

LA NEURO-PSICOLOGIA DE HARTLEY UN PRECEDENTE LEJANO DEL "REFLEJO CONDICIONADO" DE PAVLOV

J. QUINTANA

Fac. de Psicología de la UAM

RESUMEN

El primer avance serio sobre el "reflejo", después de Descartes (1949), corresponde a la Neurología vibracionista de D. Hartley (1749). Sobre el modelo de la Física fundamental y de la Neuropsicología correspondiente a ésta -ambas de Newton-, Hartley instrumenta una concepción teórica del "reflejo" que, por su estructura neurológica, funciones y alcance, contiene ya los elementos fundamentales del futuro "reflejo condicionado" de Pavlov. Este trabajo pretende presentar los desarrollos de Hartley sobre el particular, y de exponer asimismo las limitaciones teóricas de su Neuropsicología, en contraste con la ausencia de tales limitaciones en la posterior concepción pavloviana del reflejo.

ABSTRACT

After R. Descartes's work on physiology (1649), D. Hartley's vibrational neuropsychology (1749) is the first significant step on the development of the notion of "reflex". Hartley, borrowing concepts from the Newton's physics and neuro-psychology, develops a theoretical conception of the reflex that, given its neurological structure and functions, contains the main components which later would consider Pavlov in his concept of "conditioning reflex". This paper attempts to present Hartley's ideas on the issue, taking into account the theoretical limitations of Hartley's neuro-psychology, as well as showing how the later are not present in the pavlovian concept of reflex.

I. INTRODUCCIÓN

Denominado a comienzos del siglo veinte "reflejo condicionado", este fenómeno asociativo fue ampliamente conocido a lo largo y ancho de toda la literatura psicológica. En su sentido más general, la teoría asociacionista afirma que una impresión o una idea adquieren el poder de evocar una respuesta -idea o movimiento- con la que no tenían una relación previa natural, directa e inmediata, por el intermedio de algún proceso interno de conexión de las mismas. Los representantes de la tradición empírica asociacionista -Aristóteles, Hume, Rousseau, Brown, o James Mill y J. Stuart Mill, etc.- elaboraron una "interpretación subjetiva" de este fenómeno, en términos de memoria, imaginación o pensamiento (Quintana, 1990). Por el contrario, más sensibilizados hacia el objetivismo científico, algunos psicólogos de la primera década del siglo veinte -Thorndike, Pavlov o Bechterev- elaboraron "explicaciones plenamente objetivas" para el mismo, en términos de conexiones neurológicas. La historia posterior siguió principalmente la orientación de éstos últimos (Algarabel, 1983). No obstante, si regresamos atrás, podemos observar que no todas las figuras de aquella tradición asociacionista se entregaron a las interpretaciones subjetivas en la misma medida, pues, aún sin renunciar del todo a los factores subjetivos, algunos de sus componentes más conspicuos intentaron compaginar la admisión de éstos con el recurso a factores de tipo neurológico. En tal caso se encuentran, entre otros, D. Hartley, Ch. Bonnet, P. Cabanis, E. Darwin, H. Spencer, A. Bain y C. L. Morgan. Constituye un deber del historiador determinar en general hasta que punto estas figuras desarrollaron una fundamentación verdaderamente objetiva de las asociaciones psíquicas

y conductuales, y asimismo especificar en particular qué les faltó para que sus conexiones psico-neurológicas no puedan ser consideradas todavía como "reflejos condicionados" en el sentido dado a esta expresión por Pavlov. Pues bien, el trabajo presente tratará de comprender todo ello en lo relativo a la "Neuro-psicología vibracionista" del Dr. D. Hartley. Los trabajos de Smith (1987) y de Weeb (1988) constituyen buenas introducciones para este cometido.

II. ASOCIACIÓN Y NEUROLOGÍA VIBRACIONISTA

El primer modelo teórico de carácter "científico" diseñado para explicar el total del psiquismo humano -sensaciones, ideas, sentimientos, voliciones, lenguaje y movimientos- procede de la Física fundamental, que en el siglo XVIII era sin discusión la de los *Principios matemáticos de la filosofía natural* (1687) y la de la *Optica* (1704) de I. Newton. Dichas obras contienen incluso un meritorio esfuerzo por elaborar una teoría neuropsicológica del hombre, lo cual sucede particularmente en las célebres "Cuestiones" de la *Optica* (1704: Cuest. 12-16; y 1707: Cuest. 17-24), y en el "Escolio General" de los *Principios*, en su edic. de 1713 (Quintana, 1989). Una figura clave del siglo dieciocho, en este campo, fue sin duda D. Hartley. Si embargo, antes de llegar a la aplicación de este modelo científico a la psicología, el siglo anterior había visto desarrollarse algunos intentos científicos, por parte algunos filósofos y fisiólogos -Descartes, Willis, Glisson, Witt, etc.-, que dado su alcance parcial, resultan sumamente interesantes como contrapunto al intento de Hartley que queremos exponer aquí. La misma neuropsicología de Newton no era sino una explicación restringida de la naturaleza humana.

