

*The strategic epistemology: a proposal for psychology and behavioral sciences**

Pp. 114 - 135

Jairo A. Rozo-Castillo**
Andrés M. Pérez-Acosta***

julio - diciembre / 16

tesis psicológica Vol. 11 - Nº 2
ISSN 1909-8391

114

* Los autores desean agradecer al profesor José Lino Oliveira Bueno (Universidad de São Paulo, Brasil) por su apoyo a nuestra propuesta epistemológica. La participación del segundo autor fue posible gracias al Año Sabático 2015, otorgado por la Universidad del Rosario.

** Psicólogo, Universidad Nacional de Colombia, PhD en Psicología (Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España), Coordinador del Laboratorio de Psicología Iván Pavlov, Facultad de Psicología, Fundación Universitaria Los Libertadores (Bogotá, Colombia). Correspondencia: jarozoc@libertadores.edu.co

*** Psicólogo, Universidad Nacional de Colombia, PhD en Psicología (Universidad de Sevilla, España). Profesor Titular de la Universidad del Rosario (Bogotá, Colombia). Correspondencia: andres.perez@urosario.edu.co

La epistemología estratégica: una propuesta para la psicología y las ciencias del comportamiento

Cómo citar este artículo: Rozo, J. A., & Pérez, A. M. (2016). La epistemología estratégica: una propuesta para la psicología y las ciencias del comportamiento. *Revista Tesis Psicológica*, 11(2), 114-135.

Recibido: agosto 9 de 2016
Revisado: septiembre 2 de 2016
Aprobado: noviembre 20 de 2016

*A la memoria de María Consuelo Acosta Ardila (1949-2017),
cuyos cuidados maternos facilitaron estas reflexiones.*

ABSTRACT

This article introduces a proposal for the psychology and the behavioral sciences called strategic epistemology. This proposal is based on the need for a coherent approach of different disciplines or strategies in this context for the real understanding of psychological processes like the learning process, the memory, the consciousness, among others. It starts in the inherent limitations of the orthodox approaches of psychology (radical behaviorism) and neurosciences (reductionist neuro-philosophy). The strategic epistemology was inspired by the proposal of integration of descending (psychology) and ascending (neuroscience) strategies for understanding the learning process, raised by John E. R. Staddon and Jose Lino Oliveira Good in 1991. Its purpose is to expand to all the fundamental processes of individual behavior in the form of multilevel theoretical models that are dynamic and neurobiologically plausible. In this sense, a discipline like psychology becomes a fundamental strategy of the molar and descending type, which starts from the individual as a whole and must be coupled with neuroscience as a molecular and ascending type of strategy that starts from the nervous system. Reductionism, in that sense, is finally overcome in both directions.

Keywords: Epistemology, behavior, psychology, neuroscience, reductionism.

RESUMEN

El presente artículo introduce una propuesta para la psicología y las ciencias del comportamiento denominada epistemología estratégica. Esta propuesta se sustenta en la necesidad de una aproximación coherente de diferentes disciplinas, para la comprensión real de procesos psicológicos como el aprendizaje, la memoria, la conciencia, entre otros. Parte de las limitaciones inherentes a las aproximaciones ortodoxas de la psicología (conductismo radical) y de las neurociencias (neurofilosofía reduccionista). La epistemología estratégica se inspiró en la propuesta de integración de estrategias descendentes (psicología) y ascendentes (neurociencia) para la comprensión del aprendizaje, planteada por John Eric Rayner Staddon y José Lino Oliveira Bueno en 1991. Su propósito es ampliarse a todos los procesos básicos del comportamiento individual en forma de modelos teóricos multinivel, dinámicos y neurobiológicamente plausibles. En ese sentido, una disciplina como la psicología se convierte fundamentalmente en una estrategia de tipo molar y descendente, que parte del individuo como un todo y debe acoplarse con la neurociencia, esta última como estrategia de tipo molecular y ascendente que parte del sistema nervioso. El reduccionismo, en ese sentido, queda finalmente superado en ambas direcciones.

Palabras clave: Epistemología, comportamiento, psicología, neurociencia, reduccionismo.

Introducción

*La teoría, como el ron,
es un buen sirviente y un mal amo.*
Donald O. Hebb (1968)

Hemos trabajado desde hace varios años la gestación de una propuesta epistemológica que permita abordar el proceso del conocimiento científico. Nuestra inquietud surgió a partir del trabajo de tesis de pregrado de uno de los autores en 1997 (Rozo & Baquero, 1997; Rozo, Pérez-Acosta & López, 1998). Tal trabajo surgió del interés por analizar el fenómeno del condicionamiento clásico (CC) en psicología, y buscó un marco conceptual que permitiera acoger las enormes diferencias entre sus modelos explicativos, lo cual condujo, a hallar un sentido más amplio en el trabajo, aplicable a las ciencias del comportamiento en general.

Los modelos explicativos de diferentes fenómenos psicológicos se pueden dividir en dos grandes grupos: los molares y los moleculares. Los modelos molares son propios de la psicología y abordan al organismo como un todo, mientras que los moleculares son propios de la neurociencia y abordan el problema al interior del organismo, observando directamente el funcionamiento del sistema nervioso ¿Cómo abordar la existencia de modelos molares y moleculares al mismo tiempo?, ¿absorberán unos a los otros?, ¿son complementarios?

La distinción entre las perspectivas molares y moleculares es apenas una herramienta conceptual que no debe conducir a una supuesta dicotomización del conocimiento. Las dos perspectivas son estrategias para acercarse al mismo proceso; una dedicada al estudio del organismo entero, y la otra, a los subsistemas fisiológicos implicados. Staddon y Bueno (1991) las denominaron estrategia descendente (*Top-Down*) y estrategia ascendente (*Bottom-Up*), ambas

válidas y complementarias para el estudio de fenómenos complejos como el aprendizaje.

Es precisamente esta visión estratégica la que en el presente artículo se trata de articular bajo el nombre de *epistemología estratégica* y que se considera un medio eficaz en la búsqueda de modelos explicativos de diferentes fenómenos/procesos psicológicos. Por lo tanto, el problema que se aborda, lleva obligatoriamente al antiguo conflicto de las polaridades en el conocimiento: ¿Qué es válido?, ¿lo mental o lo físico?, ¿lo neuronal o lo holista?, ¿lo molecular o lo molar?

Con el fin de aclarar nuestra propuesta y de romper con esquemas radicales, empezaremos por centrar cuatro aproximaciones conceptuales o teóricas para entender procesos psicológicos como el aprendizaje. Primero se analiza una visión radical proveniente de la perspectiva molar en la que se estudia al organismo como un todo, representada en el *conductismo radical* de Skinner. Posteriormente una visión radical proveniente del otro extremo, el molecular, es decir el estudio de lo muy pequeño, neuronal e intracelular, representada en una visión neurocientífica reduccionista de autores como Crick (1989, 1994) y Smith (1986). Luego nos acercamos dentro de la misma postura de las neurociencias a una visión ligeramente intermedia, conocida como *psicobiología* de Mario Bunge (1985), para finalmente recuperar la posición que consideramos más equilibrada, ya que hace justicia a las dos aproximaciones (molar y molecular) y que está basada en el planteamiento estratégico de Staddon y Bueno (1991).

Convencidos que la mejor estrategia es aquella que recupera la importancia de los estudios de la neurociencia y la psicología, defendemos la alternativa, ahora conocida como epistemología estratégica. Nuestro objetivo en anteriores trabajos fue demostrar que el desarrollo teórico se mueve bajo la perspectiva de Staddon y Bueno

en la construcción de un modelo teórico en tiempo real (modelo dinámico) que explique fenómenos como el aprendizaje pavloviano, triangulando los aportes de la neurociencia, la neurocomputación y la psicología. La conclusión de dicho trabajo mostraba que se puede desarrollar un excelente modelo explicativo utilizando los conocimientos sobre las bases biológicas del aprendizaje y el aporte de la psicología cognitiva animal, para mimetizar el aprendizaje en una Red Neuronal Artificial que sigue principios biológicos de aprendizaje (Alkon, 1983, 1989; Rozo, 1995; Rozo & Baquero, 1997; Rozo, Baquero & Pérez, 2004).

El conductismo radical

La visión planteada por el conductismo radical o “conductismo molar”, como lo llama Zuriff (1985), es que la psicología debe ser una ciencia autónoma de la conducta, independiente de la fisiología. Como es de esperar, el conductismo molar parte del supuesto en que las “leyes” pueden ser halladas al nivel conductual sin apelar a eventos fisiológicos dentro del cuerpo.

