

## LA NEUROPSICOLOGIA DE SPENCER EN EL UMBRAL DE "REFLEJO CONDICIONADO"

J. QUINTANA

Fac. de Psicología de la UAM

### RESUMEN

Después del intento de comprender las "asociaciones psicológicas" desde el modelo de la Física realizado por Hartley, Spenser (1854), poco más de un siglo después, realizó un nuevo esfuerzo para explicarlas tomando como modelo teórico la Biología evolucionista. El espíritu, al igual que el sistema nervioso, ha de ser comprendido por su evolución. Este trabajo pretende mostrar cómo, al establecer las condiciones neurológicas de las conexiones senso-motoras, ideales, afectivas, etc., Spenser propuso unas estructuras y un funcionamiento tales que apuntan directamente a las que postularía poco después Pavlov en su famosa teoría de los "reflejos condicionados". Se apunta igualmente cómo la teoría de la Neurona de Ramon y Cajal iba a posibilitar el paso de la doctrina de Spenser a la de Pavlov.

### ABSTRACT

Spencer (1854), after the Hartley's attempt to understand "psychological associations" from the standpoint of the physics, approached the task of offering a new explanation of the phenomenos borrowing concepts from the model offered by the new evolutionist biology. According to this theory the psyche, as well as the nervous system, has to be understood through its evolution. This paper attempts to show how Spenser proposed a set neurological conditions for the establishment of sensori-motor, ideal or sensorial connections in such a way that their structural and functional features resemble those later postulated by Pavlov. It is also suggested that Ramon y Cajal's theory of the neurone provided the ground that allowed the transition from Spenser to that of Pavlov.

### I. INTRODUCCIÓN

En relación al problema de la "asociación psicológica", habiéndose colocado a medio camino entre las interpretaciones subjetivas de la tradición introspectiva y las explicaciones plenamente objetivas de los psicólogos de la primera década del siglo veinte, algunos teóricos, como D. Hartley, Ch. Bonnet, H. Spenser, A. Bain y otros, aún adoptando explicaciones objetivas, en términos neurológicos, al permanecer todavía atrapados en la tradicional concepción paralelista, no supieron renunciar a todos los aspectos subjetivos de la "ciencia" de la asociación psicológica, si bien no todos lo consiguieron en la misma medida. La neuro-psicología de Hartley, p.e., además de haber sido históricamente prematura, no llegó a recibir el respaldo de la fisiología experimental. Las de Bain y Spenser, por el contrario, pudieron incorporar los avanzados conocimientos de que disponía la Fisiología Experimental a mediados del Siglo XIX. No obstante, entre éstas dos últimas existía una profunda diferencia: mientras que la neuropsicología de Bain no se dejó seducir por la teoría de la evolución orgánica, que Lamarck había dado a conocer ya en 1809, la de

Spencer no sólo incorporó dicha doctrina sino que la desarrolló en amplitud y profundidad (1978, II, III, I, & 129, p. 1-2. Confer Spencer, 1857). Fue así como, en sus *Principios de psicología* (original de 1855; reeditado en 1870-72, en dos tomos; con una nueva edición, muy ampliada, en 1878-83; y, finalmente, una edición de 1899. Existe trad. cast., en cuatro tomos, de la edición de 1878), la reflexión sobre la asociación psicológica vino a configurarse como una doctrina neurológica conexionista, en la que partiendo de su nacimiento y primeros desarrollos, se la ve progresar, a través de las sucesivas etapas de la evolución orgánica, hasta alcanzar las formas más complicadas de la misma. El análisis de esta reflexión de Spencer fija el tema de nuestro trabajo presente.

## II. "INDUCCIONES DE LA PSICOLOGIA EMPIRICA"

La "vida" es una cuestión de "adaptación": "brevemente -dice Spencer-, una adaptación continua de las relaciones internas a las externas" (1878, II, III, I, & 131). Sólo los adaptados sobreviven, y sólo ellos son los seleccionados de la especie. En un entorno cada vez más desarrollado, como es el que rodea a los organismos, se han ido formando "relaciones" cada vez más complicadas entre los elementos que lo conforman; la adaptación orgánica exige un ajuste a tales "relaciones externas" crecientemente complicadas. En tal caso, una cuestión muy importante es la de saber qué tipos de "función" y de "estructura" nerviosas, asimismo crecientemente complejas -qué tipo de "relaciones internas"-, han debido desarrollar los seres vivos para compensar aquellas "relaciones externas" cada vez más complejas.

