

La Ley del Efecto y el origen de la conducta

M.^a Francisca ARIAS HOLGADO
Francisco FERNÁNDEZ SERRA
Santiago BENJUMEA RODRÍGUEZ
Universidad de Sevilla

Resumen

El Análisis Experimental de la Conducta (AEC) puede considerarse uno de los herederos naturales de la tradición iniciada por Thorndike en 1898. Aspectos recogidos en la Ley del Efecto, tales como la selección y el mantenimiento de la conducta, han sido ampliamente abordados por los analistas de la conducta, convirtiéndose en un campo tradicional y fundamental de estudio del AEC. Sin embargo, y por contraste, con frecuencia suele achacársele al AEC el escaso tratamiento –o incluso el rechazo y abandono– dedicado al problema del origen, la novedad y la variación conductual. En este trabajo se revisan algunas aproximaciones teóricas que, dentro del AEC, se han ocupado de esa parte supuestamente olvidada de la Ley del Efecto, así como los principios propuestos por dichas teorías para dar cuenta de la novedad y variación conductual. Tal revisión abarca desde los iniciales planteamientos de Thorndike y de Skinner acerca del origen de la conducta, hasta las nuevas aproximaciones seleccionistas referidas a la conducta novedosa y compleja.

Palabras clave: Ley del Efecto, Análisis Experimental de la Conducta, conducta novedosa, variación, selección.

Abstract

Experimental Analysis of Behavior (EAB) can be considered one of the natural inheritors of the tradition initiated by Thorndike in 1898. Aspects reflected in the Law of Effect, such as behaviour selection and maintenance, have been greatly taken into consideration by behaviour analysts, thus becoming a traditional and fundamental field of study for EAB. However, and in contrast with this, EAB is frequently accused of rarely considering –or even rejecting and abandoning– the problems of the origin, novelty and variation in behaviour. In this article we review some theoretical approaches that, within EAB, have studied this supposedly abandoned aspect of the Law of Effect. Principles proposed by these theories in order to explain behavioural novelty and variation are also presented. The revision begins with Thorndike and Skinner's initial proposals about the origin of behaviour, moving on to the most recent selection approaches referred to novel and complex behaviour.

Key words: Law of Effect, Experimental Analysis of Behavior, novel behaviour, variation, selection.

Conmemoramos en 1998, entre otros hechos, cien años de la tesis doctoral de Thorndike y con ella la presentación de la *Ley del Efecto* como principio fundamental para dar cuenta de cómo se aprende una nueva habilidad. No es extraño, por tanto, que siendo el principal objetivo de Thorndike el establecimiento en sus animales de conductas novedosas (“creativas”) llevara a cabo sus investigaciones en el contexto de resolución de problemas, donde la aparición de esas conductas resulta más evidente. Puede decirse que la obra de Thorndike *Animal Intelligence* (1911) y la propia tesis doctoral aparecida en 1898, en la que se asienta dicha obra, constituyen el primer intento de explicación objetiva desde la psicología

científica acerca de la evolución ontogenética, incluidos aspectos de la conducta compleja considerados exclusivamente humanos, tales como la evolución del intelecto. Para Thorndike, tanto la evolución biológica como la conductual son posibles debido a la actuación de un proceso de selección: selección natural en el caso de la evolución de las formas vivientes y actuación de la Ley del Efecto, en la evolución de la conducta. No obstante, tal y como se recoge en su enunciado, la actuación de la Ley del Efecto requiere de la presentación previa de comportamiento sobre el que actuarán las consecuencias: «*Entre las diversas respuestas dadas en una misma situación...*» (Thorndike, 1911, pág. 244). Pero, ¿cómo surgen estas respuestas?

Este trabajo ha sido posible gracias a una ayuda PB94-1456 concedida por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia dentro del Programa de Promoción General del Conocimiento.

Referencia de la publicación original: Arias Holgado, M.F., Fernández Serra, F., & Benjumea Rodríguez, S. (1998). La ley del efecto y el origen de la conducta. *Apuntes de Psicología*, 16 (3), 259-282.

¿cuáles son los mecanismos que hacen posible que una variedad de conductas estén disponibles para que opere el proceso de selección por las consecuencias?, ¿cuál es el origen de la conducta?

En el Análisis Experimental de la Conducta (AEC), tradición continuadora en muchos aspectos de la corriente iniciada por Thorndike y representada, en primer lugar, por B.F. Skinner, volvemos a encontrar el mismo problema. Así, por ejemplo, Skinner (1953) utiliza la Ley del Efecto como sinónimo de Condicionamiento Operante, reconociendo en Thorndike el mérito de haber sido pionero en ofrecer una explicación de los cambios de la conducta ocasionados por las consecuencias mediante un proceso similar en la ontogenia al que opera en la evolución de especies. De manera análoga a la Ley del Efecto de Thorndike, en el condicionamiento operante siempre es necesario que el organismo emita previamente una serie de respuestas para que sean reforzadas y, a partir de ese material conductual indiferenciado, componer una operante. Tal observación lleva irremisiblemente a la siguiente cuestión: Si la conducta debe ocurrir primero para ser reforzada, ¿de dónde surge la primera respuesta? Y de manera adicional, ¿cómo un análisis basado en la operante puede dar cuenta de la variación o de la novedad conductual?

Las cuestiones en relación al condicionamiento operante acabadas de plantear han favorecido que el análisis de la conducta reciba numerosos ataques desde diversos frentes (etología y psicología cognitiva), presentándolo como una propuesta incapaz de ofrecer explicaciones satisfactorias acerca de la novedad y complejidad conductual. Por extensión, el análisis experimental de formas de comportamientos en los que la novedad y complejidad constituyen rasgos definitorios (tales como resolución de problemas, creatividad o conducta verbal); han sido descartados por su simplicidad. Además, cuando desde el análisis de la conducta se ha recurrido a la analogía evolucionista para explicar el origen de la conducta, se ha argumentado que el modelo skinneriano de selección por las consecuencias adolece de la falta de un mecanismo explicativo –con funciones similares a las de los genes en la evolución de las especies– que de cuenta de las variaciones conductuales y de la perpetuación o retención de lo aprendido a lo largo del tiempo; a partir de aquí se ha concluido que el único recurso de los analistas de la conducta para explicar el origen y diversidad del comportamiento es la “espontaneidad” (ver, por ejemplo, el debate establecido al respecto entre Richelle, 1987 y Plotkin, 1987, o Quiroga, 1995).

No obstante, y con independencia de la mayor o menor fundamentación de las críticas anteriores, hay que reconocer dentro del AEC la existencia de un tratamiento teórico (y, sobre todo, experimental) desigual de las variaciones conductuales –fuente de novedad– respecto a los aspectos de selección y mantenimiento de la conducta; tratamiento desigual y claramente a favor de estos últimos.

Las razones históricas y metodológicas que abocaron a los analistas de la conducta de la década de los cincuenta y sesenta a esa situación (ver Richelle, 1987) hoy no sirven como justificación para una dedicación desproporcionada al estudio de la selección de la conducta a costa de la variación y novedad conductual. Afortunadamente, en las últimas décadas hemos asistido a la presentación de propuestas teóricas y demostraciones experimentales que, bajo diferentes denominaciones –conducta emergente, conducta creativa, conducta compleja, etc.– se han ocupado de manera especial por los determinantes del origen de la conducta y las fuentes de novedad conductual.

En este sentido, cabe señalar que el presente no es un trabajo primordialmente centrado en Thorndike y su obra sino en los desarrollos posteriores de la Ley del Efecto, que tiene en el AEC una de las concreciones más fructíferas y elaboradas. En el transcurso de este trabajo analizaremos algunas de las propuestas teóricas que, dentro del AEC, se han ocupado de esa parte “supuestamente olvidada” de la Ley del Efecto, así como de los principios planteados para dar cuenta de la novedad y variación conductual. Antes de pasar a la exposición de tales propuestas conviene hacer explícitos brevemente tanto los *antecedentes* como el *marco teórico explicativo* donde éstas cobran sentido.

Planteamientos iniciales acerca del origen de la conducta

Si bien es cierto que Thorndike en su tesis doctoral no hace referencia expresa a Darwin, puede afirmarse que en el contexto histórico e intelectual en el que desarrolla su trabajo las ideas darvinistas sobre la evolución de las especies por el mecanismo de selección natural se hallaban muy presentes. Baste recordar que Thorndike se hallaba inmerso en la corriente funcionalista norteamericana e influido fuertemente por la tradición de la psicología comparada británica, ambas tributarias de las ideas evolucionistas. Más concretamente, Thorndike (1911) en el capítulo dedicado a *La evolución del intelecto humano*, apunta que el proceso implicado en el aprendizaje según la Ley del Efecto es un proceso de selección en sentido darviniano del que no escaparían los comportamientos más complejos y atribuidos en exclusividad a la especie humana. Consecuente con su *primera Ley de la Conducta*: «la conducta es predecible sin recurrir a agentes mágicos» (1911, pág. 241), Thorndike se aproxima al problema del origen del comportamiento desde una posición determinista y no esencialista. donde no tiene cabida la espontaneidad en la conducta. Si esto es así, en la medida en que podamos identificar los factores que determinan la aparición de un tipo de comportamiento habremos identificado cuáles son las fuentes de novedad conductual. En este sentido, las Leyes del Instinto del Ejercicio y del Efecto (ver Papini, en este mismo número), propuestas por Thorndike, darían

cuenta tanto de la aparición como del mantenimiento de esas diversas respuestas dadas por un individuo en una situación sobre las que actuarán selectivamente las consecuencias.