Como médico que era, el Dr. Hartley pudo colocarse fácilmente en la perspectiva de una psicología "científica". El vio en este término, grosso modo, una integración -en el concepto unitario "naturaleza humana"- de dos concepciones extremas: la objetiva <del reflejo> de Descartes sobre el "cuerpo" y la subjetiva de Locke sobre la "mente". La suya fue, con mejores derechos que el *Tratado de la naturaleza humana* (1739-40) de Hume, una teoría sistemática de la "naturaleza humana" integral. Tal es el contenido de sus *Observaciones sobre el hombre* (1749), cuyo Cap. I de la I Parte recoge los principios generales de esta teoría. Hartley (1749, I, I, p. 5-6) advirtió que su propia concepción sobre el hombre se basaba en la teoría psiconeurológica de Newton y en la teoría de la asociación de Locke. Su originalidad, en relación a las otras teorías científicas sobre el hombre -como la "hidráulica" de Descartes o de Willis, la de la "irritabilidad" de Glisson, la de la "fermentación" de Borelli, la bióloga de Sthal y la de las "vibraciones" del mismo Newton-, fue que se propuso explicar científicamente -a saber, mediante la determinación de su base física- no sólo el problema de la "sensación" y el "movimiento", como en general habían hecho ellos, sino también el de las "ideas" y el de la "asociación", de éstas entre sí y con las sensaciones y los movimientos, y asimismo la cuestión de los *afectos*. Su psicología no es, por tanto, únicamente una explicación de la "vida física", sino que es una teoría sobre la totalidad del psiquismo animal y humano.

1.- La base *neurofisiológica* del psiquismo, animal y humano, está, para Hartley, en la "sustancia blanca" del cerebro, de la médula espinal y de los nervios que parten de ella: ella es, por tanto, el "instrumento inmediato" de la sensación y el movimiento (1749, Prop. I) así como de las ideas (1749, Prop. II). Los nervios ya no son tubos huecos sino capilares sólidos. Para explicar el funcionamiento de este poderoso instrumento, Hartley acude a la referida neurología de Newton: Provocada por una impresión de los objetos externos sobre los sentidos, la corriente nerviosa no es sino un proceso de "vibraciones" de las partículas de "éter" que llenan los intersticios de los nervios, la médula y el cerebro (1749, Prop. IV y V). La "sustancia blanca" -denominada por Hartley más frecuentemente "sustan-

cia medular"- se caracteriza, en primer lugar, por ser "uniforme" a través de todo el sistema nervioso: por consiguiente, la comunicación de cualquiera de sus partes con las demás no se interrumpe en ningún lugar por la intervención de la "sustancia cortical" <gris> con la que a veces -en el cerebro, en la médula espinal, y posiblemente también en los nervios y en los plexos- está mezclada; y, en segundo, por ser "continua": toda ella está hecha un cuerpo continuo blanco. En consecuencia, "si suponemos vibraciones adecuadas que circulen libremente a lo largo de este cuerpo, dada esa uniformidad, tienen que extenderse por el todo, cualquiera que sea la parte en la que sean excitadas primeramente, debido a su continuidad" (1.749, I, I, I, p. 16; cf. p. 17). A pesar de las divisiones y subdivisiones que introduce la "pia madre" en él, la "sustancia medular blanca" en el cerebro sigue siendo "continua", y ello permite que también allí tenga lugar "una propagación libre de las vibraciones". De este modo, "los nervios de las diferentes regiones del cerebro, de los ganglios e incluso de los plexos tienen innumerables comunicaciones entre sí" (1749, I, I, I, p. 18-19). Con todo, debido a la blandura de dicha sustancia, no es posible señalar las "huellas" que estas comunicaciones dejan tras sí cuando se producen. Cuando son repetidas a menudo, las vibraciones sensoriales "engendran en la sustancia medular del cerebro una disposición a <formar> diminutas vibraciones, las cuales pueden ser denominadas también vibraciúnculas y miniaturas, correspondientes a ellas" (1749, Prop. IX). Estas vibraciúncula siguen en dicha sustancia, durante considerables distancias, la misma dirección que el nervio de donde proceden, creando con ello en el cerebro "regiones" especialmente dispuestas para vibrar de una manera especial, acorde con el tipo de vibraciones de los nervios que desembocan en ella (1.749, I, I, I, pág. 24). Así pues, un proceso neurofisiológico concreto podría ser explicado de la manera siguiente: al afectar a los órganos de los sentidos, las energías del entorno se transforman en "vibraciones" de las "partículas etéreas" que llenan los poros de la sustancia medular de los nervios sensoriales, desde donde discurren libremente hasta alcanzar el cerebro -todo hasta aquí es muy newtoniano-; al llegar a éste -ya debilitadas en fuerza, esto es, como "pequeñas vibraciones"- se propagan libremente sobre toda su sustancia medular (1.749, I, I, I, p. 21-24), si bien esta propagación tiene lugar de modo especial por la región correspondiente al nervio activado.

La comunicación nerviosa en el cerebro no es neutra, sino que produce consecuencias funcionales, que pueden ser de largo alcance, y quién sabe si dichas modificaciones no terminan incluso derivando en modificaciones estructurales. Hartley distingue dos tipos de vibraciones: unas, "naturales" (*N*), producidas en el sistema nervioso durante su estancia en el útero materno, las cuales son muy poco diferenciadas, si bien en proceso de diferenciación; y otras, "preternaturales" (*A*, *B*, *C*, ...), las cuales se producen, desde su nacimiento, bajo la excitación originada en el impacto de los objetos externos: éstas difieren de las "naturales" y ellas entre sí en fuerza, lugar, grado y dirección, y tienen su asiento original en regiones específicas del cerebro (1.749, I, I, II, pág. 60). Para comprender la relación dinámica entre estos dos tipos de vibraciones, Hartley acude al principio general de que existe una disposición de los cuerpos animales a acomodarse y a continuar en cualquier estado que sea impresionado a menudo. Como consecuencia, cuando *A* ha sido prococada por un objeto, suprimido éste, la sustancia medular no retornará inmediatamente a *N*, sino que pasará de *A* a *N* gradualmente; y, si se repite la misma estimulación una serie de veces suficiente, la sustancia medular tardará cada vez más tiempo en pasar de *A* a *N*, hasta que por fin permanecerá en el estado preternatural *A*; este estado puede ahora ser llamado *a*. La textura del cerebro permite y facilita esta transición de *N* a *a* (1749, I, I, II, p. 60-61), y en tal supuesto se sigue que "A puede dominar a N, y a convertirse en el estado natural" (1.749, I, I, II, pág. 62): Queda así justificada, desde el punto de vista científico -neurológico- la posibilidad de creación de hábitos y la posibilidad de aprendizaje.