Para los primeros conductistas, el objeto de estudio de la psicología era el organismo considerado como un todo, como un sistema de *input-output*. Su interioridad, ya fuera fisiológica, ya fuera mental, debía ser ignorada. Esta limitación a estímulos controlables y respuestas mensurables garantizó al mismo tiempo la objetividad, a costa de la superficialidad (Bunge & Ardila, 1988). En este orden de ideas, el conductismo como reacción al mentalismo, proporcionó a la psicología una revolución en el rigor metodológico y una nueva propuesta respecto al objetivo de la psicología y su problemática.

Las metas de la ciencia psicológica son la predicción y el control de la conducta, para lograr que esas metas correspondan al rigor metodológico, el conductismo debía conservar otras características,

como el “caja-negrismo” y el ambientalismo, por sólo retomar dos de las que analizan Bunge y Ardila en su *Filosofía de la Psicología* (1988).

El modelo de caja negra afirma que, sea compleja o no una cosa, debe ser considerada y tratada experimentalmente como una caja vacía con entradas (*inputs*) y salidas (*outputs*), formando la denominada psicología estímulo-respuesta (E-R), donde todo aquello que sucediera entre E y R (si es que sucedía algo) no debía ser considerada como variable a tratar; el ambientalismo establecía la tesis según la cual el comportamiento del organismo se determina exclusivamente por las circunstancias ambientales.

Para el conductismo radical la regla era “no neurologizar”, y utilizaban por ello los siguientes argumentos (Zuriff, 1985): a) Los actuales conocimientos (para las décadas 1930 y 1940) de fisiología son insuficientes tanto para la predicción como para el control de la conducta; b) Las leyes no pueden ser creadas por el conocimiento de los mecanismos fisiológicos que mediatizan esas leyes. Es decir, que las leyes entre conducta y ambiente pueden o no existir, pero lo que sucede dentro del organismo no tiene porqué modificar ese hecho; c) Aún si la fisiología estuviera lo suficientemente avanzada (según ellos), en la práctica, los eventos fisiológicos relevantes son usualmente inaccesibles. Normalmente es mucho más fácil observar y manipular el ambiente y la conducta, que modificar eventos en el sistema nervioso.

Además de estos argumentos prácticos, los conductistas temen a otras dos circunstancias (Staddon, 1984; Zuriff, 1985): Por un lado, que el interés despertado por las tendencias fisiológicas aparten la atención sobre la conducta (el mayor interés de la psicología) y el ambiente (la causa última de la conducta), por otro lado, que la psicología fisiológica reviva el dualismo mente-cuerpo.

Este último temor para los conductistas molares, se explica del siguiente modo, para ellos, la psicofisiología halla causas aproximadas para eventos de interés, pero deja estas causas aproximadas inexplicadas, dando así la impresión de que es producto de un agente oculto dentro del SNC.

Por ejemplo, Skinner –siendo sin lugar a dudas el principal exponente del conductismo radical-, en su libro de 1938, *La Conducta de los Organismos* (1938/1979), sostenía con toda contundencia que los psicólogos deberían abandonar el sistema nervioso y sostener su atención en los eventos externos. Para Skinner, la conducta y el sistema nervioso deberían recorrer caminos distintos, y esto lo justifica bajo los siguientes argumentos:

En primer lugar, por la amenaza del dualismo (ya mencionada) que define con las siguientes palabras:

La especie de homúnculo neural que se postula como fuerza controladora guarda una semejanza inequívoca con los homúnculos mentales o espirituales de los viejos sistemas y funciona del mismo modo para introducir un tipo de orden hipotético en el mundo desordenado (Skinner, 1938/1979, pp. 432-433).

En un segundo momento, por la supuesta consideración de que la neurología *explica* las leyes de la conducta, cosa que para Skinner es demasiado relativa para ser considerada verdad. Explica que muchos de los procesos neurológicos, por ejemplo: la sinapsis, descubierta por Sherrington, no se ha observado directamente como tal, pero se ha inferido de una comparación input-output de la misma forma que las leyes de la conducta. Para Skinner los conceptos y las leyes fisiológicas difieren tan solo de las de la conducta, simplemente por la referencia local que implican términos como el de sinapsis. Por ello la sigla SNC no significa para él, “Sistema Nervioso Central” sino “Sistema Nervioso

Conceptual”. Concluyendo así, que una *explicación* de la conducta en términos conceptuales de ese tipo no sería demasiado satisfactoria.

Como tercer argumento, por la improbabilidad de manipular el sistema nervioso, a fin de determinar las condiciones que anteceden a un caso concreto, por ejemplo una conducta.

Con estos argumentos Skinner no pretende rebatir o acaso deslegitimar a la neurología (o lo que es en la actualidad las neurociencias); para él, las dos ciencias poseen la misma validez; la importancia de ambas ciencias es igual, ya que no deben depender una de otra.

En conclusión, existen dos objetos de estudio independientes (la conducta y el sistema nervioso) que deben tener sus propias técnicas y métodos, y que deben producir sus datos respectivos. Cada una puede recorrer su camino, inclusive, pueden tener caminos paralelos, pero no tienen por qué intersectarse y mucho menos reducirse una a la otra (en este caso psicología a neurociencia). Así pues, lo que sostiene Skinner, es que no sólo una ciencia de la conducta es independiente de la neurología, sino que debe establecerse como una disciplina separada (Ardila, López, Pérez-Acosta, Quiñones & Reyes, 1998) prescindiendo de si algún día se intenta un acercamiento a la neurología.

Más bien, para Skinner, antes que pensar en el reduccionismo, los neurólogos debían pensar en la necesidad de una descripción rigurosa a nivel conductual para poder demostrar la existencia de “correlatos neurológicos” (pero démonos cuenta que no admite lo contrario), y esta necesidad sólo la podría suplir con todo el rigor una ciencia de la conducta; he aquí la justificación de una psicología independiente:

No pretendo ignorar al avance que supone para la unificación del conocimiento el hecho de que

los términos a un nivel de análisis sean definidos ('explicados') a otro nivel (...) Lo que estoy defendiendo aquí es la ventaja que se puede obtener del estudio riguroso de un campo dentro de sus límites... lejos de estorbar a la neurología una ciencia de la conducta independiente tiene mucho que ofrecerle. (Skinner, 1938/1979, p. 443).

Para finalizar, otros dos argumentos que esgrime Skinner en defensa de la independencia de la psicología son:

1. Lo que él llama argumento higiénico. Es decir, que la definición de términos de una ciencia de la conducta a su propio nivel ofrece la ventaja de mantener al investigador consciente de lo que sabe y de lo que no sabe. "El uso de términos con referencias neurológicas cuando las observaciones en que se basan son conductuales induce a error. Entonces surge una concepción enteramente errónea del estado actual del conocimiento" (Skinner, 1938/1979, p. 441).
2. La independencia de la ciencia de la conducta le proporciona libertad de influencias restrictivas innecesarias. Sería una total desventaja que la ciencia de la conducta tuviera que esperar hasta que se diseñarán métodos para la investigación de los correlatos neurológicos para validar las leyes de la conducta.

Tan radical es la visión skinneriana que ni siquiera considera heurística la colaboración entre las dos ciencias, es decir, que no se ha producido experimentación productiva a partir de hipótesis de correlación; por el contrario, Skinner (1984) afirma que el provecho que la ciencia de la conducta ha sacado de las hipótesis neurológicas del pasado fue contrarrestado por toda la equivocada investigación y la vana teorización que han partido del mismo origen.

Pero no todos los conductistas opinan igual a Skinner y sus tesis radicales; algunos autores

como Donald Hebb (1968) argumentan que la inclusión de reportes fisiológicos dentro de los datos psicológicos puede mejorar la predicción y el control. Incluso que el conocimiento de las causas fisiológicas de la conducta puede incrementar la precisión en la predicción, y la manipulación directa fisiológica, antes que el cambio ambiental, puede ser un método más efectivo para la modificación conductual.

Otros piensan que la fisiología puede jugar un papel teórico, en la medida que se incluyan constructos hipotéticos que denoten procesos fisiológicos que en la teoría psicológica permitan organizar y explicar las leyes de la conducta molar.

Sin embargo, estas posiciones no serán evaluadas en esta sección, ya que nuestro objetivo es mostrar una postura radical y molar con respecto a la relación psicología-neurociencia que nos dé los elementos suficientes para compararla con propuestas del otro extremo, aquellas que defienden la reducción neurocientífica.