Un concepto previo -el de "hecho psicológico"- enmarca todo el resto de los tratamientos de Spencer. Se trata de un fenómeno muy complejo, cuya estructura está determinada por la categoría "conexión múltiple". No es un hecho físico ni un hecho fisiológico; tampoco es un simple hecho "aestológico". El siguiente ejemplo del autor aclara su naturaleza: "Supongamos que *A* y *B* sean dos fenómenos unidos por una relación en el medio circundante -p.e., el color y el gusto de un fruto-; en tanto que examinamos su relación en sí misma o como asociada a otros fenómenos externos, nos ocupamos de una porción de la física. Supongamos ahora que *a* y *b* sean las sensaciones producidas en el organismo por la luz especial que refleja el fruto y por la acción química de su jugo sobre el paladar. Entonces, al estudiar la luz sobre la retina y los centros nerviosos, y al examinar cómo éste jugo produce en los centros nerviosos el cambio conocido como dulzura, nos ocupamos de hechos pertenecientes a la fisiología y a la aesto-fisiología. Pero pasamos al dominio de la psicología desde el momento que buscamos cómo puede existir en el organismo una relación entre *a* y *b* que, de una u otra manera, responda a la relación entre *A* y *B*" (1878, I, I, VII, & 53, p. 149; cf II, II, IX, & 157, p. 132-133). Spencer concluye que el "hecho psicológico" no es sino "la *conexión entre esas conexiones*" (1878, I, I, VII, & 53, p. 149) y que, en consecuencia, la psicología ha de "ocuparse, exclusivamente, de esta conexión entre *A-B* y *a- b*". Esta caracterización vale por igual para todos los fenómenos psíquicos, cualquiera que sea su nivel.

Pues bien, ¿qué tipos generales de "conexiones" han ido apareciendo progresivamente en las "condiciones externas", a lo largo de la evolución cósmica, las cuales, habiendo tenido significado evolutivo, han determinado un progreso orgánico en las "conexiones" de las "condiciones internas" correlativas a aquéllas?. En los casos en los que el medio ambiente fue muy simple, la vida representó únicamente una simple correspondencia "directa": "homogénea", si se reducía a un pequeño número de acciones simultáneas en correspondencia con las propiedades coexistentes del medio (1878, II, III, II, & 133), o "heterogénea", si a ello se añadía una correspondencia con ciertas secuencias en dicho medio (Ibid., & 135-136); en ambos casos, tales correspondencias -para las que el sentido

del tacto era suficiente- se extienden solamente a "las relaciones externas que están en contacto absoluto con el organismo". En un grado más elevado, las conexiones internas obedecen a "correspondencias" que además se "extienden en el espacio"; este progreso requiere ya el desarrollo paralelo de los sentidos -olfato, vista y oído- y finalmente el de facultadas más elevadas, y puede realizarse "incluso en coexistencias y secuencias del medio que están demasiado alejadas para percibirse directamente" (1878, II, III, IV, & 139, 142-143), como sucede, p.e., en el caso del comportamiento de la paloma mensajera en su vuelo hacia su destino o en el del animal perseguido huyendo hacia su guarida lejana. La relación indirecta de los objetos presentes en cada momento con el destino lejano, en estos comportamientos, sugiere la idea de que debe existir alguna relación interna indirecta correspondiente a ella.

La vida experimenta un gran progreso cuando la correspondencia "se extiende además en el tiempo". Aquí son necesarios ajustes tan complicados como el que un animal realiza en el siguiente ejemplo: "cuando existe una visión en estado naciente y ... el oscurecimiento de la luz se halla habitualmente seguido por el contacto del cuerpo que oscurece, entonces llega a ser posible una respuesta orgánica a una relación externa de secuencia; entonces el organismo llega a ser apto para moverse anticipándose al movimiento de un cuerpo externo. Dos fenómenos que se suceden inmediatamente en el medio pueden producir dos fenómenos de sucesión idéntica en el organismo" (1878, II, III, V, & 146, p. 41-42). Esa "anticipación" del movimiento sugiere la idea de un "ajustamiento indirecto" del organismo, que sin duda exige la presencia correlativa de alguna "conexión indirecta" interna. La correspondencia entre las relaciones internas y externas experimenta un gran progreso y una gran complicación cuando el organismo es capaz de "especializarla" (1878, II, III, VI, & 151, p. 51; & 152, p. 60), en función de que haya llegado a ser capaz de distinguir unos de otros objetos, cualidades, distancias en el espacio y en el tiempo, dirección en el espacio, o incluso de conocer la naturaleza de un cuerpo cercano en virtud de su color, del sonido que emite o de ambas cosas a la vez (1878, II, III, IV, & 153, p. 63). Gran parte de las acciones humanas son de este tipo. Otros grados de progreso todavía superiores se daban a la capacidad creciente del organismo para la "generalización" en las correspondencias, y para la "coordinación" e "integración" de las mismas. Todo el progreso de la inteligencia "no es otra cosa que el progreso de las correspondencias en espacio, tiempo, especialidad, generalidad y complejidad" (1878, II, III, XI, & 173-174). Tales son, según Spencer, las "inducciones empíricas" de la Psicología.