Pero Hartley fue aún más allá en sus conclusiones. Habiendo sido afectada la médula del cerebro, en un momento dado, en sus regiones específicas, por un conjunto de vibraciones A, B, C, D, etc. -"vibraciones primarias"-, procedentes cada una de ellas de un sentido particular, tales vibraciones -por su propia condición- darán lugar a otras "vibraciones secundarias" -vibraciones "propagadas a partir de la región de la sustancia medular primariamente afectada hacia el resto". Estas "vibraciones secundarias", en cada región, en unos casos "serán rechazadas en gran medida por las "vibraciones primarias" peculiares a la misma, en otros entrarán en lucha con las éstas, y en otros, en fin, lograrán prevalecer sobre ellas, siempre en función de y en proporción a la "fuerza" y a la "frecuencia" de cada una de las vibraciones que intervienen en el proceso. De aquí se puede concluir que en la sustancia medular del cerebro existe en cada momento una situación extremadamente compleja de vibraciones -fruto de la mixtura y "combinación" de múltiples excitaciones sensoriales específicas así como del grado, clase, lugar y dirección de sus componentes- y que fruto de las relaciones cuantitativas entre ellas unas veces "prevalecerán" sobre el resto las ideas pertenecientes a un sentido y otras las pertenecientes a otro diferente (1.749, I, I, II, pág. 62-63). Hartley ilustra esta situación con una imagen muy plástica sobre lo que sucede en un concierto de música en el que el aire es agitado por vibraciones de un tipo muy complejo: "Del mismo modo que en un concierto, algún instrumento generalmente agita el aire más que el resto, así de las vibraciones complejas que existen en la sustancia medular, alguna parte prevalecerá sobre el resto, y presentará la idea correspondiente a la mente. Alguna región tiene que estar dispuesta, en cada instante, para vibrar más fuerte que el resto; y de las vibraciones específicas que generalmente están impresas en esta región, alguna tendrá la concurrencia de circunstancias más favorable que el resto" (1749, I, I, II, p. 63-64). Se seguirá que A, B, C, etc., a parte de engendrar cada una de ellas sus respectivas a, b, c, etc., predominarán unas u otras, si se siguen simultánea o sucesivamente, de acuerdo con las caracteres de fuerza de cada una.

La presente visión de Hartley sobre la estructura neurofisiológica quedará completa si añadimos un par de nuevas tesis: en el lado meramente físico, que el flujo nervioso aferente se continúa desde el cerebro, mediante un flujo eferente de vibraciones, hasta alcanzar los músculos, cuya contracción o relajación constituye el movimiento; y, en el lado mental, que, "siendo a menudo repetidas, las sensaciones dejan ciertos vestigios, caracteres, o imágenes de sí mismas, que pueden ser llamadas ideas de sensación" (Prop. VIII). Así, pues, si las "vibraciones" en los nervios constituyen la base de las "sensaciones", las "pequeñas vibraciones" en el cerebro constituyen a su vez la de las "ideas".

Subrayamos aquí que, aunque todo este tratamiento haya sido dirigido por Hartley a la explicación de cómo, a pesar de la presencia de una multiplicidad de vibraciones primarias, provenientes de varios sentidos, prevalecerá alguna "pequeña vibración" y consiguientemente la idea correspondiente a ella, dicho tratamiento vale igualmente, de manera paralela para explicar el subsiguiente paso en la cadena neurifisiológica, a saber, el del "movimiento". Pero, si así ocurren las cosas, la fase clave del proceso neuro-psico-motor hay que buscarla en las "conexiones" que se puedan establecer en el médula del cerebro entre las distintas "vibraciones en miniatura" procedentes de los diversos sentidos y en los caracteres de dichas conexiones. Es aquí precisamente donde Hartley abrirá la puerta a una teoría de nuevo cuño sobre el movimiento reflejo.

2.- Hartley establece su *teoría de la asociación* en tres fases sucesivas y encadenadas: asociación "psíquica", asociación "neurológica" (y psico-neurológica), y asociación "neuro-psico-motora". En relación a nuestros propósitos actuales, las dos últimas tienen más interés que la primera. Unificando la simbología del autor, el siguiente diagrama constituye un resumen de las posibilidades con las que juega su teoría:

Vibraciones	`A' ... `B' ... `C' ... `D' ...
Peq. Vibrac.	A' ... B' ... C' ... D' ...
Sensaciones	A ... B ... C ... D ...
Ideas	a ... b ... c ... d ...
Movimientos	A" ... B" ... C" ... D" ...

2.1.- Hartley enuncia la asociación puramente "mental" como sigue: "*Cualesquiera sensaciones A, B, C, etc., que estén asociadas unas con otras un número suficiente de veces, adquieren tal poder sobre las ideas correspondientes a, b, c, etc., que cualquiera de las sensaciones A, cuando se imprima sola será capaz de excitar en la mente b, c, etc., las ideas del resto*" (1749, Prop. X). El orden en las asociaciones es el de la ocurrencia de las impresiones, por lo que pueden ser de dos tipos: sincrónicas y sucesivas.