Neurociencia: neurofilosofía reduccionista y psicobiología emergentista

En el otro extremo de la posición conductista radical, encontramos la posición de la neurociencia, pero con una serie de matices que gradualmente diferencian los grados en que su postura es más o menos radical. Por ejemplo, en la parte más extrema encontramos la posición de Francis Crick (Ganador del premio Nobel, con Watson, por el descubrimiento de la doble hélice del ADN), quien consideraba que la respuesta al problema mente-cerebro, en general, y a la explicación de la conciencia, en particular, se hallaba en la investigación del funcionamiento del sistema nervioso y que el aporte de la psicología, de la ciencia cognitiva o de las teorías conexionistas no tienen nada que decir en la explicación de dichos fenómenos (compárese con

la conclusión de Skinner). Crick (1989), critica a los investigadores en los modelos conexionistas por carecer de conocimientos neuronales, ya que para él es mejor entender las unidades neuronales reales en detalle, que estudiar las propiedades de los conjuntos de unidades simplificadas, sin importar que tan interesante sea su conducta colectiva.

Para Crick (1979), aunque la psicología es esencial, su dificultad básica es que intenta tratar el cerebro como si fuera una caja negra. El problema de vérselas con una caja negra es que salvo que ésta sea muy simple se llega pronto a una fase en la que varias teorías rivales explican todas igualmente bien los resultados observados. A este punto no hay otra elección que abrir la caja para ver si el asunto ha de decidirse por una u otra opción.

Según Crick (1989), la psicología -conductista o funcionalista-, en la medida que ignore el estudio de la neurona y además quiera conservarse pura, se convertirá en una disciplina estéril. La manera es atacar el problema desde todos los niveles:

Es cierto que cuando se estudia un sistema complicado ni siquiera se ven los problemas a menos que se estudien los niveles superiores del sistema, pero la demostración de cualquier teoría sobre niveles superiores normalmente necesita datos detallados sobre los niveles inferiores, si se trata de establecerla más allá de duda razonable. Además, los datos exploratorios de los niveles inferiores sugieren a menudo vías importantes para construir nuevas teorías de niveles superiores. Más aún, con frecuencia se puede obtener información útil sobre los componentes de niveles inferiores estudiándolos en animales simples con los que es más fácil trabajar. Un ejemplo serían los recientes trabajos sobre el mecanismo de la memoria en invertebrados (Crick, 1989, pp. 171-172).

Crick es un confesado reduccionista, que está convencido que sólo es posible entender la

función a través del conocimiento de la estructura. Crick (1994) no cree que el reduccionismo sea malo para la ciencia, si dejamos de entenderlo como un proceso rígido que explica un conjunto fijo de ideas a través de fenómenos de grado inferior y, por el contrario, le concebimos como un proceso dinámico e interactivo que modifica los conceptos de ambos grados conforme se desarrolla el conocimiento. En palabras de Crick:

Después de todo, el ‘reduccionismo’ es el principal método teórico que ha guiado el desarrollo de la física, la química y la biología molecular. Es el principal responsable de los desarrollos espectaculares de la ciencia moderna. Es el único modo sensato de proceder hasta que (y a menos que) nos veamos obligados a afrontar una evidencia experimental incontestable que nos exija cambiar de actitud. No sirven aquí los argumentos filosóficos generales en contra del reduccionismo (Crick, 1994, p. 10).

Muchos filósofos y psicólogos creen que es prematuro pensar ya en las neuronas. Pero Crick cree que es justamente lo contrario, es prematuro intentar describir cómo trabaja realmente el cerebro utilizando el enfoque de “caja-negra”. El lenguaje del cerebro se basa en las neuronas y para entenderlo debemos empezar por entenderlas a ellas (Crick, 1994).

Otra tonalidad del reduccionismo es la que aporta, por ejemplo, la filósofa Patricia Smith Churchland en su libro *Neurophilosophy* (1986), en el que sus planteamientos generales defienden una reducción interteórica de la psicología a la neurociencia, pero con una evolución característica.

La posición de la autora es que la psicología folclórica o popular -como ella la llama- (es decir, del sentido común), o la psicología científica o la psicología funcionalista (ciencia cognitiva), no pueden pretender una total autonomía y

aislamiento de las otras ciencias por considerar el problema mente-cerebro como una categoría especial. Smith-Churchland (1986) ataca fuertemente a los funcionalistas, cuya visión de la mente está basada en la metáfora del computador, que la concibe como una máquina serial gobernada por reglas de lógica que operan como oraciones representadas, en donde los aportes de la investigación neurobiológica son irrelevantes para el descubrimiento de una adecuada teoría del procesamiento de la información a nivel psicológico. Esta autora considera que a toda costa debe evitarse la ideología de la investigación aislada y que debe buscarse una opción de investigación en la que, tanto la macroteoría como la microteoría -es decir psicología y neurociencia- interactúen de forma que cada investigación inspire y corrija a la otra.

No puede basarse este aislamiento en el endeble argumento de la distinción entre función y estructura, designando a los psicólogos para que atiendan la función y a los neurobiólogos para que atiendan la estructura. Por un lado, porque es absurdo pretender que nada de lo que obtengan los neurocientíficos sobre la estructura pueda aportar algo al estudio de la función, y por otro lado, porque la hipótesis de niveles separados no es absoluta, sino por el contrario relativa, esto quiere decir que lo que investiga un neurocientífico, puede ser funcional, para investigaciones de niveles aún más inferiores o moleculares, pero a la vez puede ser considerada estructural para investigaciones molares o de niveles superiores.

La opción al aislamiento y la supuesta autonomía de la psicología, son la contraparte a la ideología de la investigación co-evolucionaria que propone la autora, sin embargo, la coevolución en últimas busca la unificación teórica de los trabajos mente-cerebro, mediante la reducción interteórica. Cinco razones defienden su ideología del desarrollo co-evolucionario:

1. Nuestros estados y procesos mentales son estados y procesos de nuestro cerebro.
2. El Sistema Nervioso humano envuelve a los sistemas nerviosos simples.
3. Los cerebros son procesadores clasificados de información valiosa para estudio. Lo que justifica el estudio del cerebro y no de programas de computador, ya que si nosotros podemos resolver cómo el cerebro hace las cosas, podemos conseguir que un computador imite como trabaja el cerebro y no lo contrario.
4. Es absurdo que un científico cognitivo pretenda estudiar temas como el aprendizaje y la memoria ignorando sistemáticamente lo que los neurocientíficos han descubierto.
5. Explicaciones de cualquier nivel específico pueden necesitar revisiones. Las correcciones a la explicación pueden provenir de cualquier nivel de investigación.

El valor de la co-evolución se ha observado de forma característica en el desarrollo de otras teorías, como en la física, la química, la astronomía y la dinámica, la teoría de la enfermedad infecciosa y la microbiología, la genética clásica y la genética molecular, y más recientemente, la termodinámica del no-equilibrio y la biología, y la inmunología y la ingeniería genética. En éstas situaciones descubrimos que un nivel a menudo provoca otros experimentos y motiva correcciones a otro nivel, lo cual a su vez provoca preguntas, correcciones e ideas para nuevas exploraciones. La co-evolución es un factor histórico del desarrollo de una teoría que precede a la reducción.

Smith-Churchland (1986) ejemplifica los beneficios de la co-evolución en el campo específico de la investigación en aprendizaje y memoria:

Haciendo a un lado la limitación del dogma skinneriano de que el conocimiento de los mecanismos

internos no contribuye en nada a el entendimiento de la plasticidad neuronal, y tomando ventaja de la reciente electrónica y microtecnología, la memoria y el aprendizaje son campos que en los pasados veinte años vienen a exhibir de forma clásica la productiva investigación sobre la capacidad del sistema nervioso en varios niveles al mismo tiempo. La influencia en la investigación viene de arriba y abajo y de un lado a otro a través del mapa de los niveles (p. 368).