En la misma línea que Thorndike, Skinner ha planteado explícitamente que los principios claves que dan cuenta del origen de la operante son los mismos sobre los que Darwin hacía descansar el proceso de evolución de las especies: *variación y selección* (Skinner, 1953, 1963, 1966a, 1970, 1972, 1981, 1984, 1986, 1990).

«La palabra «origen» en “El origen de las especies” es importante, puesto que el libro es esencialmente un estudio de la originalidad. La multiplicidad de las formas vivas es explicada por la mutación y la selección.» (Skinner, 1970, pág. 380).

Así, Skinner (1981, 1984, 1990), ha defendido que esos mismos principios actúan en tres niveles: a) filogenético (evolución de las especies a través de la selección natural). b) ontogenético (evolución de la conducta individual por las consecuencias) y, c) social (evolución de las prácticas culturales o sociales). Ello implica un mismo tipo de causalidad, no eficiente ni finalista. Para los tres niveles. Bajo su punto de vista, con un modelo de selección por las consecuencias no es necesario «explicar» el «origen» de la conducta operante, si lo que se pretende con ello es identificar el agente causal –interno o externo– que haga las veces de «Mente Creadora». Análogamente a como hiciera Darwin en *El origen de las especies* (1859), para Skinner (1972) los cambios fortuitos en la conducta pueden ser seleccionados por sus consecuencias; ello bastaría para explicar la novedad conductual sin apelar a un agente previo responsable de su aparición y/o finalidad. Sin embargo, una y otra vez, como también le ocurriera a Darwin, Skinner ha chocado frontalmente con las posturas *creacionistas y esencialistas* acerca del comportamiento –que él identifica con el cognitivismo (Skinner, 1990), para las que resulta indispensable la acción de un agente que de forma deliberada provoque la aparición de nuevas conductas:

«Y de igual modo que hoy se nos dice que un análisis de la conducta no puede explicar el número «potencialmente infinito» de frases que un orador es capaz de componer, se arguyó que no existía ningún proceso físico ni biológico que supiese explicar el número potencialmente infinito de cosas vivas que existen sobre la superficie de La Tierra.» (Skinner, 1972, pág. 396).

Al mismo tiempo, la ausencia de un agente causal previo no debe confundirse con la ausencia de control de determinación que deje un margen a la espontaneidad. Recurrir a esto último resulta fácil y puede tener importantes implicaciones prácticas cuando se trata de abordar el pensamiento creador o la originalidad de las ideas;

llevado hasta su extremo habría que considerar que “el genio nace, no se hace”. Frente a lo sostenido desde posiciones *creacionistas y nativistas*, Skinner (1953) plantea:

«Podemos, por tanto, reconocer La aparición de nuevas ideas –como respuestas que no se han producido anteriormente bajo Las mismas circunstancias–, sin implicar ningún elemento de originalidad en los individuos que las “tienen”. (...) El problema de la originalidad puede ser solventado siempre que se den descripciones plausibles del modo como un idea determinada pudo haber ocurrido (...) Mientras la originalidad se identifique con la espontaneidad o la ausencia de leyes en la conducta, parece una tarea sin esperanza enseñar al hombre a ser original o influenciar de forma sustancial sus procesos de pensamiento.» (págs. 246-247).

En suma, puede decirse que para Skinner la conducta novedosa (como aquella que no ha sido producida antes bajo las mismas circunstancias) se origina por los mismos mecanismos que la conducta (operante) en general: a través del proceso de selección por las consecuencias. Las consecuencias, a su vez, actuarán sobre un repertorio conductual diverso y más o menos diferenciado ya disponible por el sujeto. Dicho repertorio, en tanto da lugar a las *variaciones* conductuales mínimas que conforman la estructura de la conducta, puede estar constituido por unidades conductuales de origen filogenético (reflejos, conductas vinculadas con la supervivencia de la especie, etc.) o de origen ontogenético (conductas previamente aprendidas que se hacen presentes, por ejemplo, por generalización de estímulos y/o respuestas o por recombinación de unidades simples en otras más complejas). Sobre esa organización estructural actúa el proceso de *selección* por el consecuencias, dando lugar a la emergencia de una nueva operante que, a su vez, pasará a engrosar el conjunto de variaciones conductuales de un sujeto.

No insistiremos más en este trabajo en los paralelismos existentes entre la propuesta darvinista sobre el origen y la evolución de la especie y los planteamientos de Skinner sobre el origen y la evolución de la conducta. Tales coincidencias han sido brillantemente expuestas en muy diversos trabajos aparecidos en los últimos años (ver, por ejemplo, Alessi, 1992; Baum & Heat, 1992; Catania, 1992a; Chiesa, 1992; Donahoe, 1984, 1991; Donahoe, Burgos & Palmer, 1993; Donahoe & Palmer, 1989, 1994; Glenn, Ellis & Greenspoon, 1992; Glenn & Field, 1994; Glenn & Madden, 1995; Guerin, 1994; Johnson & Layng, 1992; Morgan, Morgan & Toth, 1992; Palmer & Donahoe, 1992; Richelle, 1985, 1987, 1992, 1993; etc.). Sirva lo expresado anteriormente como muestra del pensamiento evolucionista de Skinner en relación al origen de la conducta, sus principios explicativos, el modelo de explicación adoptado y lo que entiende por novedad conductual.

El marco teórico-explicativo: la propuesta seleccionista basada en los principios de variación y selección

A partir de lo expuesto en el apartado anterior, nos parece adecuada la definición propuesta por Donahoe (1991) y Donahoe y Palmer (1994) para referirse al marco teórico general desde el que abordar el proceso y los resultados de la evolución de la conducta: la *aproximación seleccionista*. A nuestro juicio, dicha propuesta recoge en lo esencial las ideas seminales de Thorndike y supone, a la vez, una elaboración sistemática de los planteamientos de Skinner acerca de la evolución de la conducta. A ello se suman importantes incorporaciones procedentes de décadas de análisis de la conducta y hallazgo acaecidos en el ámbito de las neurociencia. Los siguientes constituyen los rasgos generales de la aproximación seleccionista:

1. *«El conductismo radical es una forma de seleccionismo, una aproximación general al estudio de la complejidad en la que la organización de nivel superior es el subproducto de la acción de procesos de nivel inferior. A nivel teórico, el ejemplo más avanzado de seleccionismo es el informe darvinista de la evolución de la complejidad orgánica a través de la selección natural. El conductismo radical es la aplicación de una aproximación seleccionista al desarrollo de la complejidad conductual y su principal proponente es B. F. Skinner.»* (Donahoe, 1991, pág. 119).

2. *El objeto de estudio de todo enfoque seleccionista es un sistema complejo, altamente organizado, cuyo pasado o desarrollo evolutivo es total o parcialmente desconocido y de difícil acceso.*

No obstante, el desconocimiento acerca de los antecedentes del fenómeno bajo estudio puede suplirse, por ejemplo, y según el dominio del fenómeno complejo bajo estudio, rastreando la historia a través de fósiles, reproduciendo en el laboratorio las condiciones físico-químicas de un determinado momento evolutivo o dotando a un sujeto de una historia de aprendizaje suficiente.

3. *La diversidad y complejidad se originan a partir de la repetición cíclica de procesos relativamente simples.* Esos procesos no son otros que los de variación, selección y retención.

4. *La complejidad organizada es el resultado «inintencionado» de la actuación de los procesos de variación, selección y retención, no su propósito.* Un fenómeno complejo no es el resultado de algún proceso inherente que «persiga» un determinado fin, sino que es el subproducto de la actuación repetida en el tiempo de un conjunto de procesos que actúan a un nivel más molecular o inferior en complejidad al del fenómeno sujeto a análisis.