2.2.- La asociación "neurológica", adaptados los símbolos a nuestro diagrama, es enunciada como sigue: "*Cualesquiera vibraciones, `A', `B', `C', etc., al estar asociadas conjuntamente un número suficiente de veces, obtienen tal poder sobre A', B', C', etc., las correspondientes vibraciones en miniatura, que cualquiera de las vibraciones `A', cuando se imprima sola, será capaz de excitar B', C', etc., las miniaturas del resto*" (1749, Prop. XI). Dada la correspondencia (en términos de paralelismo) vibración-sensación y miniatura-idea, la presente ley física, aparte de definir la asociación más originaria -la asociación fisiológica de vibraciones-, enuncia para Hartley el fundamento último de todo el resto de procesos asociativos.

En su explicación del funcionamiento nervioso de este proceso, Hartley se nos muestra como un pensador verdaderamente contemporáneo, en la medida en que podía serlo. Sea, p. e., el caso de las asociaciones sincrónicas. Siendo `A' y `B' dos vibraciones, asociadas sincrónicamente, la vibración `A', al tratar de "difundirse" en las partes de la sustancia medular del cerebro que fueron afectadas primordialmente por la vibración `B', modificará y cambiará en alguna medida a ésta, de manera que `B' será algo diferente de lo que habría sido, si hubiera sido impresa sola; por el mismo motivo, tendrá lugar el fenómeno inverso, de `B' sobre `A'. Si suponemos que `A' y `B' se imprimen a la vez durante un millar de veces, se seguirá que, a parte de superar la disposición a sus vibraciones naturales respectivas *N*, crearán una tendencia o disposición a sí mismas en la forma modificada por su mutua relación: cuando, p. e., en una ocasión posterior `A' sea impresa sola, no será ya una vibración completamente igual a la que el objeto excitaría por sí mismo, sino que se inclinará, incluso en su asiento primario, hacia las modificaciones y cambios inducidos por `B' durante aquella mirada de impresiones conjuntas. Por consiguiente, en el supuesto de que la vibración `B' haya sido más fuerte o repetida más frecuentemente, en el desplazamiento que `A' sufre de su sede primaria, se inclinará hacia `B', e incluso podrá llegar al asiento de `B' y excitar la miniatura de `B' -y consiguientemente la idea *b*-, aunque `B' deba resultar un poco modificada por y en función de la propia especificidad de `A' (1.749, I, I, II, págs. 67-68). Evidentemente, queda abierta la puerta a que Hartley afirme, además, que `A' excitará también el movimiento *B'*", correspondiente a la vibración `B'. Si ahora suponemos, como permite la teoría, que las vibraciones `A' y `B' corresponden a impresiones sensoriales específicamente distintas -p. e., de la vista y del gusto-, se seguirá que una impresión sensorial específica -p.e., la vista de un pastel- puede ser el origen de una vibración `A' que se asimila a -que es atraída por- la vibración `B', correspondiente al sentido del gusto, y que consiguientemente origina un movimiento -p.e., de salivación-, que no era específico de sí misma, sino de aquella otra impresión y de su consiguiente vibración `B'.

Como puede verse, Hartley deja así ya prefigurado en su estructura y elementos básicos el esquema neurológico del reflejo condicionado de Pavlov. El eje de sus explicaciones reside en esta doble hipótesis: primera, que la vibración 'A' -y, en general, toda vibración-, una vez impresa, "se esfuerza por difundirse por toda la sustancia medular" del cerebro; fenómeno que es descrito igualmente por Hartley con el término "propagación" (1749, I, I, II, p. 68-69); poco más adelante, habla de "la difusión necesaria al movimiento vibratorio" (1749, I, I, II, p. 70); y, segunda, que la vibración más fuerte o más repetida, aun siendo ella misma modificada en alguna medida, domina y cambia la dirección de la más débil o menos frecuente. La explicación de Hartley hubiera sido similar, si en lugar de reflexionar sobre la coexistencia simultánea de las vibraciones, se hubiera hecho sobre la coexistencia sucesiva de las mismas (1749, I, I, II, p. 69): los fenómenos de difusión de las vibraciones y de cambio de dirección de las más débiles tiene lugar igualmente en este nuevo supuesto. En el fondo, hay aquí un proceso de adquisición de nuevas conexiones neurológicas, de fijación de las mismas, y por tanto de aprendizaje y de hábito.

En conexión inmediata con ello, Hartley afirma finalmente una forma de asociación cuyo contenido es ahora "psico-neurológico". En tanto que las "ideas" son el fenómeno correspondiente de las "pequeñas vibraciones", pudo aplicar el anterior principio de la asociación física a la "asociación de ideas", manteniendo que, dado que las ideas simples pueden entrar a formar parte de las ideas complejas por asociación (1749, Prop. XII), el fundamento físico de dicha asociación reside en que *"las pequeñas vibraciones simples correspondientes a esas ideas simples entran, de igual manera, en pequeñas vibraciones complejas, correspondientes a las ideas compleja resultantes"* (1749, Prop. XIII). En definitiva, pues, las asociaciones psíquicas tienen su fundamento último en las conexiones neuro-psíquicas de la sustancia medular del cerebro, responden a las mismas complicaciones que las puramente neurológicas, e implican fenómenos de aprendizaje similares a los de ésta. En uno y otro caso, queda prefigurado el fenómeno del reflejo condicionado de nuestros días.

2.3.- En fin, Hartley dio un último paso y extendió la explicación asociacionista presente -psíquica, neurológica y psiconeurológica- hasta incluir en ella incluso los "movimientos" o conductas del hombre, en la que podemos denominar una "asociación neuro-psico-motora" (1749, Sec. II, Cap. I); ello representa una fórmula omnicomprensiva de los procesos asociativos en el hombre. El comienza por señalar que hay una similitud de funcionamiento entre los procesos de "sensación", de "ideas" y de "movimiento muscular" (1749, Prop. XV), y que ello es verdad tanto si se trate de los movimientos "automáticos", a saber, los reflejos cartesianos, como si se trata de los "voluntarios" o de los "movimientos automáticos de tipo secundarios". Pues bien, expresada esta similitud, para explicar dichos movimientos sólo resta aplicar aquellos mismos principios.