La co-evolución de la psicología y la neurociencia no es como la construcción de dos túneles a través de una montaña, trabajándose cada uno desde lados opuestos. La co-evolución es mucho más interactiva que eso, y envuelve una teoría que es susceptible de corrección y reconceptualización para el mejoramiento de la teoría compañera. La psicología escudada en su autonomía, no puede saber qué hace el sistema, simplemente basada en hipótesis input-output, porque, peligrosamente, semejantes hipótesis pueden postular la existencia de “entes”, “esíritus” o “gobernadores virtuales” (para ser más modernos), o peor aún, pueden postularse operaciones input-output que son totalmente inconcebibles. En resumen, la neurociencia necesita de la psicología para saber qué hace el sistema, esto es, necesita saber las especificaciones input-output de nivel superior del sistema, y por supuesto la inversa también se cumple, la psicología necesita de la neurociencia para conocer si las especificaciones de los niveles inferiores corroboran la teoría inicial input-output, para saber dónde y cómo éstas especificaciones revisan la teoría y cómo se caracterizan los procesos en niveles por debajo del superior.

Con esto, la metáfora que es quizás más apta para representar la co-evolución sería la de dos alpinistas recorriendo su camino hacia arriba dentro de una ancha chimenea, reforzando sus pisadas contra el muro en la medida en que cada uno se apoya en la espalda del otro (Smith, 1986). En conclusión, para Smith el corazón de

la investigación es que, si es teóricamente dado y aceptado, las dos ciencias se fusionarán dentro de otra. No obstante, también acepta una posibilidad alterna, y es que el destino de la psicología no sea reducirse a la neurociencia, tal como la teoría de óptica no se redujo a la teoría mecánica de partículas; sin embargo, la opinión personal de la autora es que ésta posibilidad es muy remota y que, aunque así llegara a suceder, esto no disculpa a la psicología para mantenerse aislada de las otras ciencias.

Por otro lado, para ejemplificar otro matiz más de la posición neurocientífica hemos seleccionado la propuesta teórica de Mario Bunge, que él llama *psicobiología* (Bunge, 1985; Bunge & Ardila, 1988).

La propuesta bungiana surge como alternativa al dualismo, que concibe la existencia de dos sustancias (lo físico y lo mental), proponiendo el monismo (la existencia de una sola sustancia). En el caso de la psicología, el dualismo se refleja en forma de mentalismo (el cual postula que la mente es una entidad independiente de la materia); la alternativa psicobiológica al mentalismo es el materialismo (la mente es una propiedad del SNC). Por su parte, la alternativa psicobiológica al reduccionismo neurofilosófico (reducir la mente a propiedades físicas) es el emergentismo (la tesis de que la mente sólo la poseen los animales dotados de un sistema nervioso extremadamente complejo y plástico).

Bajo la estructura sistémica del universo y de que el problema mente-cerebro trata sobre un sistema concreto o material, define a este sistema como una cosa compuesta de partes que no son mutuamente independientes, sino, por el contrario, se encuentran interconectadas. Sistema que posee propiedades emergentes, ya que siendo un todo tiene propiedades que sus componentes no poseen (Bunge, 1985). En conclusión, el marco de referencia bungiano es

sistémico, materialista, monista y emergentista, y, con base en él, postula la ciencia de la psicobiología (lo que aquí nosotros hemos venido llamando neurociencia).

La psicobiología es el estudio científico de los procesos conductuales y mentales como procesos biológicos, por lo que constituye una materia provincia de la biología (Bunge & Ardila, 1988, p. 193) incluyendo obviamente el supuesto fuerte o emergentista de la identidad, que sostiene que los fenómenos mentales son fenómenos cerebrales.

Como tal, Bunge crítica la posición del conductismo radical, del funcionalismo o cognitivismo, y del reduccionismo extremo. Su crítica al conductismo radical se centra en su modelo de caja-negra y su extremo ambientalismo. El modelo de caja-negra desechó el estudio del sistema nervioso; y el ambientalismo negó que la herencia y los procesos internos sean pertinentes a la conducta.

Para Bunge el movimiento conductista fue importante porque produjo la culminación del estudio protocientífico de la psicología. Fue una revolución en lo que toca al rigor metodológico y experimental, al ampliar el discurso de la psicología por estudiar a todos los animales, pero fue contrarrevolucionario al eliminar a la mente del panorama de la psicología, al desalentar la teorización y el estudio del sistema nervioso. Con ello logró una muy buena descripción de la conducta, pero no su explicación. Esta posición solidificó la separación que el mentalismo había mantenido entre la psicología y la biología. Para Bunge y Ardila (1988), el conductismo, lejos de estar orientado, fue insuficiente, la propuesta es ampliarlo y profundizarlo mediante la psicobiología.

Así mismo, Bunge ve con desconfianza a los funcionalistas, encarnados en la psicología por

los cognitivistas. Contra ellos y específicamente contra las teorías basadas en la metáfora del computador, Bunge tiene bastantes ‘peros’, entre los cuales tenemos (ver Bunge, 1985):

1. Ignoran las propiedades bioquímicas y biológicas específicas de las neuronas y de los sistemas neuronales.
2. Ignoran la actividad espontánea de las neuronas y de los psicones (sistemas neuronales plásticos).
3. Ignoran la plasticidad de las interconexiones neuronales.
4. Reducen todas las funciones mentales a una única función: la computación (el procesamiento de información).
5. Mientras todas las neuronas se activan espontáneamente, ningún componente de ninguna máquina tiene actividad espontánea.
6. Las máquinas no evolucionan espontáneamente.
7. Los modelos computacionales del cerebro son modelos de caja-negra que olvidan la especificidad biológica de los componentes cerebrales, su desarrollo y su historia evolutiva: por tanto, no nos dicen qué es lo que los hace especiales.

Con esto, la psicobiología rechaza el dualismo psicofísico en el que muchas veces caen las teorías cognitivistas y el materialismo eliminativo (negar la existencia de la mente) del conductismo radical. Con esto la psicobiología rescata el estudio de la mente a partir del monismo psico-neural, y elimina la existencia de un nivel psicológico, quedando sólo los niveles, físico, químico biológico y social. Ya que la mente no existe sin cuerpo, el estudio del cerebro que menta es parte del nivel biológico. Pero esta reducción, para Bunge, no es total sino parcial, justificada por dos razones: a) la psicología contiene determinados conceptos y enunciados que no aparecen en la neurociencia actual, por tanto, la neurociencia debe enriquecerse con algunos de

esos constructos si es que ha de servir para el conocimiento de las regularidades psicológicas; b) la neurociencia no utiliza variables sociológicas que son esenciales para explicar la conducta y los procesos mentales de los vertebrados sociales superiores (Bunge, 1985).

En síntesis, Bunge propone una tesis reduccionista, pero con características particulares: un reduccionismo ontológico moderado o emergentista y un reduccionismo gnoseológico moderado o biopsicológico (Bunge & Ardila, 1988) ¿Esto qué quiere decir? Por un lado, el reduccionismo ontológico se refiere a lo que existe y con base en el reduccionismo emergentista: lo que existe son sistemas que poseen propiedades emergentes de las que sus componentes carecen (la posibilidad de que se den procesos mentales en el sistema nervioso, pero no en la neurona). En contraparte, estaría el reduccionismo radical que sostiene que un sistema no puede tener otras propiedades que las de sus elementos constitutivos (lo cual reduce todo finalmente a la física).

Por otro lado, el reduccionismo gnoseológico se refiere a la posibilidad de cómo conocer. Si habláramos de un reduccionismo gnoseológico fuerte o biologicismo, afirmaríamos que la única posibilidad de estudiar los fenómenos mentales es convirtiendo a la psicología en una rama de la biología, sin necesidad de conceptos, hipótesis ni métodos específicos. Pero Bunge propone aquí también un reduccionismo moderado ya que la psicología estudia, en gran parte, animales sociales; y la biología, y en particular la neurociencia, no suministran conceptos sociológicos.

A largo plazo, un reduccionismo radical ya sea ontológico o gnoseológico no es heurístico e impide el avance de la ciencia. Sólo en la medida que se contenga a las propiedades emergentes del problema mente-cerebro y se parta no

solo de estudios en un solo nivel (molar u horizontal) sino también a distintos niveles (vertical) en donde se indague el problema a través de la relación psicología, neurociencia y ciencia social, se logrará dar una verdadera explicación a los fenómenos mentales y comportamentales de los organismos.

Con este reduccionismo gnoseológico moderado se aboga por la terminación de la autonomía de la psicología, entendiendo que toda ciencia es específica pero no independiente, y mucho menos aislada. Por tanto, la siguiente característica en la propuesta de Bunge (1985), aparte de la reducción, es la integración:

La conducta y los procesos mentales son actividades de sistemas que atraviesan diversos niveles de lo real (no sólo de lo cognitivo), niveles que van de lo físico hasta lo social. Por tanto, ninguna ciencia que se ocupe de un solo nivel las explicará. Siempre que el objeto de estudio es un sistema con múltiples niveles, lo único promisorio es un enfoque multidisciplinar (p. 225).

