mecanismo administrador de comida, al ser accionado, deja caer un gránulo a través de un tubo cuyo extremo inferior se encuentra el *comedero*, permitiendo que la comida sea accesible al animal. Cuando se utilizan palomas, el reforzador suele ser grano, que es expuesto al ave, durante un número prefijado de respuestas de segundos mediante un mecanismo accionado por un electroimán. Si el reforzamiento se administra en forma de agua o de alimento líquido, el bebedero estará formado por un tanque lleno de líquido en el que se halla sumergida una cazoleta, que un motor o un electroimán hace subir o mantiene al alcance del animal durante un corto período de tiempo para cada reforzamiento. La *magnitud del reforzamiento* puede controlarse por el tamaño del gránulo, por el período de tiempo que el grano o el líquido están a

disposición del animal, o por la concentración de sustancias alimenticias en la sustancia utilizada como reforzador.

Se usan también otros tipos de reforzamiento en el control experimental de la conducta. El espacio experimental posee a menudo un suelo consistente en una *reja* o *parrilla*, formado de varillas metálicas a través de las cuales pueden administrarse shocks eléctricos al sujeto. En este caso, toda respuesta que permita al organismo escapar del shock eléctrico o impedir que éste tenga lugar, resultará reforzada. Cuando dicha conducta pone término a un shock eléctrico presente, recibe el nombre de *conducta de escapada*, mientras que a conducta que logra que el shock no llegue a ser administrado, se denomina *conducta de evitación*.

Constituye otro tipo de reforzamiento importante, aunque menos frecuente, la *estimulación eléctrica intracraneal*. Mediante procedimientos quirúrgicos adecuados, el experimentador inserta electrodos metálicos a través del cráneo del animal en determinadas áreas de su cerebro, en cuyo caso hablamos de *electrodos implantados*. Una vez que el animal se halla dentro del espacio experimental se conectan los electrodos implantados a una fuente de corriente eléctrica, mediante hilos conductores que pasan a través de un interruptor accionado por la respuesta del sujeto. Cada vez que el sujeto responde –apretando la palanca, por ejemplo– una corriente eléctrica fluye a través de aquella región del cerebro en la cual han sido implantados los electrodos. De este modo, el animal estimula su propio tejido cerebral. Si los electrodos han sido correctamente implantados, esta *autoestimulación* reforzará la conducta del animal, aumentando la probabilidad de que éste responda nuevamente. Las características de esta conducta autoestimulativa pueden, además, modificarse mediante las mismas operaciones efectuadas en el reforzamiento con comida que describiré más adelante.

Además de los estímulos visuales, proporcionados por las luces de caja y de disco, también pueden presentarse al sujeto estímulos auditivos a través de un altavoz situado ya sea cerca del espacio experimental o dentro de él. Un estímulo auditivo puede presentarse en forma de tono continuo o bien en forma de una serie de “clics”. Con objeto de enmascarar otros sonidos procedentes de los mismos aparatos y que podrían producir interferencias en el proceso experimental, suele exponerse el espacio experimental a una fuente de *ruido blanco*, constituido por una amplia gama de frecuencias.

TÉCNICAS DE REGISTRO

El psicólogo experimental estudia las leyes que describen la probabilidad de que un organismo responda de un modo determinado. Antes de describir las operaciones llevadas a cabo por el experimentador con el fin de variar la probabilidad de respuesta del sujeto, es aconsejable exponer primero los métodos empleados en el registro de la conducta.

EL REGISTRO ACUMULATIVO.- Un indicador de la probabilidad de una respuesta es la frecuencia con que ocurre. Por ejemplo, ¿cuántas veces responde el sujeto cada minuto? El *registrador acumulativo* nos proporciona una representación visual continua de la tasa de respuesta del sujeto. Esencialmente, el registrador consiste en un mecanismo parecido al quimógrafo, con una

banda de papel que se desplaza a velocidad constante por medio de un motor eléctrico y sobre la cual se apoya una plumilla. Mientras el organismo no responde, la plumilla traza una línea recta paralela a la dirección en que se mueve el papel. E el momento en que el sujeto responde –aprieta una palanca, pica un disco o emite cualquier conducta que se haya decidido registrar–, la plumilla se desplaza un corto trecho perpendicularmente a la dirección en que se mueve el papel. El resultado es una curva como la de la figura 6. La pendiente de la curva es proporcional a la tasa de respuesta del sujeto. Un segmento recto de la curva indica que el sujeto no respondió en absoluto durante el período en que se llevó a cabo el registro. Una pendiente grande significa que el sujeto respondió a una frecuencia de elevada. La altura de la curva en un punto determinado nos indica el número total de respuestas efectuadas por el sujeto hasta aquel momento.

Por el hecho de desplazarse la plumilla en una sola dirección con cada respuesta, la curva resulta acumulativa. Si el sujeto responde las veces suficientes para hacer llegar la plumilla al borde del papel, ésta se desplaza automáticamente a la posición original, quedando dispuesta para una nueva ascensión (véase la figura 5). Cuando la duración del experimento es considerable, puede recortarse cada una de las ascensiones completas de modo que permita una mayor contigüidad y compactidad, por ejemplo, al elaborar un informe. Este sencillo proceso se ilustra en la figura 26.

Además de la medición de la tasa de respuesta, ciertos accesorios del registrador acumulativo permiten obtener otros tipos de información. Por ejemplo, un impulso eléctrico adecuado hará que la plumilla se desplace ligeramente en dirección oblicua al movimiento que efectúa normalmente. Cuando la plumilla se desplaza sólo momentáneamente, puede indicar el punto en que el sujeto recibió un reforzamiento, como en la figura 7, o un shock eléctrico, como en la figura 16. En la figura 5 la plumilla se mantiene en posición desplazada durante varios minutos, indicando el lapso mediante el cual es presentado un estímulo al sujeto. La línea horizontal durante este período nos indica que el sujeto no respondió en presencia del estímulo.

Como hemos visto, la plumilla vuelve automáticamente a su posición de partida cada vez que alcanza el borde opuesto del papel. No obstante, también se puede hacer que descienda a su posición original, mediante un impulso eléctrico en cualquier punto de su itinerario. Como muestra la figura 29, esto se hace, por ejemplo, cuando interesa separar los datos obtenidos en distintos estadios de un procedimiento experimental.