### III. UN SISTEMA NEURÓLOGICO CONEXIONISTA

Mas, ¿qué "funciones" y qué "estructuras" concretas hubo de desarrollar la materia orgánica, a lo largo de su proceso evolutivo, para que, en el estado presente de los organismos más desarrollados -en el animal o en el hombre, sea capaz de establecer "conexiones internas" correlativas a aquellas "conexiones externas" tan complicadas como las arriba apuntadas? Spencer responde con su Fisiología del sistema nervioso, la cual, en efecto, aporta los cimientos -los "datos de la psicología"-, unos fenómenos que son más simples y básicos que los propiamente psicológicos, y que están referidos fundamentalmente a la "estructura" y "funciones" del sistema nervioso.

La investigación reciente ha llegado a comprobar que "el iniciador y el primer generador del movimiento" es el sistema nervioso y que "la relación entre el grado de evolución nerviosa y la cantidad y heterogeneidad del movimiento producido es universal" (1878, I, I, I, & 2); cf & 6, p. 13). A esta "gran verdad" se añade el "hecho esencial" de que, si se compara las tres ramificaciones superiores del reino animal -"moluscos, anillados y vertebrados"-, se observa que el paso de cada uno a su inmediato superior se realiza conforme a

la ley general de la evolución (1878, I, I, II, & 8, p. 18), y que, en consecuencia, este progreso evolutivo del sistema nervioso lo es tanto en lo relativo a la "heterogeneización" de las partes como en lo relativo a la "integración" de las mismas; un tal progreso tiene lugar mediante el nacimiento de estructuras nerviosas capaces de realizar "conexiones" tan múltiples y variadas como lo requieran los ajustes a las múltiples, variadas y crecientes complicaciones del ambiente. El sistema nervioso está formado de "una especie de materia bajo diferentes formas y condiciones". Se trata, pues, de saber cuáles son sus "elementos" básicos, cómo dichos elementos entran en "composición" unos con otros y cuáles son las exigencias histológicas implicadas en las sucesivas fases de "integración" superior de los mismos.

1.- Los "elementos histológicos" del sistema nervioso son "corpúsculos" y "filamentos" (Fig. 1). En el tejido gris, que se halla principalmente en las partes centrales del sistema, la materia nerviosa existe "en masas que contienen corpúsculos que son blandos y encierran gránulos y que además de que son de este modo inestables están colocados de una manera que son turbados lo más posible"; por el contrario, en caso del tejido blanco, que constituye la casi totalidad de las partes periféricas, "esta materia está recogida en filamentos sumamente delgados que son más densos <y estables>, de estructura uniforme y defendidos de una manera especialísima contra las fuerzas perturbadoras a no ser en sus extremidades" (1878, I, I, II, & 9, p. 26-27). Las "células nerviosas" (B) de la materia gris son "corpúsculos bañados en protoplasma", núcleos protegidos por una membrana a cuyos lados hay protoplasma protéico. Los "filamentos" (A y C), hechos igualmente de proteína, están rodeados de médula y encerrados en estuches, tubos o vainas.

La conjunción de estos componentes forma la "unidad de composición del sistema nervioso" (Fig. 2). Tómese cualquier parte limitada del organismo receptora de impresiones especiales; en cada una de esas superficies, grandes o pequeñas, existen unas "expansiones periféricas", un "plexo de fibras", (1878, I, I, II, & 10, p. 27-29) susceptible de ser estimulado por las fuerzas del medio, interno o externo, que puedan actuar sobre el mismo. Dicho haz de fibras converge en una vaina para formar el filamento o cilindro-eje del nervio. Estos "plexos nerviosos" y aquellos "elementos histológicos" constituyen la base de lo que se denomina un "arco nervioso": 1°, una *expansión periférica*, que está colocada donde puede actuar un agente externo y cuya naturaleza es la de dejarse influir muy fácilmente por dicho agente; 2°, una fibra central o cilindro-eje, que saliendo de aquel "plexo nervioso", y estando protegida contra toda sacudida que no proceda de dicho extremo, conduce de la superficie hacia el interior, sin ramificarse ni juntarse con otra <nervio *aférente*>; 3°, en el extremo interno de esta fibra, o sumamente cerca de él, un corpúsculo de sustancia inestable, un *centro nervioso*, *ganglio* o *vesícula nerviosa*, donde aquel nervio entra despojado de su vaina <nervio que termina frecuentemente, si no siempre, en dicha vesícula>, y que es susceptible, cuando es sacudido, de producir mucho movimiento molecular; 4°, una segunda fibra, que se aleja del corpúsculo, saliendo bien de alguna otra parte de la vesícula nerviosa bien de su vecindad, que está igualmente envuelta en una doble vaina, marchando hacia el exterior y estando sometida a las influencias del movimiento molecular producido cerca de su origen, pero protegida contra cualquier otra influencia <nervio *eférente*>; 5°, en fin, en el otro extremo de esta segunda fibra sus ramificaciones se pierden en una sustancia que se contrae cuando es sacudida y que, al contraerse, mueve la parte del cuerpo en que nace la primera fibra (1878, I, I, II, & 10, p. 29-30). Esta disposición se repite en todo el sistema nervioso y puede generalizarse con sólo admitir que aquella "expansión nerviosa" inicial no necesita estar localizada en el exterior, sino que puede estarlo en alguna superficie interna o dentro de un órgano, y que la terminación puede ser un músculo o una glándula. Ahora bien, para que esta "unidad de composición" esté completa, a estos pares de fibras nerviosas, con su ganglio, que sirve de