La síntesis de los enfoques, y hasta las disciplinas se defiende por tres razones (Bunge & Ardila, 1988):

1. No existen cosas completamente aisladas, salvo el universo como totalidad.
2. Toda propiedad está legalmente relacionada con otras propiedades.
3. Toda cosa es un sistema o un elemento constitutivo de uno o más sistemas.

De esta forma, se llegará a una división del trabajo investigativo eficaz, ya que se sigue de la síntesis y cooperación concomitante entre las disciplinas pertinentes. Distinguir, pero no separar; unir, pero no confundir. Concluyen Bunge y Ardila (1988): “La síntesis correcta, y urgentísima, es la mezcla de todas las ramas de la psicología sobre la base de la neurociencia, junto con la biología del desarrollo y la

evolucionista, en pareja con la ciencia social” (p. 371). La psicología pierde su independencia y autonomía, pero no su especificidad; según estos autores, la reducción le proporciona profundidad y la integración le impide la estrechez.

En conclusión, la visión neurocientífica es reduccionista ya sea de forma radical -Crick & Smith o moderada -Bunge-, crítica del funcionalismo -Crick y Smith o de la ciencia cognitiva y el conductismo radical -Bunge-; aboga por el fin de la autonomía de la psicología y sugiere la integración bajo un trabajo multidisciplinar según Bunge o de co-evolución, según Smith.

Otro punto en común es su opinión muy desalentadora, por cierto, de lo que hasta ahora ha logrado la psicología, que por ejemplo Bunge tipifica como muy pobre teóricamente, con un gran déficit de matematización y de explicaciones basadas en la neurobiología. Total, la psicología es meramente descriptiva y estancada, por decir lo menos. Smith también habla de lo pobre y errónea que es la propuesta de la psicología folclórica, pero que por lo menos sirve de punto de partida.

Posición estratégica de Staddon y Bueno (1991)

La propuesta de Staddon y Bueno (1991) implica una nueva perspectiva de la disputa entre neurobiólogos, cognitivistas y conductistas, a partir de un esquema estratégico para el estudio de la conducta aprendida en el contexto de la neurobiología. Los autores parten de la idea de que el estudio del comportamiento es muy importante pero que la razón del mismo desborda la propuesta de Skinner de predicción y control. La predicción y el control son necesarios y permiten que avancemos en la investigación del comportamiento, pero no son suficientes para la explicación y tampoco para el objetivo fundamental de muchos investigadores.

El objetivo principal del estudio del comportamiento es su conocimiento o entendimiento, el cual, es cierto, implica cierta habilidad para predecir, pero también es cierto que no siempre la predicción requiere del conocimiento o entendimiento del fenómeno:

Los analistas del comportamiento, a fuerza de acumular con los años información baconiana, están ahora en la posición de predecir inductivamente los efectos de muchos programas de reforzamiento, pero la maquinaria -neural o formal- que compromete a menudo éstas realizaciones es oscura. (Staddon & Bueno, 1991, p. 4)

Con esto, la prescripción de Skinner de “predicción y control” se queda corta, porque en la búsqueda del conocimiento, de la explicación, de darle un sentido a la naturaleza, dicha prescripción es sólo un paso a seguir y no precisamente el último. El comportamiento existe como tal, pero dentro de un contexto biológico. El comportamiento es el producto del sistema nervioso. El cerebro ha evolucionado para la producción de la acción y puede ser completamente entendido solamente en relación con ésta función.

Las tesis fundamentales del artículo de Staddon y Bueno (1991), se resumen en: a) el sistema nervioso es un mecanismo generador de conducta; b) la consideración teórica fundamental para el comportamiento es, por lo tanto, un modelo mecánico, el cual es un proceso con entradas y salidas externas medibles que actúan en tiempo real; c) cualquier modelo mecánico válido para el comportamiento tendrá implicaciones medibles para el sistema nervioso.

El artículo se centra en el comportamiento dependiente de la historia, como por ejemplo el aprendizaje -y la memoria-; aunque inicialmente su propuesta no abarca toda la psicología, el aprendizaje y la memoria son dos procesos fundamentales en la disciplina,

como dice Smith (1986): “el aprendizaje y la memoria no son algunas capacidades de conexión tangencial con la conducta inteligente, sino que, por el contrario, ellas son centrales para la psicología cognitiva como no lo sería ninguna otra” (p. 373).

De allí que los argumentos que Staddon y Bueno defienden son importantes en la medida que, aunque parten de dos fenómenos de estudio en la psicología, pueden repercutir en toda ella. La pregunta esencial es ¿cómo entender el aprendizaje? Así responden Staddon y Bueno (1991): “Nosotros entendemos el aprendizaje cuando sabemos cómo es ejecutado por el sistema nervioso” (p. 4).

Ahora el punto es ¿cómo se relaciona el estudio del sistema nervioso con el estudio del comportamiento? La comprensión de la relación entre cerebro y comportamiento puede ser abordada y entendida –como ya lo dijimos- a partir de dos estrategias: Una *estrategia ascendente* (de abajo hacia arriba) empezando con las propiedades de neuronas individuales y sinapsis, para saltar al final, al estudio de la conducta del organismo entero (estrategia que utiliza la neurociencia). O una *estrategia descendente* (de arriba hacia abajo) empezando con el organismo entero para saltar luego a las propiedades del SNC (estrategia que utiliza la psicología). Esta visión es la que los Rozo y Pérez-Acosta han denominado *epistemología estratégica* (ver Rozo, Pérez-Acosta & López, 1998; Rozo, Pérez-Acosta & Baquero, 2002).

Según la epistemología estratégica, para encontrar modelos explicativos reales de cualquier fenómeno, todo científico debe tener en cuenta los aportes hechos desde diferentes disciplinas, para el entendimiento del mismo. Desde este punto de vista, las disciplinas científicas se convierten en estrategias para la comprensión de diversos problemas. La realidad es lo suficientemente compleja como para que sea dividida en niveles que corresponden a ciencias particulares. Ninguna disciplina va a ser autosuficiente

para abordar un fenómeno en su totalidad; sólo brindará una estrategia que necesariamente debe ser complementada por el aporte de otras.

Staddon y Bueno (1991) creen que las leyes de nivel superior son valiosas y pueden proporcionarnos claras pistas para los procesos más bajos, como ya en épocas anteriores lo han demostrado los descubrimientos en genética de Gregor Mendel o el descubrimiento de la sinapsis de Charles S. Sherrington, que parten de estudios conductuales descendentes y no del estudio de microestructuras.

Lo que no significa que se deba rechazar el aporte de las neurociencias como lo hizo Skinner desde 1938 –en la *Conducta de los Organismos*- hasta 1984 –en *Reply to Harnad*- cuando aún seguía diciendo que el estudio del sistema nervioso no había dicho nada nuevo sobre la conducta. A lo que Staddon y Bueno (1991) concluyen que la visión de la conducta de Skinner es estrecha. Ya que a la vez que asevera lo anterior también admite que “Un análisis conductual tiene, necesaria pero infortunadamente, brechas. La brecha temporal entre las acciones ejecutadas por un organismo y los cambios, con frecuencia aplazados en su conducta. Estas brechas pueden llenarse solamente por medio de la neurociencia” (p. 5; el subrayado hace parte del texto original).

A lo cual, tendríamos que concluir que la memoria y su investigación no están dentro del estudio de la conducta, que sólo abarca al aprendizaje y sus dos objetivos, predicción y control. Obviamente la mayoría, sino todos los psicólogos no estamos de acuerdo con esta definición restrictiva de nuestro papel, y por lo tanto es necesario evaluar qué tan prometedor es el aislamiento entre la psicología y la neurociencia.

Ahora, el hecho de que estemos en franco desacuerdo con la posición radical de Skinner no

quiere decir que la hipótesis del realismo neural de los reduccionistas moleculares sea nuestra única opción. La hipótesis del realismo neural es aquella que descarta las propuestas molares, por no basarse en el comportamiento de la estructura y funcionamiento del sistema nervioso. Desde esta perspectiva Crick (1989) dice: “es mejor, bajo esta visión, entender las unidades neurales en detalle, que estudiar las propiedades de los conjuntos de unidades simplificadas, sin importar que tan interesante sea la conducta colectiva” (p. 6).