Cuando un procedimiento experimental implica dos respuestas en vez de una, pueden usarse dos registradores acumulativos simultáneamente. Los registros separados así obtenidos pueden luego colocarse sobre unas mismas coordenadas, facilitando así su comparación. Véase la figura 24.

Debe hacer resaltar que, en un sentido muy real, el registro acumulativo es dibujado directamente por el sujeto. Aparte de la elección de coordenadas, dadas por la velocidad del papel y el trecho que recorre la plumilla con cada desplazamiento, el experimentador no efectúa ninguna transformación en los datos. Se obtiene, por lo tanto, un registro directo de la conducta del sujeto, constituyendo además un registro inmediato de la misma que permite al investigador evaluar, en todo momento, el curso de su experimento mientras éste se desarrolla.

TIEMPOS ENTRE RESPUESTAS.- El valor recíproco de la tasa media de respuesta nos indica el intervalo medio de tiempo que transcurre entre respuestas sucesivas, o *tiempo entre respuestas* medio. Puede ser de interés conocer cuánto tiempo transcurrirá, una vez que el sujeto ha respondido, antes de que responda de nuevo. Disponemos de instrumentos de medición que nos dan una respuesta estadística a esta pregunta, en forma de distribución de frecuencias de los tiempos entre respuestas del sujeto durante una sesión dada, o una porción de la misma. Al final de este período, el registrador indicará, por ejemplo, cuántas veces el sujeto ha dejado transcurrir de dos a cuatro segundos entre respuestas consecutivas, cuántas veces la pausa ha sido de cuatro a seis segundos, de seis a ocho segundos, etcétera. Estos datos constituyen también un índice de la probabilidad de respuesta: dada una respuesta en un momento determinado, podemos estimar cuándo es probable que tenga lugar la siguiente.

OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA RESPUESTA.- La tasa de respuesta y el tiempo entre respuestas en ningún modo agotan las medidas de probabilidad conductual de que disponemos; no obstante, no he mencionado ninguna más en este texto con el fin de simplificar. La conducta posee también otras características medibles. Cada respuesta, por ejemplo, ocupa un periodo de tiempo finito conocido como *duración de respuesta*. También puede existir una determinada relación temporal con un estímulo previo: el intervalo entre estímulo y respuesta recibe el nombre de *latencia de respuesta*. Una respuesta tal como apretar una palanca o picar un disco requiere que el organismo ejerza una fuerza determinada; la *intensidad de respuesta* es igualmente medible con instrumentos adecuados. A veces la conducta se registra sólo de modo indirecto, a partir de sus efectos sobre el ambiente. Por ejemplo, el investigador puede registrar el número de reforzamientos recibidos por el sujeto, o bien el número que recibe en relación con el total que podría recibir si se comportará de un modo perfectamente eficaz. Análogamente, el investigador puede registrar el número de shocks que el sujeto logró evitar.

PROCEDIMIENTOS EXPERIMENTALES

ADAPTACIÓN AL MECANISMO ADMINISTRADOR DE COMIDA.- Constituye un principio de conductual perfectamente establecido el hecho de que un reforzamiento posee la máxima eficacia si sigue inmediatamente a una respuesta. Este principio puede formularse como sigue: un reforzamiento ejerce su máximo efecto sobre la respuesta inmediatamente anterior a su incidencia. En el proceso de instaurar una respuesta determinada en el repertorio conductual de un organismo, es esencial, por tanto, asegurarse de que el reforzamiento será recibido por aquél tan pronto como responda adecuadamente. La *adaptación al mecanismo administrador de comida* está dirigida a este fin.

Supongamos que el organismo experimental es un mono; la respuesta seleccionada, apretar una palanca; y el reforzamiento, gránulos de comida. Si el animal no ha sido sometido previamente a la adaptación al mecanismo administrador de comida, el primer gránulo recibido por él después de apretar la palanca probablemente no tendrá el efecto deseado. El ruido del mecanismo administrador de comida y la aparición súbita del gránulo en el comedero –si es que el animal llega a verlo– probablemente asustarán al mono, el cual huirá al extremo opuesto del espacio

experimental. Tras una adaptación parcial a estos estímulos, el mono encontrará eventualmente el gránulo, y quizá lo coja, en cuyo caso puede que juegue con él un rato, lo tire o bien, por el contrario, lo coma. En cualquier caso, esto ocurre bastante después de haber apretado la palanca. Desde el punto de vista del mono, las consecuencias de apretar la palanca fueron un ruido atemorizador; apretar la palanca y recibir comida carecen de relación.

Durante la adaptación al mecanismo administrador de comida la palanca no está al alcance del animal. Los gránulos se suministran gratis, independientemente de la conducta del mono. La desazón inicial acaba por desaparecer, sin haber estado nunca asociada con la respuesta de apretar la palanca. La conducta del mono cae bajo control del ruido del mecanismo administrador de comida: cada vez que este ruido se produce, el animal interrumpe cualquier otra actividad, recoge el gránulo del comedero y lo ingiere. A partir de este momento, se pone la palanca a su disposición. Tan pronto el animal la aprieta, se produce el ruido característico del mecanismo, aquél toma el gránulo inmediatamente, estableciéndose así la conexión entre apretar la palanca y la obtención de comida. Con algunos reforzamientos más la respuesta se instaura firmemente en el repertorio conductual del sujeto, a partir de cuyo momento queda en condiciones de ser ulteriormente estudiada.

MODELAMIENTO.- Cuando la palanca se hace accesible al animal, después de la adaptación al mecanismo administrador de comida, el experimentador puede limitarse a esperar que aquél la apriete, lo que es posible que ocurra gracias a un movimiento casual de o a la tendencia del sujeto a explorar y manipular su ambiente. En este caso, el experimentador no tendrá ningún control sobre la forma precisa que adoptará la respuesta: puede que el animal apriete la palanca con cualquiera de sus dos manos, con su boca o quizás aterrice sobre ella tras un salto en el aire. Dependiendo de la ubicación, tamaño, fuerza requerida y otras características de la palanca, puede ocurrir que no se repita esta primera respuesta durante algún tiempo. Para lograr introducir la respuesta inmediatamente más rápidamente, así como para controlar su forma precisa, o *topografía*, el experimentador *modela* deliberadamente la respuesta deseada a partir de la masa de conducta indiferenciada que emite el animal.