5. *El poder explicativo de las propuestas seleccionistas debe juzgarse más por la suficiencia de sus principios que por su necesidad.* Si una vez identificadas las condiciones que razonablemente podían haber existido en el pasado, la actuación de procesos a un nivel inferior de complejidad son suficiente para producir un rango de fenómenos actuales más complejos, tales procesos pueden considerarse como interpretaciones adecuadas de los fenómenos complejos en la situación

presente. No obstante, aunque seamos capaces de identificar un conjunto de principios suficientes que den cuenta de la complejidad, no deben ser tomados como absolutamente ciertos y definitivos, puesto que nunca conoceremos con exactitud las condiciones del pasado. Sin duda la incertidumbre acerca de las condiciones iniciales sobre las que actúan los procesos básicos limita el alcance de nuestra comprensión acerca de la complejidad; por ello, con sólo un conocimiento parcial del pasado, un enfoque seleccionista proporciona informes *plausibles* acerca del presente, pero el presente puede que no sea el único resultado posible. En otras palabras: *«una ciencia histórica es suficiente para dar cuenta del presente, pero el presente no es una consecuencia necesaria de sus principios.»* (Donahoe y Palmer, 1994, pág. 17).

Variación y novedad conductual en el Análisis Experimental de la Conducta

Principios de variación como fuente de novedad conductual (Staddon & Simmelhag, 1971)

En la elaboración de su propuesta teórica, Staddon y Simmelhag (1971) parten de los resultados de su replicación del experimento de *Superstición en la paloma* (Skinner, 1948), interpretándolos a la luz del marco conceptual de la teoría de la evolución darvinista. Para ello toman como referencia una versión neutral de la Ley del Efecto expresada en los siguientes términos:

«Si en una situación dada, se impone una correlación positiva entre algún aspecto del comportamiento del animal y el proporcionar comida u otro reforzador, este comportamiento tenderá a predominar en tal situación.» (Staddon & Simmelhag, 1971, pág. 407 de la versión castellana).

En el enunciado de la ley del efecto acabado de presentar, cabe destacar los siguientes aspectos: a) el comportamiento inicial del sujeto previo a la presentación del reforzador; b) el proceso por el que el comportamiento anterior se transforma en el comportamiento dominante; c) el papel del reforzador. Estos aspectos constituirán los ejes fundamentales de la propuesta teórica de Staddon y Simmelhag que pasamos a exponer.

El comportamiento de un sujeto, anterior a la presentación del reforzador en una determinada situación, obedece a una serie de factores incondicionales y/o aprendidos, entre los que podemos incluir factores motivacionales, reacciones incondicionales, experiencia previa, etc. Todos estos factores quedan englobados bajo la denominación de *principios de variación*, responsables de los «fenotipos conductuales»: la estructura o la topografía sobre los que actuará la selección. Staddon y Simmelhag utilizan el término *variación* —de una forma que nos parece muy acertada y recomendable— para denotar «no la mera variabilidad, sino la producción ordenada de novedad en sentido darviniano» (pág. 408, op. cit.); es decir, la variación

hace referencia a la producción de conducta novedosa en situaciones nuevas, conducta susceptible entonces de selección por reforzamiento (Gilbert, 1972). La generación de novedad conductual compete enteramente a los principios de variación. Como consecuencia, no es necesario apelar a la naturaleza espontánea o aleatoria del comportamiento previo a cualquier operación que conduzca al aprendizaje; en último extremo, las variaciones conductuales podrían estar reflejando ciertas probabilidades de ocurrencia para determinadas conductas seleccionadas en la filogenia. Con esta idea, similar a la ya expresada por Thorndike en la Ley del Instinto, se hace mucho más explícita la consideración de Skinner (1966a) acerca del papel de filogenia sobre el origen de la conducta aprendida.

La transición desde el comportamiento inicial al comportamiento final puede verse como la interacción de dos procesos contrapuestos actuando simultáneamente: un proceso que genera comportamiento en virtud de los principios de variación y un proceso que selecciona comportamiento. A este segundo proceso Staddon y Simmelhag lo denominan *principio de refuerzo* y actúa eliminando el comportamiento «inútil» o inefectivo para satisfacer las contingencias de reforzamiento programadas. En este aspecto, Staddon y Simmelhag se separan de la noción de *estampación* presentes tanto en Thorndike (1911) como en Skinner (1948), quienes atribuían al reforzador una función fijadora, de adhesivo, entre el ambiente y la conducta (establecimiento de conexiones entre las condiciones antecedentes y la conducta para Thorndike, o de relaciones entre la conducta y sus consecuencias para Skinner). Según Staddon y Simmelhag el reforzador cumple una función puramente selectiva, eliminando las variaciones menos adaptativas, de manera que entre todas las variaciones, la conducta seleccionada por el reforzador será la que se «reproduzca», la que de mantenerse constantes las condiciones que la seleccionaron tendrá mayor probabilidad de producirse en el futuro.

Hemos destacado el hecho, fundamental para los objetivos de este trabajo, de que Staddon y Simmelhag hicieran recaer sobre los principios de variación la generación de comportamiento novedoso. Dichos autores llaman la atención acerca de la provisionalidad del listado de principios de variación que presentan, pendiente de posteriores investigaciones. No obstante, podemos agrupar los principios propuestos en dos categorías que hemos denominado *principios de variación de naturaleza filogenética* y *principios ontogenéticos de variación*, según se aprecie un mayor o menor peso, respectivamente, de la historia evolutiva de la especie o de la historia particular de cada individuo sobre la aparición de la conducta novedosa en una situación de aprendizaje. Dicho de otro modo: los principios filogenéticos de variación suponen la transferencia (o persistencia) de comportamientos adquiridos en el proceso evolutivo de la especie sobre el desarrollo ontogenético de un individuo; los principios ontogenéticos de

variación implican transferir conductas previamente adquiridas en el curso de la ontogenia sobre otra nueva situación de aprendizaje.

Entre los *principios filogenéticos de variación* que Staddon y Simmelhag (1971) proponen, podemos identificar los siguientes:

- a) *Respuestas de orientación*, incluyendo tanto las respuestas incondicionales dirigidas hacia una fuente de estimulación como aquellos otros comportamientos «transitorios» (tales como el juego o la exploración) que exponen al sujeto a nuevos estímulos a la vez que proporcionan la posibilidad de transferencia a futuras situaciones.
- b) *Respuestas específicas de la situación y típicas de la especie*, tales como, las reacciones específicas de defensa (Bolles, 1970), la deriva instintiva (Breland & Breland, 1961), el comportamiento adjuntivo (Falk, 1961, 1971) o el aprendizaje biológicamente especializado (García & Koelling, 1966).
- c) *Sustitución de estímulos*: bajo los criterios de categorización de Staddon y Simmelhag (1971), este principio se ha sugerido como una fuente de variación para describir, por ejemplo, el origen de la respuesta terminal de picoteo en paloma bajo los procedimientos de automoldeamiento (Brown & Jenkins, 1968) y la «superstición», así como para dar cuenta del origen de la conducta de rastreo de meta o la alivación condicionada. Toda estas conductas están estrechamente vinculadas a la presentación de un reforzador incondicional (la comida) y, si bien no pueden considerarse como respuestas reflejas en el sentido en que no son fisiológicamente provocadas de forma directa por la aparición de la comida, sí parecen poner de manifiesto una vinculación directa con la historia filogenética de la especie. De esta manera, podemos considerar a este tipo de respuestas como la más simple manifestación conductual de transferencia de conductas del pasado hacia el presente, en el sentido en que la estructura de la conducta o fenotipo conductual sobre el que actúa el reforzador se hace disponible mediante mecanismos seleccionados en la filogenia, más que por la historia de aprendizaje de un individuo. Dicho de otro modo, las respuestas seleccionadas en la filogenia (por ejemplo, picotear, salivar, etc.), adaptadas a un tipo de presión selectiva por parte del ambiente (por ejemplo comer y tipo de comida), se presentarán en aquellas situaciones de aprendizaje donde aparezcan también las condiciones estímulares que las eleccionaron en el curso de la evolución de cada especie.

Junto a las fuentes de variación acabadas de enumerar, Staddon y Simmelhag (1971) nos proponen otra fuentes

de novedad que se nos antojan más interesantes, en cuanto ponen de manifiesto el papel de la historia de aprendizajes previos en la aparición de conductas novedosas; son los *principios ontogenéticos de variación*:

- a) Los *procesos de transferencia* de la experiencia previa a nuevas situaciones: Generalización de estímulos, generalización de respuestas (inducción) y transferencia compuesta o recombinación de repertorios previos en una nueva organización conductual.
- b) *Restricciones sintácticas o secuenciales*: La aparición de un comportamiento puede verse determinado por alguna de las propiedades de otras conductas que le preceden en una secuencia de comportamiento (aprendizaje serial, encadenamiento, etc.).
- c) La *extinción* resulta ser una fuente de novedad en un doble sentido: En primer lugar, si el condicionamiento implica una reducción progresiva de la variabilidad por la acción selectiva del reforzamiento, la eliminación del reforzador (extinción) producirá una relajación de la selección, con el subsecuente incremento de la variabilidad; esto favorecería, por ejemplo, la aparición de conductas antes inefectivas o incompatibles con la seleccionada. Lo anterior también sería aplicable a la programación intermitente del reforzamiento: cuanto mayor sea el grado de intermitencia del programa mayor variabilidad conductual. En segundo lugar, como ya fuera observado por Darwin, el efecto de la relajación de la selección también puede llevar, a la vez que a la extinción de características fenotípicas del presente, a la reaparición de los *tipos ancestrales*. Este es el fenómeno que Darwin denominó *reversión* y para el que no pudo dar una respuesta satisfactoria por desconocer los mecanismos de la herencia que hacían posible la transmisión y retención de caracteres. En la extinción conductual este fenómeno se conoce como *resurgencia* y supone la reaparición, en el transcurso de la eliminación de comportamientos actuales, de comportamientos previamente considerados extinguidos (sean o no compatibles con la conducta actualmente en curso de extinción).