2.3.1. Los "movimientos automáticos", denominados así "por su semejanza con los movimientos de los autómatas, o máquinas", se explican adecuadamente mediante las vibraciones que discurren desde los sentidos hasta el cerebro y desde éste hasta los músculos (1749, PROP. XV-XIX, p. 85-100). Ello explicita la posibilidad más arriba apuntada. Esta extensión de la teoría condujo a Hartley a embarcarse en dos nuevas hipótesis: por un lado, a postular otra clase especial de vibraciones y pequeñas vibraciones -"motoras"- como base física inmediata de los movimientos, del mismo modo que las vibraciones y vibración "sensoriales" lo habían sido previamente como base física de las sensaciones y las ideas, y de sus asociaciones; y, por otro, a afirmar que todo lo dicho de éstas últimas "puede ser aplicado adecuadamente a las vibraciones y vibración motoras" (1749, Prop. XX). Hartley explicita el contenido de esta Proposición en una serie de Corolarios: las vibraciones motoras engendran una propensión a repetirse en sus correspondientes vibración motoras (Cor. 1); éstas afectan al cerebro y a los nervios moto-

res, lo mismo que las "sensoriales", y pueden ser excitadas primariamente en el cerebro tanto por las vibraciones sensoriales como por alguna idea (Cor. 2); sus relaciones pueden ser múltiples: asociación de vibraciones motoras entre sí (Cor. 3), asociación entre las vibracióncúla "motoras" y las vibracióncúlas "ideales", de manera que las ideas pueden excitar vibracióncúlas motoras, y ser capaces de contraer los músculos (Cor. 4), y finalmente "la tercera y última conexión de las vibracióncúlas motoras es con las vibraciones sensoriales, extrañas a ellas, i. e., con aquellas que no tienen parte en la generación de vibracióncúla motoras en juego" (Cor. 6). Evidentemente, muy lejos ya del reflejo innato cartesiano, con su Corolario 6 Hartley acaba de proponer, con una precisión impecable, la fórmula del futuro "reflejo condicionado" de Pavlov.

El Corolario 7 (de la Prop. XX) corona la teoría de Hartley al enunciar una fórmula final omnicompreensiva de la asociación en la que entran como elementos todos los procesos a los que se ha hecho referencia. Dado que las sensaciones y las ideas tienen las mismas tres conexiones que las enunciadas en los anteriores corolarios 3, 4, y 6, la teoría general de la asociación puede ser comprimida en el siguiente teorema, una vez ajustada a la referida simbología: "*Si cualquier sensación A, idea b, o movimiento muscular C, es asociado un número suficiente de veces con cualquier otra sensación D, idea e, o movimiento muscular F, al final excitará la idea simple perteneciente a la sensación D, la idea real e, o el verdadero movimiento muscular F*" (1.749, I, I, III, pág. 102; cf., igualmente, p. 702 sobre asociación de vibraciones, sensaciones, ideas, movimientos musculares).

2.3.2.- Los "*movimientos voluntarios*" y los "automáticos de tipo secundario" (también denominados "*semivoluntarios*"), por su parte, al igual que los netamente automáticos, "son asimismo deducibles a partir de la asociación" (1749, Prop. XXI). Hartley se coloca ahora frente a Sthal y sus seguidores: Ellos han supuesto que todos los movimientos animales son voluntarios en su estado original, pero la propia "hipótesis de nuestro autor supone que todos ellos son automáticos al principio -involuntarios- y que se convierten en voluntarios después por grados" (1749, I, I, III, p. 110). También aquí Hartley afirma que su modelo teórico está en la obra de Newton (1.749, I, I, III, p. 111). Su estudio de los "movimientos automáticos de tipo secundario" le colocó de manera directa frente al problema del aprendizaje. Sus aplicaciones de los principios anteriores a diversos procesos de aprendizaje motor son abundantes; y resultan especialmente ilustrativas las relativas al aprendizaje de la acción de agarrar (1759, Prop. XXI, p. 104-105), al aprendizaje del lenguaje (1749, p. 105-107) o al aprendizaje de la ejecución de una pieza musical sobre un instrumento (1749, p. 109-110). Aquí referiremos únicamente las que encarnan mejor el principio de la asociación condicionada.

Sea el aprendizaje de la *acción aprendida de agarrar* un objeto. Estimulado directamente por cualquier objeto, emerge un proceso de vibraciones (*A*) que determina que los dedos del niño se doblen (*A'*) sobre la palma de la mano, lo que no constituye sino una presión original automática. La repetición suficiente de las vibraciones motoras que concurren en esta acción, engendrará ciertas vibracióncúla (*A*) correspondientes a ellas. De acuerdo con los principios asociativos antes establecidos, estas vibracióncúla (*A*) pueden asociarse fuertemente con otras vibraciones (*B*) o vibracióncúlas (*B*) -p. e., con las excitadas por la vista de un juguete favorito que el niño acostumbra a usar-, en cuyo caso, de acuerdo con dichos principios, presentado el juguete ante su vista (*B'* y *B*), el niño repetirá la acción de agarrar (*A'*) y mantenerlo, lo que constituye un movimiento que representa una presión aprendida, o lo que hoy llamaríamos un "reflejo condicionado". El presente fenómeno de "agarrar" generalmente deriva hacia situaciones infinitamente más complicadas, las cuales pueden incluso desembocar en el surgimiento de "movimientos voluntarios": "después de una repetición suficiente de asociaciones adecuadas, el sonido de las palabras *agarrar*, *mantener*, u otras, la visión de la mano de la nurse en un estado de con-