El modelamiento se lleva a cabo mediante un proceso de *aproximaciones sucesivas*. Si inicialmente el animal permanece casi inmóvil, el experimentador proporcionará un gránulo de comida cada vez que el animal se mueva, sin tener en cuenta ningún movimiento en particular. Una vez incrementada, mediante los reforzamientos suministrados, la probabilidad de que el sujeto se mueva, el experimentador comenzará a concretar el tipo de movimiento que reforzará. Gradualmente irá requiriendo del animal que se acerque a la palanca, que se coloque frente a ella, que alargue la mano en dirección a la misma cada vez más hasta tocarla y, finalmente, que la apriete. De este modo, el animal desarrolla paulatinamente la forma de respuesta deseada; a partir de este momento, ésta será la única conducta reforzada.

PROGRAMAS DE REFORZAMIENTO.- Una vez que el experimentador ha modelado la respuesta deseada, continúa proporcionando un reforzamiento al sujeto cada vez que éste la emite. A este procedimiento, consistente en reforzar cada respuesta, se aplica el término *reforzamiento*

continuo, denominándose *adquisición* el proceso inicial global mediante el cual el organismo llega a ejecutar esta nueva respuesta. Si a continuación el experimentador desconecta el mecanismo administrador de comida, de modo que el sujeto no pueda obtener más reforzamientos, la frecuencia de la respuesta previamente reforzada irá disminuyendo hasta desaparecer. La operación consistente en no reforzar recibe el nombre de *extinción*, y una respuesta cuya frecuencia se ha hecho decrecer por este procedimiento se dice que ha sido *extinguida*.

Hay un vasto campo intermedio entre el reforzamiento continuo y la extinción. Una vez que la conducta ha quedado bien establecida mediante reforzamiento continuo, ya no es necesario reforzar al sujeto cada vez que emite una respuesta. El término genérico empleado para denominar el procedimiento por el que reforzamos una respuesta, solamente en algunas ocasiones, es *reforzamiento intermitente*. A su vez, el plan o pauta que se sigue al reforzar intermitentemente al sujeto recibe el nombre de *programa de reforzamiento*.

Los programas de reforzamiento que voy a describir a continuación, no sólo son eficaces para mantener la conducta de un organismo, sino que también le confieren determinadas características. Cada programa genera una forma de conducta propia; el examen del registro acumulativo obtenido, a menudo permite identificar el programa de reforzamiento que estuvo en vigor durante el período en cuestión.

INTERVALO FIJO.- La disponibilidad del reforzamiento puede ser programada mediante un mecanismo de relojería. Supongamos que se ha dispuesto un temporizador para que accione un interruptor a los cinco minutos de ponerse en marcha. Al comenzar la sesión, el temporizador empieza a funcionar, y durante cinco minutos no se refuerza ninguna respuesta. Las respuestas que se producen dentro de este intervalo no tienen ningún efecto: el experimentador simplemente las registra. Al cabo de cinco minutos el temporizador se para, cerrándose el interruptor. La próxima respuesta que se produzca hará llegar un impulso eléctrico al mecanismo administrador de comida, el cual suministrará un reforzamiento. Inmediatamente después se abre el interruptor, el temporizador vuelve a ponerse en marcha y durante los próximos cinco minutos el organismo no podrá obtener ningún reforzamiento. La primera respuesta que siga a este segundo intervalo de cinco minutos será de nuevo reforzada. El ciclo se repite con un reforzamiento disponible para el organismo solamente cuando han transcurrido cinco minutos desde la última respuesta reforzada. A este programa de reforzamiento se le denomina *programa de intervalo fijo* de cinco minutos.

Si el organismo está suficientemente privado de comida, la magnitud del reforzamiento es adecuada y el tipo de comida es de máxima eficacia como reforzador, la conducta de un animal puede mantenerse mediante programas de intervalo fijo durante varias horas. La conducta del animal atravesará varios estadios, pero al final adoptará ciertas características estables, un ejemplo de las cuales puede verse en la figura 18. Inmediatamente después de cada reforzamiento, el animal no responde en absoluto, y el registro acumulativo transcurre horizontalmente durante esta *pausa del post-reforzamiento*. Después de la pausa el animal empieza a responder, lentamente al principio y luego con creciente rapidez. El período durante el

cual la tasa de respuesta se va acelerando confiere al registro de conducta de intervalo fijo su *curvatura* característica. La tasa alta y estable subsiguiente a la curvatura y que continúa hasta la obtención del reforzamiento se conoce con el nombre de *tasa terminal*.

El intervalo fijo no tiene por qué empezar necesariamente con un reforzamiento. De hecho, puede empezar en cualquier punto arbitrariamente designado por el experimentador. Después de un reforzamiento, por ejemplo, el próximo intervalo puede no empezar hasta que aparezca un determinado estímulo. En este caso es evidente que la pausa que se observa al principio del intervalo no es la pausa del postreforzamiento, en cuyo caso nos referiremos a ella como simplemente *pausa de intervalo fijo*.

INTERVALO VARIABLE.- Los reforzamientos pueden ponerse a disposición del sujeto a intervalos irregulares en vez de fijos. Un método usual de lograrlo es mediante una cinta perforada, que es arrastrada por un motor a velocidad constante. Cada vez que un agujero de la cinta pasa por un detector, un interruptor se cierra, dejando al circuito dispuesto para que la próxima respuesta del sujeto sea reforzada. La distancia entre agujeros sucesivos en la *cinta programadora* determina el tiempo que debe transcurrir entre reforzamientos sucesivos. Los programas de *intervalo variable* se especifican según el promedio de tiempo que separa reforzamientos consecutivos, y también según la distribución de los intervalos entre reforzamientos tal como los programa la cinta.