Naturalmente, tal como los propios autores plantean, los principios de variación propuestos constituyen sólo una primera aproximación, que podrá ampliarse o revisarse según se vaya demostrando su viabilidad mediante un análisis experimental o descubriendo nuevas fuentes de variación. Sin embargo, como veremos posteriormente, constituyen una aproximación bastante ajustada acerca de lo que actualmente podemos identificar como fuentes de novedad conductual. En este sentido, nuevas propuestas surgidas casi al mismo tiempo de la de Staddon y Simmelhag o con posterioridad, vendrán a reorganizar, complementar o ampliar los principios de variación ya enumerados.

El papel de la inducción en la procedencia de la operante (Segal, 1972)

Mientras Staddon y Simmelhag trabajaban sobre los principios de variación conductual, Segal (1972) abordaba la cuestión del origen de la conducta preguntándose acerca de dónde provienen las unidades mínimas sobre la que se sustenta la construcción de la operante.

Tres ideas básicas constituyen el punto de partida del análisis de Segal: a) comparte la noción de operante como “clase” propuesta por Skinner y, a partir de ella, distingue entre *operante funcional* (definida por sus consecuencias) y *operante estructural* (definida por sus características topográficas); b) las operantes son construidas por las contingencias de reforzamiento (operante funcional), que actúan sobre unidades mínimas filogenéticamente determinadas (operante estructural) y c) el proceso de *inducción*, en el sentido de «estimular la ocurrencia de» y sin connotaciones esencialistas o finalistas, juega un importante papel en la formación de operantes.

Para el *moldeamiento de una operante*, Segal plantea que la materia prima la constituyen las topografías de respuesta inducidas por alguno de los siguientes *principios*:

- a) *Reforzamiento*: El reforzamiento no sólo fortalece la instancia de respuesta sobre la que actúa directamente, sino que fortalece inductivamente la clase entera de la que esa respuesta forma parte como miembro (la generalización es, presumiblemente, el mecanismo que lo hace posible). La inducción dentro de una misma clase de respuestas es una cuestión básica para el moldeamiento de una operante, que procede aprovechando una característica fundamental de ésta como es la posibilidad de solapamiento intra y entre clases de respuestas. Es decir, diferentes topografías pueden pertenecer a una misma clase funcional si todas están bajo control de las mismas contingencias e, igualmente, una misma topografía puede pertenecer a varias clases funcionales si participa en las contingencias de reforzamiento que definen a cada clase. Así por ejemplo, podemos reforzar una topografía de respuesta y después, al haberse fortalecido inductivamente la clase entera, observaremos la aparición novedosa de otra topografía de la misma clase; posteriormente, mediante reforzamiento diferencial seleccionamos una de esas topografías inducidas que forme parte, además de la primera clase, de una segunda clase de respuesta que incluya topografía próximas a las de la operante meta; al reforzar la topografía de la segunda clase, inductivamente se fortalecen todo los miembros de esa clase; si reforzamos ahora una topografía de la segunda clase, que a su vez sea miembro de una nueva clase, se fortalecerán inductivamente todos los miembro

de esa clase etc. Así procede el moldeamiento por aproximaciones sucesivas.

b) *Control discriminativo*: Además del reforzamiento, el *encadenamiento* también puede contribuir en la aparición de una nueva operante en el curso del moldeamiento. Así, las consecuencias de la respuesta de una clase pueden funcionar como estímulo discriminativo para una respuesta de otra clase diferente y la de ésta para una tercera, y así sucesivamente. La generalización de estímulo permitirá ampliar y extender el rango de conexiones entre las distintas clases.

Pero hasta ahora estamos asumiendo implícitamente que en el repertorio de un sujeto estaba disponible alguna respuesta, como unidad mínima, a partir de la cual iniciar el moldeamiento de la operante. Sin embargo, con frecuencia no se dispone de manera inmediata de la primera respuesta que constituye una aproximación a la conducta final que queremos instaurar. En este caso, esa *primera topografía* a partir de la cual moldear debe ser inducida por alguno de los *principios* que aparecen a continuación y que, para Segal, son los últimos responsables de la inducción de nuevas respuestas:

a) *Privación*: La privación del estímulo que va a utilizarse como recompensa tiene como principal finalidad el establecimiento de dicho estímulo como un reforzador efectivo. Al mismo tiempo, el estado de privación también actúa como discriminativo para la emisión de topografías que fueron seleccionadas en el pasado bajo similares condiciones (Segal, 1959); así, por ejemplo, una paloma hambrienta presentará una alta movilidad y actividad general que la capacita para la exploración de zonas donde puede hallar alimento, incrementando con ello las probabilidades de su supervivencia. En una situación de aprendizaje (por ejemplo, en el moldeamiento) suele aprovecharse este bagaje para seleccionar la primera respuesta sobre la que aplicar el reforzamiento.

b) *Inducción emocional*: En la taxonomía de Segal ésta es la categoría que cubre una más amplia gama de fenómenos inductores de conducta novedosa. Hace referencia a aquellas operaciones que, al igual que la privación, son insuficientes por sí solas para dar lugar a una topografía particular, pero que constituyen la ocasión para que ciertos estímulos sean efectivos inductores de determinadas conductas. La conducta inducida por programa, la agresión inducida por extinción o por castigo, el contra te conductual o las variaciones en la tasa de una respuesta operante en una situación de respuesta emocional condicionada, son buenos ejemplos de ello.

c) *Elicitación refleja*: Su papel sobre el moldeamiento de una operante es menos claro y más controvertido que el de la privación, puesto que no suele medirse la

actividad refleja concurrente con la operante; no obstante, en situaciones operantes, algunas respuestas esqueléticas pueden producirse en primer lugar debido a este mecanismo. Tal es el caso, por ejemplo, de la respuesta incondicional a una descarga eléctrica para terminar instaurando por moldeamiento una respuesta operante como la de presión de palanca en una rata. Normalmente, la respuesta provocada de forma refleja no termina formando parte de la operante sometida al control por las consecuencias.

d) *Condiciones internas y externas para la elicitación de patrones de conducta instintiva compleja (pautas fijas de acción) por estímulos desencadenadores*: Para que se desencadene una pauta de acción fija en un determinado animal deben reunirse un conjunto de condiciones externas (estímulo signo específico para la pauta en cuestión, externo al sujeto, presentado de forma antecedente y de naturaleza gestáltica o con figurativa) e internas (cambios hormonales producidos, por ejemplo, en la época de celo aportan la motivación necesaria a un sujeto macho para cortejar a una hembra) y será la conjunción de factores —y no ninguno por separado— lo que logre elicitar la pauta.

Básicamente, como señala Gilbert (1972), el análisis de Segal y el de Staddon y Simmelhag sobre las fuentes de novedad conductual son coincidentes en muchos aspectos y en otros se complementan. Ambas propuestas tratan de responder a cuestiones similares: ¿Cuál es la materia básica que conforma una operante y de dónde procede? Desde una perspectiva que integre a las de los autores que hemos tratado, la respuesta se hallaría en las topografías inducidas bien por los principios de variación incondicional o bien por aquellas operaciones que favorezcan la transferencia de la historia previa a una nueva situación de aprendizaje.

La teoría de la generatividad (Epstein, 1985,1990)

La *teoría de la generatividad* constituye «una teoría formal de los determinantes del continuo conductual» (Epstein, 1985a, pág. 625), formulada para tratar de responder a las siguientes cuestiones: cuando aparece una conducta que no ha sido explícitamente entrenada —reforzada—, ¿de dónde procede?, ¿existe algún modo o instrumento para predecir su ocurrencia?

La teoría comenzó a tomar forma a partir de los resultados de una serie de estudios con palomas (el *Columban Simulation Project*) realizados, en primera instancia, por Skinner y Epstein a partir de 1978 y continuados con posterioridad por Epstein y colaboradores. Como resultado de estos trabajos se obtuvieron análogos y simulaciones de formas de conducta humana compleja y novedosa, tales como la comunicación simbólica (Epstein, Lanza & Skinner, 1980), la autoconciencia (Epstein, Lanza & Skinner, 1981), el uso espontáneo de la agenda (Epstein

& Skinner, 1981), el uso de instrumentos (Epstein & Medalie, 1983), situaciones tipo *insight* que suponen la interconexión espontánea de dos (Epstein *et al.*, 1984), tres (Epstein, 1985b) o cuatro repertorios de conducta (Epstein, 1987), etc., todos ellos utilizando palomas como sujetos experimentales.