tracción, la idea de una mano, y particularmente la de la mano del niño en aquel estado en otras innumerables circunstancias asociadas..., inducirán en el niño el agarrar, hasta que, finalmente, sea engendrada la idea, o estado de la mente, que podemos llamar voluntad de agarrar, y sea asociada suficientemente con la acción para producirla instantáneamente"; en este caso, la acción se ha convertido en perfectamente "voluntaria". En fin, a partir de aquí el proceso puede recorrer el camino opuesto, pues su repetición frecuente le hace entrar en relación con muchas otras sensaciones, ideas y movimientos, de tal forma que termina por seguirlos de la misma manera en que las acciones originalmente automáticas siguen a sus correspondientes sensaciones: con ello vienen a convertirse nuevamente en "automáticas", en la modalidad que Hartley denomina "secundariamente automáticas" (1749, Prop. XXI, p. 104-105). El, en fin, universaliza su explicación al resto de las acciones que aprende a realizar el niño, y entiende que todas ellas pueden ser explicadas del mismo modo, pasando del "estado automático original", a través de diversos grados de voluntariedad, hasta convertirse en "perfectamente voluntarias", y regresando luego a través de los mismos grados hasta convertirse en "secundariamente automáticas"

Un caso diferente es el de las acciones que comenzando por ser "perfectamente voluntarias" se convierten en "automáticas"; con todo su adquisición se explica igualmente por el principio enunciado en el Corolario 6 arriba transcrito. Tal es lo que sucede con el *aprendizaje de una pieza musical en un instrumento*. "Supóngase que una persona, que tiene un control perfectamente voluntario sobre sus dedos, comienza a aprender a tocar sobre el clavicémbalo: el primer paso es mover sus dedos de registro en registro, con un nuevo movimiento, mirando las notas, y ejerciendo un expreso acto de volición en cada movimiento. Los movimientos se adhieren gradualmente unos a otros y a la impresión de las notas, en la forma de la asociación tan a menudo mencionada, haciéndose constantemente los actos de volición cada vez menos expresos, hasta que al fin se hacen evanescentes e imperceptibles... De aquí podemos concluir que el paso de las vibraciones sensoriales, ideales o motoras que preceden a aquellas otras motoras que siguen, es tan real y directo como el de las vibraciones sensoriales a los movimientos automáticos originales correspondientes a ellas; y que, consiguientemente, ahí no hay intervención de la idea, o estado de la mente, llamado voluntad" (1749), pág. 108-109). Este ejemplo iba a hacerse clásico en los tratadistas posteriores.

3.- Merece la pena destacar dos reflexiones más de Hartley sobre su teoría de neuro-asociacionista: uno, sobre su alcance explicativo; la otra, sobre su sentido objetivista. En relación a lo primero, su alcance es total: si ciertamente "la doctrina de las vibraciones explica todos movimientos automáticos originales", la de la asociación "explica los voluntarios y los secundariamente automáticos". Los desarrollos anteriores sobre las "ideas" y los "movimientos" (reiterados constantemente a lo largo de su obra (cf., p.e., 1749, I, I, II, Prop. XIV, Cor. 5, p. 82), pueden ser completados ahora con la siguiente declaración formal respecto al origen de la "vida afectiva", cualquiera que sea el grado de complejidad con el que uno se la imagine: "Puesto que la proposición presente revela la naturaleza de las afecciones y la voluntad, en la misma manera, y a partir de los mismos principios, que la doce lo hizo de las ideas, el entendimiento, la memoria y la fantasía, se sigue, que todas esas <afecciones> tienen el mismo origen y consideración, y que difieren solamente en grado, o en alguna circunstancia accidental. Todas ellas son deducibles de las impresiones externas hechas sobre los sentidos, de los vestigios o ideas de éstas, y de sus conexiones mutuas por medio de la asociación, tomadas juntas, y obrando unas sobre otras" (1749, I, I, II, Prop. XIV, Cor. 2, pág. 80-81). Y en cuanto al sentido de la teoría asociacionista de Hartley, es de subrayar que, a tenor de los principios utilizados, su explicación es claramente objetivista: fisiológica y periferalista. Tal es, en efecto, lo que se

dude de los principios teóricos que han sido descritos; más, para mayor abundancia en lo señalado, puede recordarse aquí su interesante tesis sobre el poder igualatorio que tienen los procesos de asociación sobre los hombres, en sus movimientos automáticos, ideas, voliciones, afectos y conductas: "Si seres de la misma naturaleza, pero cuyas afecciones y pasiones están, en el presente, en proporciones diferentes unas a otras, son expuestos por un tiempo indefinido a las mismas impresiones y asociaciones, todas sus diferencias particulares serán, finalmente, anuladas, y ellos vendrán a ser totalmente similares, e incluso iguales. Pueden igualmente ser convertidos en seres completamente similares, en un tiempo limitado, mediante un cambio adecuado de impresiones y asociaciones" (1.749, I, I, II, Prop. XV, Cor. 6, pág. 82), esto es, en último término de ambiente. Hartley fue en este texto tan lejos como podía ir: y, al hacerlo así, insinuó nada menos que la posibilidad de una aplicación práctica de aquellos principios objetivistas en lo que no podría ser sino una teoría de la "intervención" psicológica de corte conductista.