Si la cinta programadora de intervalo variable ha sido bien calculada, el organismo responderá con una tasa relativamente estable a lo largo de toda la sesión. No aparecerá, por lo tanto, ninguno de los ciclos que caracterizan a la conducta de intervalo fijo.

REFORZAMIENTO DIFERENCIAL DE TASAS BAJAS.- La disponibilidad del reforzamiento puede ser controlada mediante un temporizador de intervalo fijo y la propia conducta del sujeto. Por ejemplo, el temporizador puede hacer disponible el reforzamiento cada 20 segundos, pero únicamente en el caso de que el sujeto no haya respondido ninguna vez durante estos veinte segundos. Cada respuesta que el sujeto emita durante este intervalo restituye el temporizador a cero, de modo que vuelve a empezar la cuenta de 20 segundos; por el contrario, cada vez que el sujeto se mantiene sin responder durante 20 segundos, la respuesta siguiente a dicho intervalo sin respuestas obtendrá reforzamiento. Ya que este programa tiene el efecto de extinguir aquellas respuestas emitidas a una frecuencia superior a una cada 20 segundos, el programa se denomina *reforzamiento diferencial de tasa bajas*, abreviado DRL. Cuando la conducta del organismo cae bajo control de este programa, se caracteriza por su *espaciamiento de respuestas*, lo cual produce una tasa baja y estable. A esta conducta se le suele conocer como *conducta de dilación*, o bien *respuesta retardada*, ya que exige al sujeto que retrase su respuesta un período de tiempo determinado si es que aquélla ha de procurarle reforzamiento.

RAZÓN FIJA.- Es posible hacer que la disponibilidad del reforzamiento dependa únicamente de determinadas propiedades de la conducta del sujeto. Un modo usual de lograrlo consiste en requerir al organismo que responda un número prefijado de veces por cada reforzamiento. Un animal puede, por ejemplo, obtener un gránulo de comida solamente después de haber apretado la palanca 50 veces, independientemente del tiempo que emplee en ello. Este programa de

reforzamiento recibe el nombre de *razón fija*, ya que la razón de respuestas a reforzamientos es constante. El programa de razón fija es análogo al sistema de pago conocido con la expresión “a destajo”.

La figura 19 muestra algunos ejemplos de la conducta que genera el programa de razón fija. Esta conducta exhibe, al igual que la producida por un programa de intervalo fijo, una pausa de postreforzamiento. No obstante, una vez que el sujeto ha empezado a responder, aparece inmediatamente una alta tasa de respuesta, cercana al máximo valor posible, que se mantiene hasta que se produce el reforzamiento. Este programa da lugar a una típica conducta de dos fases, con una tasa de respuesta nula inmediatamente después de cada reforzamiento, y una tasa de respuesta extremadamente alta en cualquier otro momento. La duración de la pausa postreforzamiento viene influida por factores tales como la razón de respuestas a reforzamientos requerida (mayores pausas cuanto mayor la razón); la magnitud del reforzamiento (pausas más cortas cuanto mayor el tamaño del gránulo); el nivel de privación (pausas más largas cuanto más saciado), etc. Cuando estos factores producen pausas extraordinariamente largas confiriendo a la gráfica una apariencia de estiramiento, a la conducta suele denominársela metafóricamente *conducta distendida* o de *razón distendida*.

EVITACIÓN.- Tal como antes se ha indicado, la conducta de un organismo puede resultar reforzada no sólo mediante la obtención de comida, agua, etc., sino también por la prevención de estímulos nocivos tales como shocks eléctricos. Un procedimiento común para generar conducta de evitación consiste en administrar breves shocks al organismo a intervalos regulares –cada cinco segundos, por ejemplo– en tanto no apriete la palanca. Si el sujeto no responde, el intervalo entre shocks es de cinco segundos, denominándose a este período *intervalo shock-shock*. Apretando la palanca, el sujeto pospone el próximo shock por un período de tiempo dado, por ejemplo, 20 segundos. Así, pues, una vez ha respondido, el próximo shock no llegará, por ejemplo, hasta al cabo de 20 segundos. Cada respuesta subsiguiente volverá a posponer el shock por 20 segundos. El intervalo durante el cual cada una de estas respuestas de evitación pospone el shock es el *intervalo respuesta-shock*. Este proceso da lugar a una tasa típicamente estable de la respuesta de apretar la palanca (véase la figura 35), quedando determinada dicha tasa por los intervalos respuesta-shock y shock-shock, entre otros factores.

CONTROL POR ESTÍMULOS.- Un organismo, ya sea rata, mono o humano no responde de modo continuo en todas las formas posibles, independientemente de tiempo y lugar. En general, determinados tipos de conducta resultan apropiados a determinadas situaciones. Al decir apropiado, debe entenderse que el reforzamiento llegará solamente bajo ciertas condiciones; es precisamente bajo estas condiciones, y no otras, que la conducta aparece. Así, pues, el reforzamiento no aumenta meramente la probabilidad de la respuesta, sino que al mismo tiempo hace que aquella respuesta sea más probable al concurrir las mismas condiciones, u otras similares, que estuvieran presentes en reforzamientos previos.

Una sencilla técnica experimental empleada para especificar al menos una de las condiciones bajo la cual una respuesta será reforzada, consiste en presentar al sujeto un determinado estímulo

ambiental en las ocasiones en que el reforzamiento está a su disposición. Por ejemplo, un mono puede procurarse comida apretando una palanca mientras está sonando un timbre de un determinado tono; por el contrario, en ausencia del timbre, esta misma respuesta es extinguida. Debido a que el animal no es nunca reforzado cuando no suena el timbre, solamente apretará la palanca cuando aquél suene. Se dice entonces que el sujeto *discrimina* el sonido del timbre y el procedimiento empleado para conseguirlo recibe el nombre de *discriminación de estímulos*. Dado que a veces el término “discriminación” se ha utilizado frecuentemente en descripciones poco rigurosas al margen de su definición operacional, muchos investigadores prefieren no usarlo en absoluto, y emplear en su lugar *control por estímulos*. Así, pues, la respuesta de apretar la palanca ha caído bajo el control del sonido del timbre, como sugiere el hecho de que el organismo emita dicha respuesta en presencia del timbre solamente.