En la formulación de la teoría de la generatividad, Epstein (1985a, 1990) sostiene, como Skinner, que la característica fundamental de la conducta es que siempre es nueva, fluida y probabilística. Pero, a diferencia de aquél, considera que es posible estimar directamente la probabilidad de ocurrencia de la conducta y, por lo tanto, predecir momento a momento a lo largo del tiempo lo que hará un sujeto en una nueva situación.

Con objeto de responder a los interrogantes planteados, Epstein parte del *principio de novedad*, principio básico que resume el planteamiento general de su teoría (Epstein, 1985a, 1986, 1987) y que podemos enunciar así: Conductas previamente establecidas pueden manifestarse en nuevas situaciones para producir nuevas conductas. La conducta emergente será una función ordenada de la historia filo y ontogenética del individuo, así como de los estímulos presentes y de la manera en que éstos son cambiados a lo largo del tiempo, ya sea por el propio organismo u otros agentes.

Para someter a prueba dicho principio, la teoría requiere la puesta en marcha de las siguientes estrategias: *a)* determinar la *contribución que la historia previa* del organismo –tanto filogenética como ontogenética– tiene sobre la aparición del nuevo repertorio conductual; *b)* determinar los procesos que hacen posible la conversión de conductas previamente adquiridas en otras nuevas: *procesos de transformación*; *c)* determinar las ecuaciones que permiten predecir la transformación en cada momento de conductas antiguas en conductas nuevas: *funciones de transformación*.

La *contribución de la historia previa* en la aparición de una conducta compleja puede examinarse experimentalmente dotando a diferentes sujetos de distintas historias de entrenamiento y sometiéndolos después a una misma situación de prueba (ver por ejemplo, Epstein, 1985a, 1987, 1990; Epstein *et al.*, 1984). Haciendo esto podrá demostrarse que la conducta emergente, en tanto conducta nueva, presentará características bien distintas a las de los repertorios establecidos por separado con anterioridad pero en ella será posible identificar los repertorios instaurados con anterioridad. Obviamente, la valoración de la función que cumple la historia previa sobre una ejecución compleja y novedosa puede resultar relativamente fácil de llevar a cabo cuando se trata de organismos no humanos, pero entraña múltiples dificultades cuando se trata de sujetos humanos; en este último caso, siempre nos encontraremos con un insuficiente control sobre la historia previa del sujeto. Esta es una de las razones por la que Epstein aborda el análisis de la conducta compleja utilizando palomas como sujetos experimentales (Epstein, 1984).

Una empresa algo más compleja que la anterior resulta ser la determinación momento a momento de cómo repertorios previos de conducta se organizan para dar lugar a una conducta nueva; es decir, cuáles son los *procesos de transformación* que intervienen en la aparición de nuevas conductas. A partir de la simulación de diversos fenómenos conductuales complejos, Epstein ha identificado cuatro procesos de transformación que actúan continua y simultáneamente haciendo más o menos probable la ocurrencia de múltiples conductas a lo largo del tiempo. Se trata de fenómenos experimentales conocidos, algunos de ellos con un gran apoyo empírico en el análisis experimental de la conducta, teniendo Epstein la virtud de reunirlos en el contexto de sus investigaciones sobre solución de problemas y creatividad, dotándolos de una mayor generalidad y apoyo empírico e identificando para cada uno de ellos funciones nuevas e insospechadas (Epstein, 1984, 1985a, 1985b, 1985c, 1986, 1987, 1990; Epstein *et al.*, 1984; Epstein & Medalie, 1983; Epstein & Skinner, 1981). Los *procesos de transformación* son:

a) Estímulos controladores múltiples o igualación de estímulos:

Cuando un organismo se enfrenta por primera vez simultáneamente con varios discriminativos que controlaban de manera independiente respuestas distintas en el pasado, cada una de las respuestas controladas por esos estímulos tienden a ocurrir. Así, por ejemplo, si se tratara de dos respuestas compatibles, ante la presentación simultánea de los respectivos discriminativos se producirá la emisión conjunta de ambas respuestas (Benjumea & Arias, 1993; Catania & Cerutti, 1986); si, por el contrario, se tratara de dos respuestas incompatibles, en la nueva situación, una y otra respuesta se presentarán en una alternancia brusca (ver, por ejemplo, Cross & Lane, 1962; Cumrning & Eckerman, 1965; Migler, 1964; Ray, 1969; Skinner, 1953; Staddon & Simmelhag, 1971; Wildemann & Holland, 1972, como antecedentes teóricos y/o experimentales de este proceso). En algún sentido, la actuación de este principio podría suponer apoyo empírico a Thorndike en relación al establecimiento de conexiones entre las condiciones antecedentes y la conducta como resultado de la actuación de la Ley del Efecto.

b) Resurgencia: Cuando en una situación dada, una conducta que estaba siendo reforzada es ahora sometida a extinción, otras conductas que anteriormente fueron exitosas en situaciones similares tienden a recurrir. Antecedentes de este fenómeno en la literatura sobre análisis experimental de la conducta pueden hallarse, por ejemplo, en Lindblom y Jenkins (1981), Millenson (1967), Pryor, Haag y O'Reilly (1969) y Staddon y Simmelhag (1971).

c) Generalización funcional: Consiste en la emisión de una misma conducta en situaciones diferentes (generalización), no a causa del parecido físico entre ambas

condiciones estimulares (generalización morfológica o topográfica), sino debido a su semejanza funcional, historias de reforzamiento comunes o a una conexión intermedia (ver, por ejemplo, Bruner, Goodnow & Austin, 1961; Hull, 1943; Skinner, 1953). Como en toda situación de generalización, el hecho de que aparezcan viejas conductas en situaciones diferentes a las de entrenamiento, constituye una fuente de novedad. Y si la conducta que aparece fue previamente extinguida nos hallaríamos ante un caso de resurgencia explicable por el mecanismo de generalización funcional.

d) Encadenamiento automático: La emisión de una conducta puede tener como consecuencia un cambio en el ambiente o en la orientación del sujeto, hecho que puede servir como discriminativo para la emisión de otras conductas que se vuelven así más o menos probable (ver, por ejemplo, Blough, 1963; Findley, 1962; Hull, 1935; Millenson, 1967; Ray & Sidman, 1970; Segal, 1972; Skinner, 1953; Staddon & Simmelhag, 1971). La diferencia entre el encadenamiento automático y otros tipos de encadenamiento estriba en que la cadena conductual que en el primer caso se desarrolla, no ha sido expresamente entrenada. Además, la presentación de los eslabones conductuales en este tipo de encadenamiento pueden obedecer a mecanismos de control discriminativo múltiple o de resurgencia.

Pero, la teoría de la generatividad no sólo pretende ofrecer interpretaciones verbales, más o menos ajustadas, en términos de principios del análisis conductual, sino que claramente nace con una vocación predictiva. Precisamente, esta constituye, a nuestro juicio, la mayor diferencia entre la teoría de la generatividad y las anteriores propuestas seleccionistas: tratar de predecir momento a momento la probabilidad de ocurrencia de una conducta, dadas unas determinadas condiciones iniciales. A las ecuaciones matemáticas que predicen los cambios conductuales que se producirán en el transcurso del proceso de transformación Epstein (1985a, 1990) las denomina *funciones de transformación*. La teoría utiliza cuatro funciones, cada una de ellas representando un fenómeno conductual con un amplio apoyo empírico: reforzamiento, extinción, resurgencia y encadenamiento automático. Dos de esas funciones –reforzamiento y extinción– darían cuenta del incremento o decremento en la probabilidad de ocurrencia de una conducta, en un momento dado, en función de las consecuencias que dicha conducta tiene sobre el ambiente; las otras dos –resurgencia y encadenamiento automático– reflejarían cambios en la probabilidad de ocurrencia de la conducta, en un determinado momento, dado un evento conductual producido por el propio organismo con anterioridad. (Para un análisis más detallado de las funciones de transformación, formulación matemática y descripción de sus parámetros, ver Epstein 1985a, 1990).

Fundamentalmente, la teoría acabada de exponer da cuenta de la generación de conducta novedosa y compleja característica de aquellas situaciones que podemos identificar como creativas. En estos casos, como ha sido puesto de manifiesto, la novedad procede de la interconexión espontánea de repertorios previos de conducta. Aunque no desarrolla ningún análisis experimental al respecto, Epstein (1986) sugiere que este mismo mecanismo de interconexión de repertorios previos de conducta también está en la base de ciertos aspectos productivos de la conducta verbal (ver también, Benjumea & Arias, 1993; Catania, 1980, 1992b, Catania & Cerutti, 1986; Place, 1981, para una observación similar).