III. CONCLUSIÓN

Parece evidente que la neuropsicología de Hartley adoleció de múltiples fallos y limitaciones. Con todo, esto no empaña un ápice su originalidad ni su importantísima aportación al progreso histórico de la psicología en su camino hacia la objetividad científica. Que la "sustancia blanca" constituya o no el "órgano inmediato" de todos los procesos psicológicos, aún siendo un error científico grave, que el siglo siguiente hubo de corregir, no afecta seriamente a su afirmación más general de que la base física de todos los procesos asociativos -mentales y conductuales- es el sistema nervioso. Su tesis de que el cerebro es el lugar de conexión de todas las corrientes nerviosas, debía ser corregida: la misma fisiología de su siglo -Witt, Unzer, Prochaska- y, particularmente, la del siglo diecinueve (M. Hall) llamarían la atención sobre el fenómeno de la "reflexión medular" del cordón espinal; el conocimiento científico de la "reflexión cerebral" no llegaría hasta 1863, con la obra de Sechenov. A la hora de fundamentar la posibilidad de explicar las conexiones indirectas (del tipo, p.e., "A"-B"), las tesis de la "uniformidad" y "continuidad" de la "sustancia blanca", aunque muy útiles por el momento, constituían ciertamente una seria limitación teórica, en el sentido de que no permiten una especificación concreta de mecanismos nerviosos de conexión entre las vibraciones y pequeñas vibraciones. Y no menos perjudicial para la doctrina de Hartley fue sin duda el que la base "vibracionista" de la misma no llegara a recibir confirmación experimental, como tampoco la habían tenido las teorías vibracionista y del éter de Newton, en las que la suya se basaba directamente; fue éste el argumento más manido de su inmediatos seguidores -p.e., de Th. Reid- para orquestar su crítica contra la misma. Y, en fin, habría que añadir a estas limitaciones el hecho de que la reducción, propuesta por Hartley, de todos los procesos asociativos en el hombre -incluidos los relativos a las imágenes, ideas, voliciones y afectos- a asociaciones neurológicas fue más aparente que real: él mantenía todavía una concepción decididamente "dualista" y "paralelista" (1749, Prop. I; cf. Prop. V, Escolio; I, Conclusión, p. 512), y, consiguientemente, lo único que se afirma en verdad es que ciertos procesos mentales tienen lugar de manera paralela a ciertos otros procesos físicos del organismo; Hartley no afirma en ningún momento que aquéllos sean "causa" real de éstos o que sean reducibles sin residuo a ellos. La afirmación de este reduccionismo debía aguardar todavía hasta el siglo veinte. Por todo ello, decimos que Hartley no es aún un objetivista puro y que en su obra conviven todavía dos explicaciones paralelas -subjetiva y objetiva- de la asociación.

No obstante, nos parece que los méritos de su obra superan con creces estas limitaciones. Por lo que respecta a la *fundamentación física de las asociaciones*, Hartley se nos muestra como un pensador brillante que tuvo el honor de adelantarse en aspectos bási-

cos de la teoría en un siglo y medio a los primeros tratadistas clásicos del reflejo en el siglo veinte. Los caracteres "funcionales" que atribuyó al sistema nervioso son tan avanzados que, tomados en sí mismos, son capaces de aportar una explicación neurológica coherente a las múltiples formas de conexión indirecta, implícitas en el referido Corolario 6 ('A-B', 'A'-B', a-B", etc., etc.), que estaba en la misma línea que más tarde adoptaría la explicación "científica" de Pavlov sobre el "reflejo condicionado". Para probar este juicio, bastará con seleccionar sus hipótesis teóricas más sobresalientes en relación a este fenómeno: <1> La afirmación de la uniformidad y de la continuidad de la "sustancia blanca" le permitió mantener la posibilidad de una "comunicación libre", en "conexiones innumerables", no sólo de todas las regiones del cerebro unas con otras, sino también de todas las partes del sistema nervioso -a saber, cerebro, nervios, ganglios y plexos- entre sí: sólo un sustrato neurológico que abriera esta ilimitada posibilidad de conexiones indirectas podría ser la base de las infinitas asociaciones ideativas, afectivas y conductuales de que hacen gala los seres humanos. <2> La diferenciación que Hartley postula entre "vibraciones primarias" -peculiares de cada región del cerebro y producidas por estímulos específicos adecuados a ella- y "vibraciones secundarias" -un efecto de la "propagación" o "difusión" natural de aquéllas a partir de su lugar de origen hacia otros centros- constituye por sí misma una explicación teórica coherente de aquella posibilidad de comunicación libre entre las diversas regiones específicas del cerebro. <3> Esta misma hipótesis abre igualmente la posibilidad de justificar teóricamente el hecho de que impresiones de diverso origen sensorial entren en comunicación entre sí a través de la "propagación" de sus vibraciones por toda la médula del cerebro. En fin, <4> la hipótesis compleja de que, tomada en un momento dado, cada región del cerebro constituye un centro de excitación extremadamente complejo en el que existe una "vibración primaria" que prevalece, en razón de su fuerza o de su mayor repetición, de que dicha región "atrae" hacia sí la virtud excitatoria y los caracteres de las "vibraciones secundarias" más débiles propagadas hasta él desde otros centros específicos, y, en fin, de que una tal región comunica incluso estas vibraciones hacia adelante en la dirección de su excitación específica -confert su imagen del concierto musical-, dicha hipótesis -repetimos- sienta un fundamento físico sólido para explicar coherentemente el mecanismo dinámico de las asociaciones indirectas. Aunque no tuvieran repercusión inmediata, todas estas hipótesis apuntaban con precisión a lo que más tarde sería postulado como el sustrato neurológico y los mecanismos dinámicos del denominado "reflejo condicionado" (Smith, 1987). En efecto, todas estas reflexiones de Hartley no hacen sino recordarnos -sin que esto implique la afirmación de una inspiración directa o indirecta de Pavlov en sus obra- tesis paralelas de éste sobre los "reflejos condicionados, como p.e. las relativas a los fenómenos de "irradiación" o "propagación" de la corriente nerviosa en el cerebro, a la colisión de las ondas nerviosas, procedentes de fuentes sensoriales diversas, en algún punto del mismo y a la consiguiente supremacía de la más fuerte, o a la "atracción" de la más débil por la más fuerte, con el consiguiente desvío de su acción propia hacia un órgano de reacción que no le es natural e inmediato.