lazo "directo" o "indirecto" entre ellas, se ha de añadir otro elemento, sin el cual, por mucho que se multiplicaran, no podrían constituir un verdadero "sistema nervioso": para producirlo se requiere un nuevo elemento que "conexione" cada uno de estos arcos nerviosos con el resto; "se requiere, en efecto, una tercera fibra que marche de la célula glial, o de su proximidad, a algún paraje donde van otras fibras y donde los pares nerviosos primarios se ponen en relación por conjunciones directas o indirectas, actuales o aproximativas. Esto forma lo que suele llamarse un nervio *centrípeto*" (1878 I, I, II, & 10, p. 31). Queda así completa la denominada "unidad de composición del sistema nervioso".

Mas, para explicar la gran complicación que exhiben los sistemas nerviosos desarrollados, Spencer hubo de enunciar lo que él mismo llamó "principios de la organización nerviosa". Dado que de ordinario las fibras discurren acompañadas de otras fibras, entre aquellas unidades de composición pueden establecerse "conexiones", bien "lineales" bien "colaterales". El siguiente Diagrama (Fig. 3) constituye una representación de las relaciones que pueden establecerse entre los haces de ganglios. En primer lugar, las "*conexiones lineales*", mediante "nervios centrípetos": los nervios aferentes en *a*, procedentes de superficies separadas pero próximas, aunque individualmente distintos, se unen en un haz encerrado en una vaina; en su camino hacia el interior se les juntan otros, formando todos un haz compuesto que discurre hasta alcanzar una "masa de vesículas nerviosas" que constituyen el ganglio o centro nervioso *B*. Sucede lo mismo, aunque en la dirección opuesta y caminando posiblemente en la misma vaina, con el haz asimismo compuesto de fibras eferentes que, partiendo de *B*, discurre hacia el exterior, como se ve en *c* con sus correspondientes ramificaciones finales. De manera similar, las fibras centrípetas *d*, que nacen en este ganglio *B*, siguen su carrera en común, acompañadas quizás por otras fibras que vienen de otra parte, hacia un nuevo ganglio *E*, que es mayor, más central y que constituye un paraje de conexiones más numerosas. Y así sucesivamente, advirtiéndose que cada ganglio central hacia el cual convergen los otros haces de los nervios centrípetos puede estar subordinado por sus nervios centrípetos a un ganglio superior aún más central. Al recibir nervios de la misma especie o de orden inferior, este ganglio superior llega a convertirse en un paraje donde se establecen comunicaciones entre todos los ganglios subordinados y sub-subordinados con sus correspondientes fibras aferentes y eferentes (1878, I, I, II, & 11, p. 31-33). En segundo lugar, las "*conexiones bilaterales*", mediante "fibras comisurales": La inmensa mayoría de los animales tienen sus partes colocadas simétricamente; estas partes tienen ganglios correspondientes, y existen múltiples "conexiones" orgánicas entre dichos ganglios. Tales conexiones consisten en lo que se llama "fibras comisurales". En la Fig. 3 se indica en *b* el lugar donde dichas "comisuras" unen transversalmente la estructura que hemos detallado con la estructura correspondiente de la otra parte del cuerpo (1878, I, I, II, & 11, p. 33). Aquellos nervios centrípetos y estas comisuras posibilitan que las relaciones compuestas sean cada más diversas y complicadas y que, de acuerdo con la ley de la evolución, crezcan a medida que crece la diferenciación y la centralización e integración de dichas estructuras y funciones nerviosas.