El seleccionismo de Donahoe y Palmer (1989, 1994)

La aproximación de Donahoe y Palmer a la complejidad conductual puede considerarse como un enfoque general acerca de la conducta, donde tienen cabida desde los mecanismos más simples de adaptación de un organismo a su ambiente, hasta las formas de comportamiento más complejas y típicamente humanas, puesto que todos ellos constituyen el resultado emergente de la actuación de unos mismos principios: variación, selección y retención. Esta concepción general evolucionista se apoya empíricamente tanto en los resultados que proporciona el análisis experimental de la conducta, como en los descubrimientos procedentes del ámbito de las neurociencias. Partiendo de tales resultados como condiciones iniciales, la simulación por ordenador de redes adaptativas se presenta como un modelo formal interpretativo acerca de cómo la acción repetida de los procesos básicos de variación, selección y retención puede dar lugar a la complejidad.

No resulta fácil presentar en pocas líneas las ideas principales venidas en la obra de Donahoe y Palmer (1994) y, al mismo tiempo, hacer justicia al alcance de su propuesta acerca de la complejidad conductual. Trataremos de exponer los pilares básicos sobre los que se asienta dicha propuesta, articulándolos en torno a los tres principios seleccionistas cuya actuación simultánea hace posible la emergencia del comportamiento complejo y novedoso: variación, selección y retención.

Variación: Como ya hemos dicho, la variación constituye para todo enfoque seleccionista la fuente, el manantial de la conducta creativa y novedosa; proporciona el material, la estructura a partir de la cual se construye un fenómeno complejo; no está dirigida a ninguna meta y ocurre con independencia de las características que posteriormente serán seleccionadas. En un recién nacido o en un organismo ingenuo –desde el punto de vista experimental–, la fuente última de variación procede del intercambio establecido entre el ambiente y la herencia, esto es: entre determinadas variaciones ambientales –estímulos– y las

conductas *retenidas* adecuadas a esos estímulos que fueron *seleccionadas* en la filogenia. Una idea que ya estaba presente en los planteamientos de Thorndike y de Skinner, así como en las propuestas revisadas anteriormente. Cuando un evento ambiental produce variaciones conductuales aprovechando los contenidos de la historia filogenética, se dice que cumple funciones de *elicitación* (si el estímulo afecta a la fuerza de una única respuesta como en el caso del reflejo) o de *motivación* (si afecta a un rango de respuestas como ocurre en situaciones de privación). Si, como hemos visto, los procesos previos de selección y retención afectan a las variaciones disponibles que serán objeto de ulteriores selecciones y retenciones, la filogenia no resulta ser la única fuente de variación conductual. La historia de aprendizajes previos cumple una función de vital importancia conforme el comportamiento va ganado en complejidad. La necesidad de adaptación a un ambiente cambiante ha seleccionado mecanismos de aprendizaje flexibles que permiten a un individuo ajustarse con mayor o menor rapidez a las presiones del ambiente. Del mismo modo que sólo sobreviven las especies que cambian con celeridad en función de los cambios ambientales, sólo las respuestas que satisfacen efectivamente los cambios en la contingencias son mantenidas. Así, los cambios aprendidos (retenidos) se convierten progresivamente en las fuentes más importantes de variación sobre las cuales actuará posteriormente la selección. En este sentido puede decirse que los resultados sobre la conducta de sucesivas actuaciones de la Ley del Efecto constituyen la fuente más importante de variación conductual. El moldeamiento por aproximaciones sucesivas, la extinción, readquisición, el reforzamiento condicionado, el encadenamiento y el control de estímulos, son algunos de los procedimientos derivados del análisis experimental de la conducta que, basándose en la historia de aprendizajes previos, han mostrado su efectividad en la generación de comportamientos novedosos y complejos. Como puede apreciarse, los principios de variación acabados de exponer coinciden con los identificados desde los abordajes seleccionistas que fueron analizados con anterioridad.

Selección: Una vez que un individuo cuenta con un repertorio variado actuará la selección favoreciendo diferencialmente unas conductas frente a otras. La selección impone un orden sobre los efectos “caóticos” y “sin rumbo” de la variación, pero de ello no se deriva que tal dirección constituya necesariamente la meta última, la conducta final. Esto es así porque, como ya hemos comentado, la actuación de la selección supone una alteración en el rango de variaciones y, con ello, en el material conductual sobre el que actuará con posterioridad. El resultado de la selección por

reforzamiento o contenido del aprendizaje es siempre una relación ambiente-conducta. La conducta cae bajo el control de los estímulos presentes en el momento de la actuación del proceso de selección, cambiando la probabilidad de ocurrencia de determinadas respuestas en presencia de determinados estímulos. Decir que la función del reforzador consiste en la selección de relaciones entre el ambiente y la conducta y no en el fortalecimiento de la conducta sola, tiene importantes implicaciones en la determinación de la conducta novedosa. Por un lado, sólo los estímulos presentes durante la ocurrencia del reforzador adquieren control sobre la conducta (planteamiento que nuevamente nos remite a la Ley del Efecto de Thorndike); adicionalmente, como ya señalara Skinner (1937), el control discriminativo de una conducta es prácticamente inevitable incluso cuando no existen eventos exteroceptivos claramente identificables, en cuyo caso podrían actuar como posibles fuentes de control variables contextuales o intraorganismicas (propio o interoceptivas). Por otro lado, cuando un individuo es enfrentado a un ambiente parcialmente novedoso respecto a aquél en el que tuvo lugar la selección será más probable que emita aquellas respuestas evocadas por los estímulos presentes que sean comunes a la situación previa de selección. Del mismo modo, si un organismo es enfrentado con una situación ambiental que reúne nuevas combinaciones de estímulos conocidos o estímulos intermedios entre éstos, probablemente presentará una combinación de las antiguas respuestas; en este sentido, podemos decir que la creatividad y la novedad conductual no se originan en el individuo sino en los ambientes novedosos.

Retención: Una vez seleccionada una determinada relación de control discriminativo, ésta debe perdurar si ha de estar disponible para ulteriores selecciones. De esta manera, para que emerja un comportamiento complejo, a los procesos de variación y selección debe añadirse un tercer proceso: retención. Comparado con lo que hoy en día se conoce acerca de la variación y selección de conductas, los procesos que –según Donahoe y Palmer (1994)– hacen posible la retención y transmisión de lo aprendido continúan siendo bastante desconocidos; en este aspecto puede decirse que el análisis experimental de la conducta se encuentra en una situación similar a la de la teoría de la evolución *premendeliana*. Se sabe que los procesos de retención implican mecanismos neurales del sistema nervioso central, especialmente de naturaleza bioquímica y celular, que permiten la comunicación interneuronal y el establecimientos de conexiones sinápticas, pero aún queda mucho por recorrer en el terreno de la neuroquímica de la conducta. Es en este ámbito donde el análisis de la conducta debe recabar

información acerca de los hallazgos empíricos procedentes del campo de las neurociencias. Ello evitará la tentación de formular hipótesis *a posteriori*, bien de índole mentalista (por ejemplo, la postulación de un supuesto aparato mental) o de naturaleza biologicista (por ejemplo, un sistema nervioso conceptual). No obstante, hay que decir que buena parte del progreso en la comprensión de los efectos de la selección conductual es factible aun cuando no se disponga de un completo conocimiento acerca de los mecanismos biológicos de la retención.

Por último, la aproximación seleccionista de Donahoe y su grupo sobre la complejidad se completa con una interpretación formal de la teoría propuesta basada en la simulación por ordenador de redes adaptativas. Su objetivo consiste en desarrollar un modelo de ordenador, construido con la lógica de los modelos de *Procesamiento Paralelo Distribuido* (McClelland, Rumelhart y el grupo PDP, 1986; Rumelhart, McClelland y el grupo PDP, 1986), que sea consistente, tanto con los hallazgos empíricos del análisis experimental de la conducta, como con los procesos neurofisiológicos conocidos. Cuando la simulación de la red, restringida *bio-conductualmente* produce tales resultados, el modelo es aceptado como una interpretación plausible del fenómeno del que pretende dar cuenta la simulación (Donahoe, 1991; Donahoe, Burgos & Palmer 1993; Donahoe & Palmer, 1989, 1994).

Conclusiones

De una u otra forma, los abordajes revisados constituyen diferentes metas del proceso de evolución en el que se halla inmerso el plan de investigación del análisis experimental de la conducta, cuyas bases contribuyó a establecer y asentar de forma muy especial Skinner. Dicho plan de investigación se inicia décadas después de la publicación de la tesis de Thorndike en la que se describía la función de la Ley del Efecto en la determinación de la conducta nueva y compleja.