Hay que subrayar igualmente otros muchos aspectos en los que Hartley fue un auténtico pionero. Así, p. ej., <1> la afirmación de que el sistema nervioso controla por completo toda la acción del hombre, y de que tanto las ideas como las acciones -voluntarias e involuntarias o las semivoluntarias- y los afectos dependen de procesos neurológicos, los cuales además tienen la misma base fisiológica que los reflejos innatos; <2> el avance de una explicación objetivista, periferalista, del psiquismo, en cuanto dominado por las condiciones externas; <3> el atisbo del proceso de automatización de los movimientos, en su explicación del aprendizaje del lenguaje; <4> la intuición de que ciertas modificaciones funcionales en el cerebro puedan llegar a convertirse en estructurales; o <5>, en fin, el sorprendente anuncio sobre el poder ilimitado que tiene la asociación en manos del quien

disponga de las condiciones externas que la provocan y controlan. A este respecto, uno no puede sino recordar la tesis de Pavlov sobre la posibilidad de provocar neurosis experimentales en sus perros de experimentación, o la fantástica proposición de Watson sobre la creación de Hospitales para cambio de la personalidad en quien así lo desee.

La explicación teórica de Hartley se vió limitada por el estado del desarrollo de la ciencia, particularmente de la fisiología, de su época: aparte de que debió colocarse en una posición fijista, él no pudo especificar, p.e., ni los mecanismos concretos de la propagación de las vibraciones en el cerebro ni la forma concreta de conexión entre ellas. Por el contrario, Pavlov pudo disponer de los hallazgos de dos nuevas ciencias: la Biología de la evolución de Darwin (1859) y la Teoría de la Neurona de Ramón y Cajal (1891). Fue particularmente ésta la que, con sus tesis de la discontinuidad y de la ramificación de las expansiones de la unidad histológica del sistema nervioso, hizo creíbles científicamente las infinitas formas conexión neurológica indirecta que deben subyacer en las infinitas formas de acción mental y física de los organismos superiores. De la teoría de la evolución -vislumbrada ya por E. Darwin, y desarrollada por Lamarck, Spenser y Ch. Darwin- se iban a aprovechar Spenser, James, Thorndike, Pavlov, etc.; de la de la neurona lo iban a hacer, a su vez, en primer término Pavlov y Thorndike. Hartley había vivido demasiado pronto para servirse de ambas.

No obstante, entre la psicología de las conexiones neurológicas indirectas de Hartley y la obra de Pavlov, la tradición de psicología objetiva no llegó a verse interrumpida de modo absoluto. El interés por el fenómeno en cuestión fue continuo; sirvan de ejemplo los siguientes casos. En su *Ensayo sobre el movimiento vital y otros movimientos involuntarios de los animales* (1751), R. Witt fue tan explícito como Hartley en cuanto a la posibilidad de que los estímulos *adquieran* la capacidad de desencadenar una acción refleja; él mismo utilizó de manera explícita el que luego llegaría a ser, con Pavlov, el prototipo de los ejemplos de "reflejo condicionado": "Así, la visión, o incluso la *idea* rememorada de una comida agradable genera en la boca de una persona hambrienta un abundante flujo de saliva, y la vista de un trozo de limón produce el mismo efecto en algunas personas" (Cf Boakes, p. 179-180). El mismo fenómeno fue apuntado por E. Darwin en su *Zoonomía* (1801) al referirse a "la secreción acrecentada de saliva ante la vista de la comida agradable". Y fue objeto igualmente de una mención especial por parte de H. Taine en su tratado sobre la *Inteligencia* (1870). Con todo, la figura clave en este intermedio entre Hartley y Pavlov, iba a ser H. Spenser, cuyas hipótesis neurológicas dejarían el tema a las puertas mismas del "reflejo condicionado" en la forma clásica en la que se le conoce normalmente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ALGARABEL, S. (1983), "Génesis histórica del condicionamiento clásico: reflejo, contigüidad y efecto en la formación del conductismo", *Revista de Historia de la Psicología*, 1983, 4, p.225-244.
- BOAKES, R. A. (1984), *From Darwin to Behaviorism*. Trad. cast. *Historia de la psicología animal. De Darwin al conductismo*, Alianza Editorial, Madrid, 1989.
- HARTLEY, D. (1749), *Observations on Man, his Frame, his Duty and his Expectations*, S. Richardson, 1749. Edic de Gerland Publishing, New York, 1971
- QUINTANA, J. (1989), "Newton-Hartley: hacia una neuro-psicología vibracionista" Comunicación al "IV Congreso Internacional de la SEHCyT", Murcia.
- QUINTANA, J. (1990), "Elementos para una psicología objetivista en el Siglo XVIII", *Actas del III Symposium de la SEHP*, Revista de Historia de la Psicología, Valencia.
- SPENCER, H. (1855), *Principles of Psychology*. Trad. cast. de la edic. de 1878: *Principios de psicología*, La España Moderna, Madrid, s/n.

SMITH, C. U. M. (1987), "David Hartley's Newtonian Neuropsychology", *Journal of The History of the Behavioral Sciences*, 23, p. 123-136.

WEEB, M. E. (1988), "A new History of Hartley's Observation on Man", *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 24, p. 202-211.