Muchas de las hipótesis del cognitivismo y del conexionismo guardan más parecido con los componentes de un computador digital que con los componentes del cerebro; teorías de este corte no tienen ninguna validez bajo la visión del realismo neural. Con respecto al problema de la cognición y de los modelos conexionistas¹ Staddon y Bueno (1991) comentan:

Tal vez las neuronas que actúan colectivamente, pueden comportarse algunas veces como un mecanismo de manipulación de símbolos. Sin embargo, la aparente desigualdad entre las propiedades conocidas del cerebro y la explicación del procesamiento de la información de la cognición, es ciertamente una razón para el renacimiento actual del interés en la explicación conexionista de la cognición (p. 6).

En ese sentido, nosotros objetamos el realismo neural por dos razones, la primera de ellas es porque no hay hasta ahora modelos neurales realistas para la conducta compleja, y en segundo término, porque no es del todo claro qué propiedades de las neuronas reales son esenciales para las conductas colectivas. Los argumentos muestran que las propiedades neurales que son esenciales para comprender la conducta no son evidentes por sí

1 Redes Neuronales Artificiales basadas en sentido general en las redes biológicas y que simulan procesos psicológicos a partir de representaciones subsimbólicas, distribuidas y procesamiento en paralelo.

mismas y la exigencia de que nuestros modelos (los psicológicos) sean copias literales del cerebro es, por lo tanto, poco plausible.

Entonces, ¿qué criterios nos podemos permitir para juzgar como válida o no una teoría conductual? Staddon y Bueno (1991) proponen que la opción más idónea es que el mejor criterio para juzgar la verdad de cualquier teoría es el dominio de la información en la cual se basa. De este modo, si nuestra teoría imaginaria funciona bien como una explicación para los datos conductuales, debe reflejar algo verdadero sobre los procesos neurales que le subyacen así en principio no tenga ningún sustento neuronal; “El punto es que, si el trabajo teórico funciona bien en su propio nivel, les corresponde a los neurobiólogos tomarlos en serio, si no literalmente, si por lo menos como una guía para las propiedades del sistema nervioso” (p. 7).

En consecuencia de lo anterior, se deduce que, aunque es importante el estudio de la conducta en su propio nivel y como lo decía Skinner, la conducta compleja debe ser bien comprendida antes de que se pueda progresar mucho a nivel neuronal, el estudio del comportamiento no debe pretender quedarse simplemente a nivel de predicción y control, sino llegar al nivel del entendimiento y la explicación. Aquí es donde el conocimiento de lo que sabemos del sistema nervioso es imprescindible, y en donde el trabajo interdisciplinario debe convertirse en una meta.

El cuadro evolutivo general de la *estrategia descendente* a partir de un trabajo multidisciplinario y multinivel constaría de cuatro etapas, como ejemplo utilizamos el CC (Rozo & Baquero, 1997):

1. *Reglas de ejecución*: se refiere a las reglas que subyacen a la conducta en situaciones experimentales particulares. Por ejemplo, a partir de 1903, Pavlov encuentra una serie de

características comportamentales, que nos permiten hablar de una regla de desempeño denominada condicionamiento clásico (CC). El CC es un tipo de aprendizaje asociativo donde suele verse por característica general, que un estímulo neutral (EC) se puede asociar con otro que no lo es (EI) y causar una respuesta similar a la que causaba el segundo.

2. *Implicaciones teóricas*: La explicación teórica de lo que éstas reglas predicen para los rangos más amplios posibles de los resultados experimentales y para la ecología animal, junto con pruebas experimentales apropiadas para determinar las condiciones límite. El desarrollo de la teoría tradicional del CC planteada por Pavlov y retomada por los conductistas americanos, partía del principio asociacionista de la contigüidad y con base en él se desarrolló una teoría que trataba de explicar una gran serie de fenómenos observados en el ambiente natural pero sometidos al rigor del laboratorio experimental. Sin embargo, a partir de los años 60, los modelos neoasociacionistas rompieron los límites de lo que hasta ese entonces se conocía como CC. Esta visión heredera de la psicología cognitiva se basó en el concepto de contingencia y representación para suplir al de contigüidad y permitió que los nuevos modelos se expandieran para explicar otros fenómenos del aprendizaje asociativo y desecharan gran parte de las premisas de contigüidad. En este momento el CC, teóricamente todavía está en pleno desarrollo, sobre todo porque no existe un único modelo explicativo que dé cuenta de todas las características de la regla de ejecución.
3. *Modelos dinámicos (o de tiempo-real)*: Es decir modelos explicativos compatibles con el sistema nervioso que podrían hacer surgir éstas reglas de ejecución. El CC aún no ha llegado a generar del todo modelos dinámicos, más bien podríamos decir que está en

un estadio de modelos pre-dinámicos que le anteceden y se está moviendo indistintamente entre esta etapa y la siguiente. Los modelos dinámicos implican una gran elaboración y madurez teórica, capacidad de formalización y alcance explicativo, además de correlacionar con modelos conexionistas (Rozo & Baquero, 1997). Tal vez uno de los modelos más fuertes dentro del CC, sea el modelo de Rescorla y Wagner (1972), sin embargo, no cumple todos los requisitos para considerarse un modelo dinámico. Donegan, Gluck y Thompson (1989) dicen existen graves dificultades, ya que no existe un modelo único y mejor que explique el CC, sino una variedad de modelos, cada uno de los cuales se dirige a diferentes niveles de abstracción y es difícil compararlos y contrastarlos, ya que cada uno se expresa con diferentes formalismos.

4. *Comparación con el sistema nervioso*: Donde se comparan estos modelos formales con propiedades pronosticadas y conocidas del sistema nervioso. En el CC se han desarrollado comparaciones, por ejemplo, entre los resultados de las bases biológicas del CC y la capacidad explicativa de modelos formalizados como el de Rescorla y Wagner (Hawkins & Kandel, 1984) de manera que se ofrezcan sustentos neuronales al mecanismo del modelo. Gracias a estas comparaciones y estudios se sabe que tanto la contigüidad como la contingencia son características importantes en CC, y posiblemente no sean excluyentes sino complementarias.

A pesar de que el desarrollo de estas dos últimas etapas todavía no es claro, en términos generales se puede ver como la investigación se va desarrollando según este modelo estratégico. Lo importante a tener en cuenta es que, aunque hemos dividido y seccionado la evolución del CC en cuatro diferentes etapas, el desarrollo en la realidad no es tan rígido, de forma que

los modelos se mueven entre una y otra etapa, cualquier problema particular puede requerir ir hacia atrás y hacia adelante.

Staddon y Bueno (1991) concluyen que es más fácil entender la memoria y el aprendizaje (que son propiedades del sistema) por medio de un modelo dinámico, que a su vez es más fácil de diseñar a partir de la estrategia descendente ya descrita. Aunque tales autores no desmeritan el posible éxito que pueda tener la investigación ascendente pura, defienden la estrategia descendente como la mejor forma para iniciar el entendimiento de fenómenos como el aprendizaje, pero tan sólo en la medida que se llegue a tocar con las neurociencias en la tercera y cuarta etapa del modelo evolutivo, de lo contrario se perderán las posibilidades de éxito.

En busca de la explicación desde la epistemología estratégica

La epistemología estratégica tiene como fin generar el diseño de modelos explicativos cada vez mejores de fenómenos de estudio, tales como el aprendizaje o la memoria, para propiciar nuevas formas y áreas de investigación (carácter heurístico).

Tal y como lo resaltan Staddon y Bueno (1991), los psicólogos (y los científicos en general) persiguen como fin en sus investigaciones más que predecir y controlar, entender cómo funciona algo -un proceso mental o conductual- y el entendimiento se logra mediante la explicación.

Pero ¿cómo podemos entender la explicación? Como lo dice Blakemore (1986), los científicos, tal como las personas en general y los animales, tratan de hallar un orden en las cosas que estudian. Ese orden se ve expresado en reglas positivamente útiles de cómo funciona.

Con *reglas positivamente útiles* nos referimos a la búsqueda que pretende verificar hipótesis más que en refutarlas. “Si una rata descubre que nueve de cada diez veces encuentra comida en el brazo más oscuro de un laberinto en forma de T, tendrá para ella sentido adoptar que la comida va asociada al camino más oscuro” (Blakemore, 1986, p. 244). Cualquiera que sea la forma como entendamos la supuesta hipótesis de la rata, su comportamiento demuestra que se mueve por la probabilidad de encontrar comida (verificación), lo cual es adaptativo. Lo que plantea Blakemore en otras palabras, es que tal vez la organización del cerebro, la naturaleza, y tal vez la evolución han determinado que los científicos individuales prefieran planear su trabajo a través de modelos positivos más que a través de una búsqueda fría y calculada de pruebas de que las hipótesis son indudablemente falsas (como el argumento de falsación de Popper).