Respecto al trabajo seminal de Thorndike (1898) y a los iniciales planteamientos kinnerianos en relación a la novedad y complejidad conductual, los abordajes posteriores presentan progresivamente un mayor *grado* de elaboración que se rubrica, en algún caso, con la presentación formal de la teoría propuesta (Donahoe & Palmer, 1989, 1994; Epstein, 1985a, 1990). Igualmente, como no podía ser de otro modo tratándose de aproximaciones seleccionistas al estudio de la novedad conductual, en los planteamientos teóricos revisados aparecen recogidos, integrados y revitalizados nociones y principios fundamentales del análisis de la conducta también presentes desde época temprana en el trabajo de Thorndike y, sobre todo, en la obra de Skinner: la adopción del modelo de selección por las consecuencias como modelo explicativo; el concepto de operante; el

carácter novedoso, fluido y probabilístico del continuo conductual; la importancia de la historia previa del sujeto (filo y ontogenética) en la aparición de futuras conductas; la recurrencia de principios bien establecidos como el de reforzamiento, extinción, generalización (topográfica y funcional), discriminación, encadenamiento, etc. Así, tanto Staddon y Simmelhag (1971) como Segal (1972), enfatizan –de forma más explícita de lo que hiciera Skinner– la importancia de los factores filogenéticos de variación en la aparición de la conducta novedosa. Epstein (1985a, 1990), desarrolla especialmente la fuente ontogenética de variación en un análisis de lo que podríamos denominar como “novedad conductual en el aprendiz con experiencia”. Donahoe y Palmer (1989, 1994), por su parte, incorporan en sus propuestas, junto al análisis conductual de lo fenómenos complejos, el estudio del funcionamiento neuronal donde, a su juicio, se fundamentan los mecanismos que hacen posible la retención y transmisión de aprendizaje previos.

Existen notables diferencias respecto al alcance de cada propuesta y/o en cuanto a su capacidad explicativa acerca de los fenómenos que pretenden abordar. Así, en relación con la conducta humana compleja (por ejemplo, creatividad, resolución de problemas, conducta verbal, etc), tanto los trabajos de Skinner al respecto (por ejemplo, 1953, 1957, 1966b, 1974), como el modelo de Staddon y Simmelhag (1971) o de Segal (1972) nos aportan, en primer lugar, unos principios básicos derivados de la investigación en el laboratorio de conducta animal y el modelo seleccionista como marco conceptual general. En estos casos, el abordaje de la conducta humana compleja resulta ser una *extensión* a partir de principios generales suficientemente probados en situaciones controladas con animales hacia la conducta humana. Por su parte, la teoría de la generatividad (incluyendo lo trabajos iniciales vinculados al *Proyecto Columban*) y las teorías conductuales de redes adaptativas, más modernas, sistematizadas y formalizadas, presentan una mayor capacidad predictiva y explicativa que las anteriores. En el caso de la teoría de la generatividad, la estrategia seguida ha consistido, principalmente, en la *simulación con animales* de procesos complejos de conducta humana y así ofrecer *informes plausibles* de las variables que subyacen a esas conductas (Epstein, 1984; Lubinski & Thompson, 1993); dicha teoría, además, se ha visto confirmada al ser aplicada con éxito al análisis de algunas situaciones de resolución de problemas con humanos (ver Epstein, 1985a, 1990) y en situaciones académica instruccional (Johnson & Layng, 1992). De manera análoga, las incipientes teorías de redes adaptativas persiguen, mediante *simulaciones por ordenador* de conductas complejas, establecer las condiciones suficientes que den cuenta de la complejidad, aunque dichas condiciones no sean necesarias para su ocurrencia (Donahoe & Palmer, 1989, 1994). En ambos casos, dependiendo del conocimiento que se tenga acerca de la historia previa del sujeto (Epstein, 1985a, 1990) o de las

condiciones iniciales de la red (Donahoe & Palmer, 1989, 1994), pueden efectuarse predicciones acerca del comportamiento de un organismo en un momento dado; cabe esperar que la conducta que finalmente ocurra sea la de mayor probabilidad pero, dada la naturaleza del comportamiento –fluido y probabilístico–, nunca podrá afirmarse con exactitud si tal o cual conducta ocurrirá. Esta, por lo demás, constituye una limitación general y común a todo enfoque seleccionista acerca de la complejidad.

Para terminar, el recorrido efectuado por el análisis experimental de la conducta novedosa y compleja nos permite constatar cómo dicho enfoque sigue creciendo, evolucionando, diversificándose en nuevas formas, incorporando nuevos conceptos, rescatando otros que se habían desechado, eliminando abordajes (hoy) menos efectivos, generando nuevos problemas y nuevas soluciones que, como discriminativos, probabilizan la conducta del analista,... También por estas razones –y completando opiniones que defendíamos hace años (Benjumea, Fernández Serra, Arias & Gómez Sancho, 1991)– el análisis experimental de la conducta es más seleccionista, más operante y más skinneriano.

Referencias

- Alessi, G. (1992). Models of proximate and ultimate causation in psychology. *American Psychologist*, *47*, 1359-1370.
- Baum, W.M., & Heat, J.L. (1992). Behavioral explanations and intentional explanations in psychology. *American Psychologist*, *47*, 1312-1317.
- Benjumea, S., & Arias, M.F. (1993). Pigeon's novel behavior governed by multiple controlling stimuli. *The Psychological Record*, *43*, 455-470.
- Benjumea, S., Fernández Serra, F., Arias, M.F., & Gómez Sancho, L.E. (1991). Conductismo radical y práctica investigadora: ¿Por qué es skinneriano el análisis experimental del comportamiento? *Apuntes de Psicología*, *33*, 45-69.
- Bolles, R.C. (1970). Species-specific defense reactions and avoidance learning. *Psychological Review*, *71*, 32-48.
- Blough, D.S. (1963). Interresponse time as a function of conditions variables: A new method and some data. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *6*, 237-246.
- Breland, K., & Breland, M. (1961). The misbehavior of organisms. *American Psychologist*, *16*, 681-684.
- Brown P.L., & Jenkins, H.M. (1968). Autoshaping of the pigeon's keypeck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 1-8.
- Bruner, J.S., Goodnow, J.J., & Austin, G.A. (1961). *A study of thinking*. Nueva York: Wiley.
- Catania, A.C. (1980). Autoclitic processes and the structure of behavior. *Behaviorism*, *8*, 175-186.
- Catania, A.C. (1992a). B. F. Skinner, organism. *American Psychologist*, *47*, 1521-1530.
- Catania A.C. (1992b). *Learning (3ª Edición)*. Englewood Cliffs (NJ). Prentice Hall.
- Catania, A.C., & Cerutti, D. T. (1986). Some nonverbal properties of verbal behavior. En T. Thompson, & M.D. Zeiler (Eds.), *Analysis and integration of behavioral units* (págs. 185-211). Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Chiesa, M. (1992). Radical behaviorism and scientific frameworks: From mechanistic to relational accounts. *American Psychologist*, *47*, 1287-1299.
- Cross, D.V., & Lane, H.L. (1962). On the discriminative control of concurrent responses: The relations among response frequency, latency, and topography in auditory generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *5*, 487-496.
- Cumming, W.W., & Eckerman, D.A. (1965). Stimulus control of a differentiated operant. *Psychonomic Science*, *3*, 313-314.
- Darwin, C. (1859). *El origen de las especies*. Madrid: EDAF, 1968.
- Donahoe, J.W. (1984). Skinner-The Darwin of ontogeny? *The Behavioral and Brain Sciences*, *7*, 487-488.
- Donahoe, J.W. (1991). A selectionist approach to verbal behavior: Potential contributions of neuropsychology and connectionism. En L.J. Hayes, & P.N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (págs. 119-145). Reno (NV): Context Press.
- Donahoe, J.W., Burgos, J.E., & Palmer, D.C. (1993). A selectionist approach to reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *60*, 17-40.
- Donahoe, J.W., & Palmer, D.C. (1989). The interpretation of complex human behavior: Some reactions to parallel distributed processing, edited by J.L. McClelland, D. E. Rumelhart, and the PDP research group. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *51*, 399-416.
- Donahoe, J.W., & Palmer, D.C., (1994). *Learning and complex behavior*. Boston (MA): Allyn and Bacon.
- Epstein, R. (1984). Simulation research in the analysis of behavior. *Behaviorism*, *12*, 41-59.
- Epstein, R. (1985a). Animal cognition as the praxist view it. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *9*, 623-630.
- Epstein, R. (1985b). The spontaneous interconnection of three repertoires. *The Psychological Record*, *35*, 131-141.
- Epstein, R. (1985c). Extinction-induced resurgence: Preliminary investigations and possible implications. *The Psychological Record*, *35*, 143-153.
- Epstein, R. (1986). Bringing cognition and creativity into the behavioral laboratory. En T.J. Knapp, & L.C. Robertson (Eds.), *Approaches to cognition: Contrasts and controversies* (págs. 91-109). Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.
- Epstein, R. (1987). The spontaneous interconnection of four repertoires of behavior in a pigeon (*Columba livia*). *Journal of Comparative Psychology*, *101*, 197-201.
- Epstein, R. (1990). Generativity theory and creativity. En M.A. Runco, & R.S. Albert (Eds.), *Theories of creativity* (págs. 116-140). Londres: Sage Publications.
- Epstein, R., Kirshnit, C.E., Lanza, R.P., & Rubin, L.C. (1984). «Insight» in the pigeon: Antecedent and determinants of an intelligent performance. *Nature*, *308*, 61-62.
- Epstein, R., Lanza, R.P., & Skinner, B.F. (1980). Symbolic communication between two pigeons (*Columba livia domestica*). *Science*, *207*, 543-545.
- Epstein, R., Lanza, R.P., & Skinner, B.F. (1981). «Self-awareness» in the pigeon. *Science*, *212*, 695-696.
- Epstein, R., & Medalie, S.M. (1983). The spontaneous use of a tool by a pigeon. *Behaviour Analysis Letters*, *3*, 241-247.
- Epstein, R., & Skinner, B.F. (1981). The spontaneous use of memoranda by pigeons. *Behaviour Analysis Letters*, *1*, 241-246.