En la determinación de la capacidad de "conexión" de los centros nerviosos conectados, Spencer fue todavía más preciso. El progreso de las estructuras dedicadas a coligar dichos centros conlleva una determinada composición histológica en los mismos. Los centros nerviosos no sólo son parajes de "encuentro" y de "comunicación" de fibras, sino también parajes donde existen "agentes" capaces de ser afectados por las fibras que entran allí y de afectar a las que salen de los mismos. ¿Qué tipo de composición han de tener los centros que están ubicados en aquellos parajes en que entran en comunicación grupos más o menos numerosos de fibras, de manera que dicha composición haga posible la multiplicidad, variedad y complejidad progresivamente crecientes de las relaciones que exhiben las diferentes partes del organismo y el organismo como un todo? La comunica-

ción entre las extremidades centrales de dos fibras puede producirse: mediante un "corpúsculo" nervioso independiente o mediante "alguna parte menos definida de la sustancia gris". En tal caso, para Spencer, debe valer el principio de que "el número de las conexiones diferentes a establecer entre los nervios que se juntan en un ganglio debe regular la proporción de las partes más o menos independientes de sustancia gris necesaria para establecerlas" (1878, I, I, II, & 12, p. 35). En la Figura 4 se ofrece una representación "teórica" de este principio de conexión nerviosa: Siendo *a*, *b*, *c* y *d* puntos del organismo, la célula ganglionar *A* basta para unir *a* y *b*, y lo mismo sucede con la *B* en relación a *c* y *d*: *A* y *B* no realizan cada una más que una relación simple. A su vez, dado que *C* recibe fibras de *A* y de *B*, en él pueden formarse once relaciones, simples y compuestas: seis grupos de dos: *ab*, *ac*, *ad*, *bc*, *bd*, *cd*; cuatro grupos de tres: *bac*, *bad*, *acd*, *cbd*; y un grupo de cuatro, *abcd*. Esto supuesto, el centro *C* debe estar compuesto, por lo menos, de once "células" o de once "porciones de sustancia gris" independientes que servirán para ligar en una combinación separada los miembros de cada grupo. De acuerdo con nuestra representación gráfica, en el centro *F*, al que van a parar fibras de los centros subordinados *D* y *E*, el número de grupos simples y compuestos que pueden formarse es de 247; y por consiguiente, para unir los miembros de dichos grupos, de manera que cada uno pueda ser independiente del resto, debe haber en *F* por lo menos 247 "células" o "porciones de sustancia gris" independientes (1878, I, I, II, & 12, p. 35-36). Y así sucesivamente a medida que se asciende hacia parajes más centrales del sistema. Cuando la cantidad de conexiones posibles a realizar es muy numerosa y los puntos de conexión -ganglios distintos o partes menos diferenciadas de la sustancia gris- se hacen igualmente muy numerosos y deben ocupar un espacio considerable, el sistema nervioso origina protuberancias, más o menos pronunciadas según la necesidad, como sucede en los casos *G* o *H* de la Figura, de manera que por medio de un pedúnculo de fibras comisurales puedan recibir todas las conexiones de sus centros subordinados (1878, I, I, II, & 12, p. 37; cf & 16, p. 49-50). Esta imagen es únicamente una representación del principio de conexión de centros nerviosos, pero no la afirmación de su composición actual; con todo, deja en claro que, con la multiplicidad y la heterogeneidad creciente de las conexiones nerviosas, hay que admitir que debe crecer igualmente la masa de los centros nerviosos mediante una acumulación de materia celular.

2.- Estos "hechos de estructura" tienen su correlato en los "hechos de función" correspondientes en el sistema nervioso, dado que ambos evolucionan conjuntamente. Unos y otros tienen su reflejo más acabado en el sistema nervioso humano. Son de especial interés a este respecto las reflexiones de Spencer sobre las estructuras centrales de éste -el cordón espinal y el encéfalo <cerebelo y cerebro> (1878, I, I, II, & 13). Naturalmente, también aquí la categoría clave sigue siendo la de "conexión".

En general, un "ganglio" o una centro nervioso, tomado como "un todo", es "un paraje donde se efectúan las comunicaciones más complicadas": de los ganglios salen fibras más o menos numerosas, más o menos ramificadas, las cuales, "extendiéndose en la matriz de la materia gris, pueden considerarse como propagadores en diversas direcciones y en diversos grados, de la excitación comenzada en el corpúsculo" (1878, I, I, III, & 21, p. 63). El lenguaje de Spencer -"propagación"- es interesante. De modo más específico, el "cordón espinal" constituye fundamentalmente un "centro de coordinación", cuyos centros componentes coordinan "las acciones de la piel y de los músculos del tronco y de los miembros" (1878, I, I, III, & 22, p. 64); aunque algunas sean muy complejas, sus coordinaciones son todavía "relativamente simples", (1878, I, I, III, & 22, p. 66), por lo que corresponderían a lo que usualmente se denomina arcos reflejos simples o naturales. La "médula oblongada", por el contrario, -"un centro de coordinaciones compuestas"- se distingue "sobre todo, por el número y variedad de conexiones periféricas" que realiza (1878, I, I, II, & 14, p. 43-44): por un lado, coordina los sentidos especiales -directamente, las