Es adaptativo y por tanto hasta natural buscar la explicación de las cosas. Tal vez la explicación más adecuada no sea encontrar sus causas, sin embargo, tanto los animales como los seres humanos (incluidos los científicos) intentan explicar las cosas en términos de una supuesta causalidad y desarrollan su ingenio en la interpretación, y están satisfechos de aceptar la naturaleza probabilística de muchos fenómenos naturales. Entonces, nos sentimos satisfechos con explicaciones parciales y comprensiones superficiales, dado que son suficientes para hacer que la vida tenga un éxito razonable. Aceptamos esquemas burdos de la explicación y los usamos para ayudarnos al diseño de versiones mucho más satisfactorias de la comprensión.

Sin embargo, la búsqueda de causas no puede llevar a un científico, convencido del determinismo, a perseguir cada fenómeno hasta sus raíces de causalidad atómica para satisfacerse a sí mismo viendo que ha llegado a una explicación.

Como ya nos lo hacía ver Hebb (1968), un informe a un nivel de descripción, sin el recurso de una cadena reduccionista sin fin, puede ser una explicación adecuada, a menos que se necesite la información en términos de niveles más bajos de descripción para clarificar dicho informe, con el fin de hacer desaparecer el malentendido o la ambigüedad.

La psicología, como toda ciencia joven, es tremendamente descriptiva, pero también produce hipótesis tendientes a obtener algún grado de explicación. Sin embargo, la psicología ha estado invadida por pseudoexplicaciones (ver Bunge & Ardila, 1988) de tipo mentalista, metafórico, entre otras.

Las explicaciones que se valen de analogías con procesos físicos, sociales, mecánicos y/o computacionales, son muy comunes cuando entramos a explicar fenómenos mentales; no obstante, como dice Bunge, las metáforas son descripciones fantásticas que a pesar de ser heurísticas no tienen poder explicativo: “el status científico de una disciplina es directamente proporcional a la cantidad de teorías confirmadas que posee, e inversamente proporcional a la cantidad de analogías que en ella se usan corrientemente” (Bunge & Ardila, 1988, p. 375).

Por otro lado, dentro de los diferentes tipos de explicaciones que utiliza la psicología (genética, evolutiva, etc.) está la fisiológica. De ella es de la que de una u otra forma hemos venido hablando en este trabajo. La explicación fisiológica de un hecho conductual o mental A, es la que se propone cuando se hipotetiza que A (cuando A es conducta) está *controlado* por un sistema neural B; o que A (cuando es un hecho mental) es *idéntico* a un proceso o acontecimiento de un sistema neural B.

La explicación fisiológica no pretende encontrar un *correlato neural* y mucho menos proponer que ésta sea efecto de un acontecimiento que

ocurre en una mente inmaterial, ya que esto nos llevaría de vuelta al dualismo. Más bien lo que pretende la explicación es encontrar un *mecanismo fisiológico* -Se entiende “mecanismo” en un sentido amplio como un proceso en un sistema concreto (Bunge & Ardila, 1988)-; que debe regirse por unas leyes precisas que desafortunadamente, poco conocemos.

Sin embargo, volvamos al por qué de la explicación. La explicación es aquella que nos da la posibilidad de entender, comprender como funciona algo, más allá de predecir y controlar, buscamos conocer el mecanismo que lo sustenta. No obstante, el hecho de buscar la explicación de un simple acontecimiento, no implica que en nuestro lenguaje común obviemos nuestras “explicaciones molares”, ya que ellas son en cierta forma más económicas. Este problema del lenguaje en cuanto a la utilización o no del mecanismo fisiológico revive en cierta forma el excesivo cuidado de los conductistas radicales para obviar explicaciones de tipo mentalista. Ahora, la idea reduccionista es obviar toda explicación psicológica y hasta reemplazar los conceptos molares como motivación o aprendizaje por mecanismos fisiológicos.

Tomemos el ejemplo de Blakemore (1986) -que nos aclarará en algún grado las palabras anteriores-, para explicar el apetito utilizando la “explicación”: “tengo hambre”, lo cual es mucho más sencillo y parsimonioso desde el punto de vista lingüístico que una explicación alternativa que podría ser como sigue:

Noto cierto estado sensorial en mi cuerpo, incluyendo contracciones y ruidos en mi tracto gastrointestinal; recuerdo que la última vez que comí algo fue a las 8 de la mañana y que en el pasado comía de nuevo alrededor de la una del día: veo el reloj, marca la una menos diez y encuentro que mis piernas llevan a mi cuerpo en dirección del restaurante Brown. Mi conocimiento de la organización del hipotálamo me sugiere que

ciertas neuronas, que tienen acceso a la información de la concentración de glucosa en la sangre y otras formas de *feedback*, podrían muy bien estar activas en este momento y que están iniciando tanto mi propensión a desplazarme hacia la comida y a ingerirla como mis sensaciones particulares de hambre (p. 250).

Una aseveración de este tipo está completamente proporcionada con los hechos y no contiene ningún postulado de motivación incorporada, pero desde luego es menos económica que “tengo hambre”.

Nuevamente el problema de los niveles de explicación resurge, y volvemos a dudar de la necesidad exclusiva de explicaciones subatómicas para todos los hechos, y creemos que el valor y necesidad de explicaciones molares hace muy poco probable que éstas desaparezcan, ni en la investigación científica, ya que pueden guiarla; ni en nuestra cotidianidad ya que lingüísticamente son más económicas y hasta adaptativas.

A modo de conclusión

En este artículo hemos pretendido describir un marco epistemológico, que esencialmente tiene que ver con la respuesta a cómo obtener conocimiento sobre un fenómeno psicológico. Nuestra propuesta es por lo pronto especializada, es decir, no busca abarcar la epistemología general de las ciencias ni ser una alternativa a las tradicionales filosofías y lógicas de la ciencia, como el racionalismo crítico, el positivismo, el positivismo lógico, la metodología de programas de investigación o la consideración de los paradigmas, al respecto nos remitimos a Bunge (1980) y Dancy (2007).

Después de recorrer las diferentes aproximaciones de algunas de las posiciones, que nosotros finalmente consideramos como las más influyentes: el conductismo radical, la psicobiología y la reducción interteórica, nos detuvimos en la propuesta de Staddon y Bueno (1991).

Enfatizamos en ella, convencidos como psicólogos, que nuestra ciencia tiene un papel preponderante en los estudios de la relación comportamiento-cerebro. Nos detuvimos en esta postura confiando no en la reducción, sino en el complemento interteórico. Por ello, hemos bautizado esta propuesta como epistemología estratégica (Rozo, Pérez-Acosta & López, 1998; Rozo, Pérez-Acosta & Baquero, 2002), ya que pensamos que la forma para llegar al conocimiento y la explicación implica tener en cuenta varias estrategias de estudio científico.

La posición de Staddon y Bueno (1991) nos habla de las dos posibilidades de estudio de la relación sistema nervioso (SN) y comportamiento: una ascendente y otra descendente. Ambas son reales y aportan más o menos a un mejor entendimiento de esta relación. Lo que esperamos que éste claro para este momento, es que la explicación va más allá de la descripción y nos lleva necesariamente a los mecanismos que sustentan el comportamiento.

Nuestra misión es presentar la epistemología estratégica como una alternativa para llegar a modelos explicativos dinámicos, en los que se defiende una visión multinivel (ver Ruiz, 1994, 1998, 2002, en el caso de la memoria) para entender la realidad y la validez de cada uno de tales niveles, pero a la vez, su lógica necesidad de complementariedad a través de dos estrategias básicas, la ascendente y la descendente. Esto organizaría la búsqueda de un modelo dinámico de explicación de cualquier fenómeno psicológico de la siguiente forma:

- Nivel 1: ¿Cuál es la función global de tal fenómeno? El para qué, ¿cuál es su propósito?, ¿Necesitamos realmente de fenómeno?, ¿Por qué?
- Nivel 2: ¿Cómo funciona tal fenómeno psicológico?, ¿Cómo funcionan las distintas estructuras y procesos?, ¿Cuál es la arquitectura funcional?