- Falk, J.L. (1961). Production of polydipsia in normal rats by an intermittent food schedule. *Science*, 133, 195-196.
- Falk, J.L. (1971). The nature and determinant of adjunctive behavior. *Physiology and Behavior*, 6, 577-588.
- Findley, J.D. (1962). An experimental outline for building and exploring multioperant behavior repertoires. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 113-166.
- García, J., & Koelling, R.A. (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4, 123-124.
- Gilbert, R.M. (1972). Variation and selection of behavior. En R.M. Gilbert, & J.R. Millenson (Eds.), *Reinforcement: Behavioral analysis* (págs. 263-276). Nueva York: Academic Press.
- Glenn, S.S., Ellis, J., & Greenspoon, J. (1992). On the revolutionary nature of operant as a unit of behavioral selection. *American Psychologist*, 47, 1329-1336.
- Glenn, S.S., & Field, D.P. (1994). Functions of the environment in behavioral evolution. *The Behavior Analyst*, 17, 241-259.
- Glenn, S.S., & Madden, G.J. (1995). Units of interaction, evolution, and replication: Organic and behavioral parameters. *The Behavior Analyst*, 18, 237-351.
- Guerin, B. (1994). *Analyzing social behavior: Behavior analysis and the social sciences*. Reno (NV): Context Press.
- Hull, C.L. (1935). The mechanism of the assembly of behavior segments in novel combinations suitable for problem solving. *Psychological Review*, 42, 219-245.
- Hull, C.L. (1943). *Principios de conducta*. Madrid: Debate, 1986.
- Johnson, K.R., & Layng, T.V.J. (1992). Breaking the structuralist barrier: Literacy and numeracy with fluency. *American Psychologist*, 47, 1475-1490.
- Lindblom, L.L., & Jenkins, H.M. (1981). Responses eliminated by noncontingent or negatively contingent reinforcement recovery in extinction. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 175-190.
- Lubinski, D., & Thompson, T. (1993). Species and individual differences in communication based on private states. *The Behavioral and Brain Sciences*, 16, 627-680.
- McClelland, J.L., Rumelhart, D.E., & PDP Research Group (Eds.) (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in microstructure of cognition (Vol. 2)*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Migler, B. (1964). Effects of averaging data during stimulus generalization. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 303-307.
- Millenson, J.R. (1967). *Principios de análisis conductual*. México: Trillas, 1974.
- Morgan, D.L., Morgan, R.K., & Toth, J.M. (1992). Variation and selection: The evolutionary analogy and the convergence of cognitive and behavioral psychology. *The Behavior Analyst*, 15, 129-138.
- Palmer, D.C., & Donahoe, J.W. (1992). Essentialism and selectionism in cognitive science and behavior analysis. *American Psychologist*, 47, 1344-1358.
- Place, U.T. (1981). Skinner's *Verbal Behavior* II. What is wrong with it. *Behaviorism*, 9, 131-152.
- Plotkin, H. (1987). The evolutionary analogy in Skinner's writings. En S. Modgil, & C. Modgil (Eds.), *B. F. Skinner: Consensus and controversy* (págs. 139-149). Londres: Falmer Press.
- Pryor, K.W., Haag, R., & O'Really, J. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 653-661.
- Quiroga, E. (1995). De Darwin a Skinner: Génesis histórica de la psicología del aprendizaje y del condicionamiento operante. *Psicothema*, 7, 543-556.
- Ray, B.A. (1969). Selective attention: The effects of combining stimuli which control incompatible behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 539-550.
- Richelle, M. (1985). Behaviour analysis and contemporary psychology. En C.F. Lowe, M. Richelle, D.E. Blackman, & C.M. Bradshaw (Eds.), *Behaviour analysis and contemporary psychology* (págs. 3-11). Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- Richelle, M. (1987). Variation and selection: The evolutionary analogy in Skinner's theory. En S. Modgil, & C. Modgil (Eds.), *B.F. Skinner: Consensus and controversy* (págs. 127-137). Londres: Falmer Press.
- Richelle, M. (1992). La analogía evolucionista en el pensamiento de B. F. Skinner. En J. Gil-Roales, M.C. Luciano, & M. Pérez Álvarez (Eds.), *Vigencia de la obra de Skinner* (págs. 115-124). Granada: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada.
- Richelle, M. (1993). *B.F. Skinner: A reappraisal*. Hove, East Sussex: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rumelhart, D.E., McClelland, J.L., & PDP Research Group (1986). *Parallel Distributed Processing: Explorations in microstructure of cognition (Vol. 1)*. Cambridge (MA): MIT Press.
- Segal, E.F. (1959). Confirmation of a positive relation between deprivation and number of responses emitted for light reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 2, 165-169.
- Segal, E.F. (1972). Induction and the provenance of operants. En R.M. Gilbert, & J.R. Millenson (Eds.), *Reinforcement: Behavioral analysis* (págs. 1-34). Nueva York: Academic Press.
- Skinner, B.F. (1937). Dos tipos de reflejo condicionados: Respuesta a Konorski y a Miller. En B.F. Skinner (1972), *Registro acumulativo* (págs. 546-555). Barcelona: Fontanella, 1975.
- Skinner, B.F. (1948). La "superstición" en la paloma. En B.F. Skinner (1972), *Registro acumulativo* (págs. 585-590). Barcelona: Fontanella, 1975.
- Skinner, B.F. (1953). *Ciencia y conducta humana*. Barcelona: Fontanella, 1970.
- Skinner, B.F. (1957). *Conducta verbal*. México: Trillas, 1981.
- Skinner, B.F. (1963). Conducta operante. En B.F. Skinner (1969), *Contingencias de reforzamiento: Un análisis teórico* (págs. 103-125). México: Trillas, 1979.
- Skinner, B.F. (1966a). La filogenia y ontogenia de la conducta. En B.F. Skinner (1969), *Contingencias de reforzamiento: Un análisis teórico* (págs. 161-199). México: Trillas, 1979.
- Skinner, B.F. (1966b). Un análisis operante de la solución de problemas. En B.F. Skinner (1969) *Contingencias de reforzamiento: Un análisis teórico* (págs. 127-159). México: Trillas, 1979.
- Skinner, B.F. (1970). Creación del artista creador. En B.F. Skinner (1972), *Registro acumulativo* (págs. 373-385). Barcelona: Fontanella, 1975.
- Skinner, B.F. (1972). Conferencia que se ocupa de "tener" un poema. En B.F. Skinner (1972), *Registro acumulativo* (págs. 386-398). Barcelona: Fontanella, 1975.

- Skinner, B.F. (1974). *Sobre el conductismo*. Barcelona: Fontanella, 1975. Skinner, B.F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504.
- Skinner, B.F. (1984). Phylogenic and ontogenic environments. *The Behavioral and Brain Sciences*, 7, 701-707.
- Skinner, B.F. (1986). The evolution of verbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 45, 115-122.
- Skinner, B.F. (1990). Can psychology be a science of mind? *American Psychologist*, 45, 1206-1210.
- Staddon, J.E.R., & Simmelhag, V.L. (1971). The «superstition» experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptative behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43. (Trad. Española en H. Rachlin, *Comportamiento y aprendizaje*. Barcelona: Omega, 1979, pág. 148-161 y 402-439).
- Thorndike E.L. (1898). Animal intelligence: An experimental study of the associative processes in animals. *Psychological Review Monographs Supplements*, 2, 1-8. (Trad. Española en J.M. Gondra (Ed.), *La psicología moderna*. Bilbao: DDB, 1990, págs. 221-239)
- Thorndike, E.L. (1911). *Animal intelligence: Experimental studies*. Nueva York: MacMillan.
- Wildemann, D.G., & Holland, J.G. (1972). Control of a continuous response dimension by a continuous stimulus dimension. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 18, 419-434.