impresiones auditivas y gustativas e, indirectamente, las visuales- y aún las visceras más importantes, y, por otro, envía impulsiones a los diversos músculos de los ojos, de la cara, de las mandíbulas, y de la boca; "su función consiste en acomodar los movimientos complejos a las excitaciones complejas" (1878, I, I, III, & 22, p. 67-68), que en ese nivel son más numerosos y heterogeneos que los que alcanzan y salen de la médula espinal. En fin, paralelamente, las partes del "encéfalo" -asiento de una centralización superior, y por ello capaces de conexiones todavía más compuestas, variadas y numerosas- deben ser definidas como "órganos de coordinación doblemente compuestos"; se trata, en efecto, de órganos "cuya función común consiste en recombinar en grupos más amplios y en órdenes diferentes e innumerables, las impresiones ya complejas recibidas por la médula oblongada y que tienen, además, por función reordenar las impulsiones motrices ya complejas que vienen de la médula oblongada en disposición de formar esos agregados de acciones mucho más complicadas, a la vez simultaneas y sucesivas, que, adaptadas a impresiones complicadas, sirven para conseguir fines remotos" (1878, I, I, III, & 22, p. 68-69). A través de los centros inferiores subyacentes y de la médula oblongada, el encéfalo se comunica con todo el sistema periférico. El realiza aquel tipo de coordinaciones que el lenguaje ordinario denomina "acto inteligente". Spencer aventura la hipótesis apriórica de que "el cerebelo es un órgano de coordinación doblemente compuesta en el *espacio* <coexistencias> y el cerebro un órgano de coordinación doblemente compuesta en el *tiempo* <sucesiones>" (1878, I, I, III, & 22, P. 69-70); incluso aporta algunos hechos empíricos para apoyarla. Finalmente advierte que es muy verosímil que las relaciones y conexiones que se establecen en el cerebro difieran "por su naturaleza" de las establecidas en los centros inferiores. En teoría, pues, parece que asigna la sede de los "reflejos compuestos" a los centros cerebrales, y posiblemente también a la médula oblongada.

A través de todas estas consideraciones Spencer ha estado dejando entrever que existen dos tipos de "conexiones" nerviosas: unas "directas", entre fibras y corpúsculos, y otras "indirectas", entre las "ramificaciones" de las fibras y los "procesos ramificados de los corpúsculos". Incluso establece una topología de las mismas, sobre la base de que la naturaleza de las "conexiones" está en función del nivel de los centros nerviosos en que suceden. "Entre los ganglios automáticos es habitual la unión directa de las fibras nerviosas con las células <corpúsculos> nerviosas. En todo el cordón espinal sucede con frecuencia que se puede seguir hasta en las células el cilindro-eje; pero, en los centros nerviosos superiores, es bastante más difícil descubrir conexiones directas, y es muy discutible si existen en centros todavía más superiores. En las sustancia gris del cerebro las fibras nerviosas delicadas que, despojadas de su vaina medular, tienden hacia los corpúsculos contenidos en las células, no se unen directamente con estos corpúsculos, o si es mucho decir que esta unión no se verifica, sí podemos decir que es rara. Estas comunicaciones, cuando existen, parecen estar entre las terminaciones ramificadas de las fibras y procesos ramificados de los corpúsculos" (1878, I, I, II, & 14, p. 45-46). Para explicar estas últimas Spencer afirma, en otros pasajes, que la conexión se establece entre las ramificaciones de la fibra y "alguna porción de la sustancia protoplásmica" de la célula. En el extremo más bajo del sistema nervioso, las "conexiones simples" -directas, claras y completas- constituyen la regla; por el contrario, en el extremo más alto, el predominio corresponde a las "conexiones complicadas" -indirectas, vagas e incompletas.

3.- Un tercer grupo de reflexiones, pertinentes para nuestro estudio, es el que se refiere al "flujo nervioso" mismo. Spencer establece como hipótesis el que "la excitación transmitida es una onda de cambio o transformación isomérica" (1878, I, I, IV, & 31, p. 88; & 32, p. 91), esto es, una mera reordenación de los componentes de la fibra. En cada momento, además del pequeño número de "ondas definidas" de cambio nervioso <que provienen de impresiones táctiles, visuales, auditivas, etc.> las cuales producen un efecto primario, distinto, en alguna parte especial, hay en el sistema nervioso multitud de "ondas indistintas" -"secundarias" y "terciarias"- que viajan en todas las direcciones y que produ-