- Nivel 3: Respondería a cuáles son las estructuras que en el cerebro soportan las funciones halladas en el nivel 2.

En el arduo y difícil camino de hallar modelos explicativos, Staddon y Bueno (1991) consideran que la estrategia descendente, propia de la psicología, tiene mucho que ofrecer según las cuatro etapas demarcadas: 1) reglas de ejecución, 2) implicaciones teóricas, 3) modelos dinámicos y 4) comparación con el sistema nervioso. En la medida que los investigadores entiendan la relevancia de conocer los resultados de programas de investigación de ciencias alternas, no sólo pueden ahorrar muchos esfuerzos, sino que también pueden unir fuerzas para generar modelos integrales, con una capacidad explicativa mayor que la propuesta por modelos aislados.

Ejemplos que evidencian el error de continuar trabajando aisladamente los podemos ver desde los dos extremos. Desde la neurociencia (estrategia ascendente), Thompson (1994) nos refiere el caso de las investigaciones de Kelly. En ellas concluía que se mantenía la conducta de parpadeo en conejos, aún después de una cerebelotomía, debido a que Kelly ignoró por completo los procedimientos de control que había dado Rescorla (modelo molar) para el aprendizaje asociativo y equivocó sus conclusiones. Posteriormente Yeo (citado por Thompson, 1994) corrige tales resultados al comprobar que el condicionamiento se perdía por completo en animales con cerebelotomía. Thompson concluye que este infortunado capítulo podría haber sido evitado si Kelly y Cols (citados por Thompson, 1994) hubieran atendido a la literatura conductual en CC.

Otro ejemplo nos lo puede dar el desarrollo del concepto de contingencia (Rescorla, 1967)

en el CC. La contingencia implicaba un proceso de procesamiento estadístico y molar que acababa con la relevancia del principio de contigüidad. Sin embargo, corroborando lo que autores como Gormezano, Kehoe y Marshall (1983) piensan, los estudios moleculares en el *Aplysia* (Bailey & Kandel, 1986) y Hermissenda (Alkon, 1983; 1989) sustentan biológicamente la contigüidad entre los estímulos: existe un período crítico (1 segundo, como promedio en estos moluscos) en donde se desarrolla toda la serie de procesos bioquímicos que se encargan de procesar la asociación entre el estímulo condicionado y el estímulo incondicionado. Tiempos de intervalo entre estímulos menores o mucho mayores afectan el aprendizaje asociativo. En conclusión, posiblemente se combinen los procesos de contingencia y contigüidad en el desarrollo del CC. Estos ejemplos corroboran los peligros de ambos reduccionismos y la pobreza heurística de los mismos; por ello, se deben mirar opciones de “entendimiento” más amplias. Si nuestro objetivo es entender determinados fenómenos, describirlos y explicarlos, y no simplemente reducirlos a variables del organismo (reduccionismo molecular) o a variables del ambiente (reduccionismo molar) debemos adoptar posiciones más amplias como la que aporta la epistemología estratégica (Rozo & Pérez-Acosta, 1999).

Gracias a la epistemología estratégica, podemos entender que las neurociencias, la psicología y la neurocomputación son caminos diferentes para llegar a la comprensión de un fenómeno, pero más que andar por separado, o absorber el uno al otro, son caminos que se cruzan, produciendo los beneficios de la complementariedad e incluso en algún momento el de la convergencia.

Referencias

- Alkon, D. (1983). El aprendizaje de un caracol marino. *Investigación y Ciencia*, 84, 42-53.
- Alkon, D. (1989). Almacenamiento de memoria y sistemas neurales. *Investigación y Ciencia*, 156, 14-23.
- Ardila, R., López, W., Pérez-Acosta, A. M., Quiñones, R., & Reyes, F. D. (Eds.) (1998). *Manual de análisis experimental del comportamiento*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Bailey, C. H. & Kandel, E. R. (1986). Aproximaciones moleculares en el estudio de la memoria a corto plazo y largo plazo. En C. W. Coen (Ed.), *Las funciones del cerebro* (pp. 144-182). Barcelona: Ariel.
- Blakemore, C. (1986). La naturaleza de la explicación en el estudio del cerebro. En C. W. Coen (Ed.), *Las funciones del cerebro* (pp. 242-266). Barcelona: Ariel.
- Bunge, M. (1980). *Epistemología*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Bunge, M. (1985). *El problema mente-cerebro: un enfoque psicobiológico*. Madrid: Tecnos.
- Bunge, M. & Ardila, R. (1988). *Filosofía de la psicología*. Barcelona: Ariel.
- Crick, F. (1979). Reflexiones en torno al cerebro. *Investigación y Ciencia*, 38, 164-176.
- Crick, F. (1989). *Qué loco propósito. Una visión personal del descubrimiento científico*. Barcelona: Editorial Tusquets.
- Crick, F. (1994). *La búsqueda científica del alma*. Madrid: Debate.
- Dancy, J. (2007). *Introducción a la epistemología contemporánea*. Madrid: Tecnos.
- Donegan, N. H., Gluck, M. A. & Thompson, R. F. (1989). Integrating behavioral and biological models of classical conditioning. En R. D. Hawkins & G. H. Bower (Eds.), *Computational models of learning in simple neural systems* (Vol. 23, pp. 109-156). San Diego: Academic Press.
- Gormezano, I., Kehoe, E. J., & Marshall, B. S. (1983). Twenty years of classical conditioning research with the rabbit. En J. M. Sprague & A. N. Epstein (Eds.), *Progress in psychobiology and physiological psychology: Vol. 10* (pp. 197-275). New York: Academic Press.
- Hawkins, R. D. & Kandel, E. R. (1984). Is there a cell-biological alphabet for simple forms of learning? *Psychological Review*, 91, 375-391.
- Hebb, D. O. (1968). *Psicología*. México: Interamericana.

- Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74, 71-80.
- Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). *A theory of Pavlovian conditioning, II: Current theory and research* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century Crofts.
- Rozo, J. A. (1995). DYSTAL: Una red neuronal biológica. *Boletín (Asociación Latinoamericana de Análisis y Modificación del Comportamiento, ALAMOC)*, 19, 2-6.
- Rozo, J. A. & Baquero, H. T. (1997). *Modelos explicativos del aprendizaje condicionamiento clásico*. Trabajo de Tesis de Grado de Psicología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Rozo, J. A. & Pérez-Acosta, A. M. (1999). Neurociencias y neurocomputación: estrategias para entender el comportamiento. *Ciencia Psicológica*, 6, 102-109.
- Rozo, J. A., Baquero, H. T. & Pérez-Acosta, A. M. (2004). *Aprendizaje asociativo. Modelos explicativos del condicionamiento clásico*. Bogotá: Psicom Editores y Fundación para el Avance de la Psicología.
- Rozo, J. A., Pérez-Acosta, A. M. & Baquero, H. T. (2002). La explicación psicológica más allá del problema del reduccionismo: defensa de una epistemología estratégica. *Psicone*, 4-5, 13-23.
- Rozo, J. A., Pérez-Acosta, A. M. & López, W. (1998). Epistemología estratégica: introducción a un modelo conexionista de aprendizaje asociativo. *Apuntes de Psicología*, 16, 197-210.
- Ruiz, J. M. (1994) *La Memoria Humana: Función y Estructura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ruiz, J. M. (1998). Sobre la Memoria Humana: Función y Estructura. Compendio para un debate. *Cognitiva*, 10 (1-2), 23-52.
- Ruiz, J. M. (2002) *Memoria y olvido: perspectivas evolucionista, cognitiva y neurocientífica*. Madrid: Editorial Trotta.
- Skinner, B. F. (1938/1979). *La Conducta de los Organismos*. Barcelona: Fontanella.
- Skinner, B. F. (1984). Selection by consequences. *Behavioral and Brain Sciences*, 7(4), 477-481.
- Smith, P. (1986). *Neurophilosophy: toward a unified science of the mind/ brain*. Massachusetts: M. I. T. Press.
- Staddon, J. E. R. (1984). Time and memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 423, 322-334.

Staddon, J. E. R. & Bueno, J. L. O. (1991). On models, behaviorism, and the neural basis of learning. *Psychological Science*, 2, 3-11.

Thompson, R. F. (1994). Behaviorism and neuroscience. *Psychological Review*, 101, 259-265.

Zuriff, G. E. (1985). *Behaviorism: A conceptual reconstruction*. New York: Columbia University Press.