PROGRAMAS MÚLTIPLES.- Un estímulo ambiental puede controlar no sólo la emisión o no emisión de una respuesta dada, sino también características específicas de la conducta reforzada en su presencia. Puede “indicar” al organismo, por ejemplo, la presencia de otras variables que entran en juego en una situación determinada. Así, la conducta de una paloma consistente en picar sobre un disco iluminado, será reforzada según un programa de intervalo fijo de 5 minutos cuando el disco esté rojo; cuando la luz del disco cambie a verde, entrará en vigor un programa de reforzamiento de razón fija que requiera a la paloma cien respuestas por cada reforzamiento recibido. Al cabo de cierto tiempo, en presencia del disco rojo, la conducta de la paloma mostrará las propiedades típicas de un programa de intervalo fijo; en presencia del disco verde, aparecerán las pausas cíclicas y la alta tasa de respuesta características del programa de razón fija. El investigador alude a esta diferenciación de actuaciones en presencia de los dos estímulos diciendo que los programas de reforzamiento han caído bajo el control de estímulos, lo cual significa simplemente que en presencia de cada estímulo el sujeto se comporta del modo apropiado al programa de reforzamiento en vigor. Al combinar más de un programa y también más de un estímulo, este procedimiento experimental recibe el nombre de programa de *reforzamiento múltiple*.

ENCADENAMIENTO.- Hasta aquí, solamente he usado como ejemplos de reforzamiento necesidades biológicas tales como alimento y evitación del dolor. Sin embargo, también han resultado de utilidad en el laboratorio otros muchos tipos de reforzador, algunos de los cuales parecen constituir, al igual que el alimento y la evitación del shock eléctrico, reforzadores naturales. Así, la conducta de un niño pequeño puede reforzarse con luces que se encienden y se apagan, dentro de una rueda de alambre, y la de un mono, poniendo a su alcance ciertos objetos móviles para que pueda manipularlos. Aquellos reforzadores que parecen ser reforzantes por sí mismos y que no requieren ningún procedimiento especial para convertirse en tales, se denominan *reforzadores primarios*, y su efecto sobre la conducta, *reforzamiento primario*.

Incluso la observación más superficial revela que muchos, por no decir casi todos los reforzamientos que actúan sobre la conducta humana, son de especie distinta a los reforzamientos primarios. El dinero, por ejemplo, no es un reforzador primario. Los signos de prestigio, de posición social, la evitación de la desaprobación familiar, son todos ellos tipos

distintos de reforzamiento, aunque no hay nada inherentemente reforzante a ellos. Recurrimos a técnicas especiales para conferir funciones reforzantes a estímulos que no resultaban serlo en principio: de ahí que reciban el nombre de *reforzadores condicionados* o también *reforzadores secundarios*.

Para ilustrar el procedimiento experimental básico mediante el cual se establece un reforzador condicionado a partir de un estímulo neutro, efectuaremos una pequeña modificación en un programa múltiple. Mientras está encendida una luz roja, un mono puede procurarse un gránulo de comida apretando una palanca 50 veces, es decir, el mono está bajo un programa de reforzamiento de razón fija de 50. Tan pronto el animal ha recibido el gránulo, el color de la luz cambia a verde, y no volverá a cambiar a rojo hasta que hayan transcurrido cinco minutos y el mono apriete la palanca de nuevo. Mientras la luz está verde, por lo tanto, rige un programa de intervalo fijo de cinco minutos, pero el reforzamiento final a este intervalo no es un gránulo de comida, sino simplemente el cambio de color de la luz de verde a rojo. Los gránulos están a disposición del animal únicamente cuando la luz está roja, pero ésta sólo puede ser cambiada a dicho color en virtud de la propia conducta del sujeto.

Podemos resumir y ordenar la secuencia de este modo: luz verde en intervalo fijo de cinco minutos, pasados los cuales la primera vez que la palanca sea apretada cambiará el color de la luz a rojo; mientras esté encendida la luz roja, 50 respuestas a la palanca consecutivas harán caer un gránulo de comida; al caer el gránulo, la luz cambiará a verde de nuevo, y se repetirá el ciclo.

A pesar de que no hay reforzamiento en forma de comida en presencia de la luz verde, el animal emite bajo esta luz la típica conducta controlada por un programa de intervalo fijo con reforzamiento comestible, lo cual indica que la luz roja es lo suficientemente reforzante como para generar y mantener la conducta de intervalo fijo. La luz roja ha adquirido, pues, poder reforzante, o sea, que se ha convertido en un reforzador condicionado, debido a que el animal obtiene comida únicamente en su presencia.

Dado que la luz roja y su programa asociado de reforzamiento con comida pueden aparecer solamente en virtud de la conducta del sujeto, este procedimiento experimental recibe de *encadenamiento*. El programa de razón fija en presencia de la luz roja se halla encadenado al programa de intervalo fijo en presencia de la luz verde, actuando como nexo de unión la respuesta de apretar la palanca por parte del sujeto. Esta cadena en particular recibe está compuesta de dos *miembros*, lo cual no implica que toda cadena deba limitarse a este número de componentes. La luz roja actúa como reforzador condicionado, que incide al completarse el primer miembro de la cadena, es decir, la conducta de intervalo fijo bajo control de la luz verde. El gránulo de comida que refuerza el segundo y último miembro de la cadena se denomina *reforzamiento terminal*. En el ejemplo aquí tratado, un reforzamiento primario resulta ser, además, el reforzamiento terminal, aunque podría haber sido, a su vez, un reforzamiento condicionado.

Debido a que el poder reforzante de un reforzador condicionado deriva de su asociación con otro reforzador, ya sea primario o condicionado, es posible que aquél resulte mucho más poderoso que cualquier reforzador primario al poderse asociar con una gran variedad de

reforzadores, tanto primarios como condicionados. En el ejemplo anterior de encadenamiento el reforzamiento terminal puede variarse de modo que el sujeto que reciba comida en presencia de la luz roja cuando tenga hambre, agua cuando tenga sed, acceso a un miembro del sexo opuesto cuando esté sexualmente excitado, pasara una área de actividad y juego después de un período de reclusión o también que pueda, al sonar un timbre, evitar un shock subsiguiente. Esta lista puede alargarse indefinidamente, con lo cual la luz roja quedará de este modo asociada con una gran variedad de reforzadores, y ella, a su vez, funcionará como reforzador condicionado en una amplia gama de situaciones. Podemos decir, pues, que la luz roja se habrá convertido en un *reforzador generalizado*. Un claro ejemplo de reforzador generalizado lo constituye el dinero.