cen su efecto igualmente indefinido por todo el sistema nervioso (1878, I, I, V, & 38, p. 101, 103). La presencia de nervios centrípetos y de fibras comisurantes hace posibles estos efectos secundarios, que por intermedio de los nervios centrípetos pueden alcanzar incluso los diversos niveles del sistema: la onda de excitación, surgida en un corpúsculo no se transmite íntegramente al correspondiente nervio eferente -"respuesta directa"- sino que "una parte de ella, propagada <por su nervio centrípeto o por las fibras comisurantes> a los centros nerviosos superiores, produce en ellos cambios suplementarios"; ello posibilita que puedan producirse múltiples "respuestas indirectas", debido a las posibles combinaciones en que puedan entrar las ondas secundarias, al llegar a centros superiores, con otras ondas nerviosas de procedencia diferente. La "difusión" puede alcanzar incluso las partes más lejanas "y así la excitación de una simple fibra nerviosa, si es considerable, repercute en todo el sistema nervioso y afecta a todas las funciones que gobierna" (1878, I, I, V, & 38, p. 102). Es evidente que el fenómeno aquí descrito -y el mismo lenguaje utilizado- dejan al tema ya a las puertas mismas de los "reflejos compuestos"; en realidad, a las puertas de los "reflejos condicionados".

#### IV. ESTABLECIMIENTO DE "CONEXIONES INDIRECTAS"

Una vez sentado que los procesos adaptativos de los organismos se desarrollan con toda verosimilitud sobre esta base anatómico-funcional, corresponde ahora analizar la naturaleza de las "conexiones" conductuales que ellas implican y ver que dichas "conexiones" son coherentes con aquella base y que encuentran en ella su explicación última. Dicho análisis pondrá de relieve que la inmensa mayoría de estas "conexiones" conductuales, en el reino animal y humano, son de la clase de los futuros "reflejos condicionados" y que, antes de que Pavlov les diera una fundamentación objetiva, ya habían recibido en la obra de Spencer una explicación neurológica coherente. Con todo, hay que advertir que Spencer no fue más allá del anterior enunciado de los principios teóricos y de la descripción de los fenómenos de condicionamiento que ahora intentamos reflejar. La relación específica entre ambos niveles -conductual y neurológico-, aunque se halla implícita en toda su obra, no fue objeto especial de sus intereses, remitiendo al lector en este campo a los tratados de psicología de A. Bain. No obstante, el lector de su obra tiene la sensación de estar navegando constantemente sobre dicha relación y, de hecho, puede tomar conciencia de la misma en cualquier momento sin necesidad de realizar esfuerzo alguno. Lo que Spencer quiere explicar realmente con su "conexionismo neurológico" se aprecia fácilmente con sólo observar atentamente algunos de los ejemplos de su obra.

1.- Resulta fácil apreciar, en efecto, que, en la misma definición de "hecho psicológico" antes citada Spencer dejó ya incoada una doctrina sobre el fenómeno de la "conexión indirecta". A parte de ello, una simple glosa del ejemplo, arriba aludido, pondrá al descubierto tanto el fenómeno como la teoría del condicionamiento: ante la sucesión repetida de dos fenómenos externos, tales como el "oscurecimiento de la luz" (A) y el "contacto del cuerpo oscurecedor" (B) con el organismo -contacto del que se sigue de manera natural una reacción de huida (b) por parte de éste-, y debido a la puesta en juego de ciertas estructuras anatómico-funcionales de conexión compleja y doblemente compleja, ante una tal situación -decimos- se establece en el interior de dicho organismo una relación entre dos fenómenos internos paralelos a ellos -"la visión de la oscuridad" (a) y la "sensación de injuria orgánica" (b)- de tal naturaleza que las conexiones internas así establecidas hacen posible orgánicamente una respuesta adaptativa tal que "el organismo llega a hacerse apto para moverse (b) anticipándose al movimiento de aquel cuerpo externo" y a la consiguiente injuria tisular. ¿No es esta "conexión indirecta" <a-b> un reflejo pavloviano? Con todo, existen en su obra ejemplos todavía más significativos de fenómeno y de la teoría.