ALGUNOS CONCEPTOS GENERALES

Las situaciones experimentales que he citado como ejemplos comparten todas ellas al menos una característica importante: el organismo experimental es libre de responder en cualquier momento. En ningún caso se constriñe la actuación del animal, forzándolo o presentándole impedimentos de ningún tipo; así, por ejemplo, nunca se retira la palanca del espacio experimental con el fin de impedir que el sujeto responda en momentos inconvenientes a la teoría del experimentador. Las únicas restricciones que operan sobre la conducta que registramos son aquellas inherentes a las propias leyes conductuales. Esta situación general se designa con el término *situación de respuesta libre*.

Aquellos experimentadores que usan la situación de respuestas libre, juntamente con el grafico continuo de la actuación del organismo obtenido en el registro acumulativo, muestran su interés por la conducta como proceso que tiene lugar en el tiempo de un modo continuado. Esta concepción de la conducta como proceso temporal da lugar al término *conducta en curso*, que expresa la continuidad de respuestas del sujeto, aunque las respuestas individuales puedan ser discretas y bien definidas. Si para un organismo en situación de respuesta libre el reforzamiento es la evitación de un shock, las variables relevantes que operan en esta situación generarán *conducta de evitación en curso* de un nivel determinado. Otras variables darán lugar a *conducta en curso reforzada con comida*, etcétera.

La conducta en curso ofrece al investigador una importante ventaja táctica, que reside en el hecho de que dicha conducta puede ser directamente manipulada. El investigador puede, por ejemplo, introducir una nueva variable, o bien cambiar el valor de una variable que ya sea relevante, y observar las variaciones que muestre la conducta en curso del sujeto dicha conducta en curso puede servir como *línea de base* a partir de la cual medir los efectos de las operaciones experimentales. Una *línea de base conductual* no es un estado idealizado de conducta, inferido de la actuación de un grupo de individuos mediante un proceso estadístico de promediación, sino al actuación continuada de un único individuo.

Una vez ha sido establecido un nivel aceptable de *conducta de línea de base*, el investigador puede disponerse a cambiar las condiciones experimentales. Si la conducta de línea de base es mantenida por un programa de reforzamiento de intervalo fijo, se puede, por ejemplo, alterar la longitud del intervalo, o bien cambiar el tamaño del gránulo de comida. Uno de los distintos tipos

de línea de base más útiles para medir los efectos de las operaciones experimentales lo constituye la conducta que es mantenida en *estado estable*, es decir, la conducta cuyas características no cambian durante largos períodos de tiempo, permaneciendo, por lo tanto, estable. Así, por ejemplo, el programa de evitación descrito arriba mantiene la tasa de respuesta del sujeto en un valor constante a lo largo de muchas horas e incluso días. Todo cambio que se observe en una conducta de estado estable puede atribuirse con seguridad a las manipulaciones del experimentador.

La conducta de estado estable resulta todavía más útil al experimentador si es *reversible*. Una vez que se han cambiado las condiciones experimentales, y por lo tanto se ha alterado la conducta, ¿se puede esperar que al volver a las condiciones originales la conducta vuelva también a su estado estable inicial? Si la conducta origina puede recuperarse, decimos que es reversible. Gracias al fenómeno de la reversibilidad resulta posible replicar un experimento muchas veces en un único organismo y elimina el incómodo, aunque interesante problema, de tomar en consideración la *historia conductual* del sujeto. Cuando la conducta es *irreversible*, o sea, imposible de retornar a su estado original, el investigador debe considerar las variables a las cuales el sujeto estuvo expuesto en el pasado y que, aunque no se hallen presentes en el momento de llevar a cabo el experimento, constituyen la historia conductual del organismo.

Referencias

1. ANGER, D. The dependence of interresponse times upon the relative reinforcement of different interresponse times. *J. exper. Psychol.*, 52: 145-161, 1956.
2. ANTONITIS, J. J. Response variability in the White rat during condition-ing, extinction, and reconditioning. *J. exper. Psychol.*, 42: 273-281, 1951.
3. AZRIN, N. H. Some effects of two intermittent schedules of immediate and non-immediate punishment. *J. exper. Psychol.*, 42: 3-21, 1956.
4. BACHRACH, A. J. The psychodiagnostic test battery: test selection. *In Progress in Clinical Psychology*, Vol. III. New York: Grune & Stratton, 1958, pp. 40-49.
5. BAKAN, D. A. generalization of Sidman's results on group and individual functions, and a criterion. *Psychol. Bull.*, 51: 63-64, 1954.
6. BÉKÉSY, G. V. A new audiometer. *Acta oto-laryngol.*, 35: 411-422, 1947.
7. BERSH, P.J. The influence of two variables upon the establishment of a secondary reinforce for operant responses. *J. exper. Psychol.*, 41: 62-73, 1951.
8. BLOUGH, D. S. Technique for studying the effects of drugs on discrimination in the pigeon. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 65: 334-356, 1956.
9. BLOUGH, D. S. A method for obtaining psychophysical thresholds from the pigeon. *J. exper. Anall. Behav.*, 1: 31-43, 1958.
10. BOREN, J. J. (Comunicación personal.)
11. BOREN, J. J. Response rate and resistance to extinction as functions of the fixed ratio. Tesis doctoral inédita, Columbia University, 1953.
12. BOREN, J. J. y SIDMAN, M. A discrimination based upon repeated conditioning and extinction of avoidance behavior. *J. comp. psychol. Psychol.*, 50: 18-22, 1957.
13. BOREN, J. J. y SIDMAN, M. Maintenance of avoidance behavior with intermittent shocks. *Canad. J. Psychol.*, 11: 185-192, 1957.
14. BORING, E. G. statistical frequencies as dynamic equilibria. *Psychol. Rev.*, 48: 279-301, 1941.
15. BRADY, J. V. (Comunicación personal.)
16. BRADY, J. V. Ulcers in "executive" monkeys. *Scient. Am.*, 199: 95-100, 1958.
17. BRADY, J. V.; BOREN, J. J.; Conrad, D., y SYDMAN, M. The effect of food and water deprivation upon intracranial self-stimulation. *J. comp. psychol. Psychol.* 50: 134-137, 1957.

18. BRADY, J. V., y HUNT, H. F. An experimental approach to the analysis of emotional behavior. *J. Psychol.*, 40: 313-324, 1955.
19. BRUSH, F. R.; BRUSH, E. S., y SOLOMON, R. L. Traumatic avoidance learning: the effects of CS-US internal with a delayed-conditioning procedure. *J. comp, psysiol. Psychol.*, 48: 285-293, 1955.
20. BULLOCK, D. H., y SMITH, W. C. An effect of repeated conditioning-extinction upon operant strength. *J. exper. Psychol.*, 46: 349-352, 1953.
21. CANNON, W. B. *The Wayof an Investigator*. New York: Norton, 1945.
22. CRONBACH, L. J. The two disciplines of scientific psychology. *Am. Psychol.*, 12: 671-684, 1957.
23. CUMMING, W. W.. y SHOENFELD, W. N. Behavior under extended exposure to a high-value fixed interval reinforcement schedule. *J. exper. anal. Behav.*, 1: 245-263, 1958.
24. DEWS, P. B. Modification by drugs of performance on simple schedules of positive reinforcement. *Ann. N. Y. Acad.Sci.*, 65: 268-281, 1956.
25. DINSMOOR, J. A. Punishment: I. The avoidance hypothesis. *Psychol. Rev.*, 61: 34-46, 1954.
26. ESTES, W. K. An experimental study of punishment. *Psychol. Monogr.*, 57: 1-40, 1944.
27. ESTES, W. K. The problem of inference from curves based of group data. *Psychol. Bull.*, 53: 134-140, 1956.
28. ESTES, W. K.; KOCH; S.; MACCORQUODALE; K.; MEEHL, P. E.; MUELLER, C. G.; SCHOENFELD, W. N., y VERPLANCK, W. S. *Moder learning theory*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1954.
29. ESTES, W. K., y SKINNER, B. F. Some quantitative properties of anxiety, *J. exper. Psichol.*, 29: 390-400, 1941.
30. FERSTER, C. B. Sustained behavior under delayed reinforcement. *J. exper. Psichol.*, 45: 218-224,1953.
31. FERSTER, C. B. The use of the free operant in the analysis of behavior. *Psychol.*, Bull., 50: 263-274, 1953.
32. FERSTER, C. B. Use of the blackout in the investigation of temporal discrimination in fixed-interval reinforcement. *J. exper. Psychol.*, 47: 69-74, 1954.
33. FERSTER, C. B. Control of behavior in chimpanzees and pigeons by time out from positive reinforcement. *Psychol. Monogr.*, 72: 1-38, 1958.
34. FERSTER, C. B., y SKINNER, B. F. *Schedules of reinforcement*. New York:Appleton-Century-Crofts, 1957.
35. FINDLEY, J. D. (Comunicación personal.)

36. FINDLEY, J. D. Preference and switching under concurrent scheduling. *J. exper. anal. Behav.*, 1: 123-144, 1958.
37. FRICK, F. C., y MILLEE, G. A. A statistical description of operant conditioning. *Am. J. Psychol.*, 64: 20-36, 1951.
38. GUTTMAN, N., y KALISH, H. I. Discriminability and stimulus generalization. *J. exper. Psychol.*, 51: 79-88, 1956.
39. GUTTMAN, N., y KALISH, H. I. Experiments of discrimination. *Scient. Am.*, 198: 77-82, 1958.
40. HARLOW, H. F. Primate learning. En C. P. Stone (Ed.), *Comparative Psychology*, 3a. edición. New York: Prentice-Hall, 1951, pp. 183-238.
41. HAYES, K. J. The backward curve: a method for the study of learning. *Psychol. Rev.*, 60: 269-275, 1953.
42. HERRNSTEIN, R. J. Behavioral consequences of the removal of a discriminative stimulus associated with variable-interval reinforcement. Tesis doctoral inédita. Harvard University, 1955.
43. HERRNSTEIN, R. J., y BRADY, J. V. Interaction among components of a multiple schedule, *J. exper. anal. Behav.*, 1: 293-300, 1958.
44. HERRNSTEIN, R. J., y MORSE, W. H. Effects of pentobarbital on intermitently reinforced behavior. *Science*, 125: 929-931, 1957.
45. HERRNSTEIN, R. J., y SIDMAN, M. Avoidance conditioning as a factor in the effects of unavilable shocks on food-reinforced behavior. *J. comp. physiol. Psychol.*, 51: 380-385, 1958.
46. HOLLAND, J. G. Human vigilance. *Science*, 128: 61-67, 1958.
47. HULL, C. L. *Principles of Behavior*. New York: Appletton-Century-Crofts, 1943.
48. HUNTER, W. S. The delayed reaction in animals and children. *Behav. Monogr.*, 2: 1913.
49. HUXLEY, T. H. *Science and Hebrew Tradition*. New York: D. Appleton Co. & Co., 1897.
50. KAMIN, L. J. Traumatic avoidance learning: the effects of CS-US interval with a trace-conditioning procedure. *J. comp. psychol. Psychol.*, 47: 65-72, 1954.
51. KELLER, F. S., y SHOENFELD, W. N. *Principles of Psychology*. New York: Appletton-Century-Crofts, 1950.
52. LIBBY, A. Two variables in the acquisition of depressant properties by a stimulus. *J. exper. Psychol.*, 42: 100-107, 1951.

53. LINDSLEY, O. R.; SKINNER, B. F., y SOLOMON, H. C. "Periodic Project Reports", *Metropolitan State Hospital*, Waltham, Mass. June 1953-August 1956. Microcard No. FO-57-524-527, L. C. No. MicP 57-30.
54. MECHNER, F. Probability relations within response sequences under ratio reinforcement. *J. exper. anal. Behav.*, 1: 109-121, 1958.
55. MERRILL, M. The relationship of individual growth to average growth. *Hum. Biol.*, 3: 37-70, 1931.
56. MILLER, G. A., y FRICK, F. C. Statistical behavioristics and sequences of responses. *Psychol. Rev.*, 56: 311-324, 1949.
57. MORSE, W. H. an analysis of responding in the presence of a stimulus correlated with periods of nonreinforcement. Tesis doctoral inédita. Harvard University, 1955.
58. MORSE, W. H., y HERRNSTEIN, R. J. (Comunicación personal.)
59. MORSE, W. H., y HERRNSTEIN, R. J. Effects of drugs on characteristics of behavior maintained by complex schedules of intermittent positive reinforcement. *An. N. Y. Acad. Sci.*, 65: 303-317, 1956.
60. MORSE, W. H., y HERRNSTEIN, R. J. The maintenance of avoidance behavior using the removal of a conditioned positive reinforcer as the aversive stimulus. *Am. Psychol.*, 11: 430, 1956 (resumen).
61. MORSE, W. H., y SKINNER, B. F. A second type of superstition in the pigeon. *Am. J. Psychol.*, 70: 308-311, 1957.
62. PERKINS, C. C., JR., y CACIOPPO, A. J. The effect of intermittent reinforcement on the change in the extinction rate following successive reconditionings. *J. Psychol.*, 40: 794-801, 1950.
63. POLYA, G. *Mathematics and Plausible Reasoning*. Vol. I: *Induction and Analogy in the Mathematics*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1954.
64. SCHOENFELD, W. N. On the difference in resistance to extinction following regular and periodic reinforcement. *Conference on the experimental analysis of behavior-notes*, Número 20: (Mimeografiado), 1950.
65. SCHOENFELD, W. N., ANTONITIS, J. J., y BERSH, P. J. A preliminary study of training conditions necessary for secondary reinforcement. *J. exper. Psychol.*, 40: 40-45, 1950.
66. SCHOENFELD, W. N., y CUMMING, W. W. Some effects of alternation rate in a time-correlated reinforcement contingency. *Proc. Nat. acad. Sci.*, 43: 349-354, 1957.
67. SCHOENFELD, W. N., y CUMMING, W. W., y HEARST, E. On the classification of reinforcement schedules. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 42: 563-570, 1956.

68. SIDMAN, M. note on functional relations obtained from group data. *Psychol. Bull.*, 49: 263-269, 1952.
69. SIDMAN, M. Avoidance conditioning with brief shock and no exteroceptive warning signal. *Science*, 118: 157-158, 1953.
70. SIDMAN, M. Two temporal parameters of the maintenance of avoidance behavior by the white rat. *J. comp. physiol. Psychol.*, 46: 253-261, 1953.
71. SIDMAN, M. Some properties of the warning stimulus in avoidance behavior. *J. comp. Physiol. Psychol.*, 48: 444-450, 1955.
72. SIDMAN, M. Time discrimination and behavioral interaction in a free operant situation. *J. comp. physiol. Psychol.*, 49: 469-473, 1956.
73. SIDMAN, M. Conditioned reinforcing and aversive stimuli in an avoidance situation. *Trans. N. Y. Acad. Sci.*, 19: 534-544, 1957.
74. SIDMAN, M. By-products of aversive control. *J. exper. anal. Behav.*, 1: 265-280, 1958.
75. SIDMAN, M. Some notes on "bursts" in free-operant avoidance experiments. *J. exper. anal. Behav.*, 1: 167-172, 1958.
76. SIDMAN, M. Normal sources of pathological behavior. *Science*, 132: 61-68, 1960.
77. SIDMAN, M. The aversive control of behavior. (En preparación.)
78. SIDMAN, M.; HERRNSTEIN, R. J., y CONRAD, D. G. Maintenance of avoidance behavior by unavoidable shocks. *J. comp. physiol. Psychol.*, 50: 553-557, 1957.
79. SIDMAN, M., y STEBBINS, W. C. Satiation effects under fixed-ratio schedules of reinforcement. *J. comp. physiol. Psychol.*, 47: 114-116, 1954.
80. SKINNER, B. F. The generic nature of the concepts of stimulus and response. *J. gen. Psychol.*, 12: 40-65, 1935.
81. SKINNER, B. F. *The Behavior of Organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1938.
82. SKINNER, B. F. "Superstition" in the pigeon. *J. exper. Psychol.*, 38: 168-172, 1948.
83. SKINNER, B. F. Are theories of learning necessary? *Psychol. Rev.*, 57: 193-216, 1950.
84. SKINNER, B. F. Some contributions of an experimental analysis of behavior to psychology as a whole. *Am. Psychol.*, 8: 69-78, 1953.
85. SKINNER, B. F. A case history in scientific method. *Am. Psychol.*, 11: 221-233, 1956.
86. SKINNER, B. F. The experimental analysis of behavior. *Am. Sci.*, 45: 343-371, 1957.

87. SKINNER, B. F., y MORSE, W. H. Sustained performance during very long experimental sessions. *J. exper. anal. Behav.*, 1: 235-244, 1958.
88. SPENCE, K. W. The differential response in animals to stimuli varying within a single dimension. *Psychol. Rev.*, 44:430-444, 1937.
89. STEIN, L. (Comunicación personal.)
90. STEIN, L.; SIDMAN, M., y BRADY, J. V. Some effects of two temporal variables on conditioned suppression. *J. exper. anal. Behav.*, 1: 153-162, 1958.
91. UNDERWOOD, B. J. *Experimental Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts, 1949.
92. WARNER, L. H. The association span of the white rat. *J.genet. Psychol.*, 41: 57-90, 1932.
93. WICKENS, D. D., y MILES, R. C. Extinction changes during a series of reinforcement-extinction sessions. *J. comp. pssiol. Psychol.*, 47: 315-317, 1954.
94. WILSON, M. P., y KELLER, F. S. On the selective reinforcement of spaced responding. *J. comp. pssiol. Psychol.*, 46: 190-193, 1953.