2.- En su largo proceso evolutivo, habiendo superado el nivel de las "acciones automáticas", la vida es capaz de realizar "acciones inteligentes, racionales y emocionales". En este nivel ya humano, la "experiencia" juega también su papel en la constitución de "conexiones". En esta ocasión, Spencer nos presenta su argumento de una manera gradual. En primer lugar, establece un principio general: "Si, en conexión con un grupo de impresiones y de fenómenos nacientes que de él resultan, se experimenta habitualmente alguna otra impresión o fenómeno de movimiento, ésta, por el progreso del tiempo, llegará a estar tan bien ligada al grupo, que nacerá también cuando el grupo nazca o hará nacer el grupo cuando ella misma se produzca" (1878, II, IV, VIII, & 214, p. 255-256); se trata todavía del simple principio de la asociación mental, en el sentido clásico, que Spencer pudo recoger de Stuart Mill o Bain. Luego, en contraste con ésta, el texto expresa un claro fenómeno de conexión condicionada: "Si con el acto de precipitarse sobre una presa y de cogerla, siempre se ha sentido cierto olor, la presentación de este olor hará nacer los fenómenos de movimiento y las impresiones que acompañan al acto de precipitarse y de coger una presa" (1878, II, IV, VIII, p. 256). Que un estímulo natural -el olor- adquiera el poder de desencadenar un movimiento -el que acompaña o sigue de manera natural a la acción de avalanzarse sobre la presa- respecto al cual previamente no era eficaz, dado que no existen fibras y ganglios de conexión "automática" entre el órgano de sensación relativo a aquel estímulo y el órgano de reacción de tal movimiento, y si, además, no se hace intervenir ningún fenómeno subjetivo para explicar el proceso de conexión, no puede tratarse sino una "conexión indirecta", adquirida, idéntica al "reflejo condicionado" clásico. Y, finalmente, a partir de aquí, valiéndose de aquel principio asociativo y de este fenómeno de condicionamiento, Spencer intenta explicar toda la serie encadenada de los posibles sentimientos que aquel acto genera: "Si los fenómenos de movimiento y las impresiones que acompañan al acto de coger una presa han estado seguidos habitualmente por las mordeduras, combates y gruñidos que acompañan la destrucción de una presa, entonces, cuando los primeros se produzcan en el estado naciente harán nacer a su vez los estados psíquicos que implican las mordeduras, los combates y los gruñidos. Y si, además, éstos han sido seguidos por los estados psíquicos implícitos en el acto de comer, entonces los últimos a su vez se producirán en estado naciente" (Ibid. & 214, p. 256). Spencer puede concluir que tras una repetición suficiente de estas conexiones, la simple sensación del olfato hará nacer la cadena completa de aquellos numerosos y variados movimientos y los correspondientes estados de conciencia que les acompañan (1878, II, IV, VIII & 214, p. 255-256). Por su propia complejidad, tales conexiones han de tener su sede en estructuras nerviosas superiores -en la médula oblongada o en el encéfalo-, esto es, precisamente allí donde la evolución orgánica ha conseguido generar centros nerviosos con gran cantidad de corpúsculos o con grandes masas de materia gris independientes.

3.- En fin, Spencer fue más lejos aún e hizo del "éxito" de las acciones un factor decisivo de los procesos de formación y de fijación de "conexiones" (1878, II, V, V, & 237, p. 330-332). Ello introduce una dimensión nueva en la teoría de la asociación neurológica, que no corresponde analizar en este momento. Pero hay que subrayar, respecto de la misma que, si por un lado le distancia de las concepciones clásicas de la asociación -de la anterior de Hartley (1749) y de la posterior de Pavlov (1904)-, por otro, le convierte en un precedente inmediato de la teoría del "refuerzo" de Thorndike (1898).

## V. CONCLUSIONES

Estamos ante una concepción "conexionista neurológica", referida al psiquismo íntegro, sea cual fuere el nivel de los fenómenos psicológicos en que uno se coloque. Toda la obra de Spencer constituye un esfuerzo sostenido por fundamentar neurológicamente las "conexiones psicológicas". Se trata además de una teoría que, encuadrada en el contexto

de la doctrina de la evolución "cós mica" que su autor defiende y desarrolla, fue elaborada con una clara intención objetivista. Para Spencer lo subjetivo y lo objetivo se dan la mano, de modo inmediato, en cada uno de los fenómenos psicológicos: "lo que es una onda de cambio molecular propagada por un centro nervioso, es subjetivamente una unidad de conciencia análoga a lo que llamamos un choque nervioso" (1878, I, II; II, & 74, p. 208). Aún más, en puridad de principios, es además un doctrina fisicista: dichos fenómenos -sensación, idea, sentimiento o volición, lenguaje-, en el animal o en el hombre, tomados en su "aspecto objetivo", "no son otra cosa que accidentes de la continua redistribución de materia y movimiento" (1878, I, I, I, & 7, p. 13) en el sistema nervioso. En ambos aspectos, pues, -amplitud y alcance de la teoría- Spencer fue tan lejos como pudieran ir luego los reflexólogos clásicos.

El diseño teórico general del esquema de "estructuras" y "funciones" nerviosas, tendente a explicar los "hechos psicológicos" -las referidas "conexiones de conexiones"-, parece apuntar en buena dirección y resulta coherente en sí mismo. Los conocimientos científicos de su época sobre el sistema nervioso no parece que permitieran ir más allá. El lenguaje utilizado y los procesos nerviosos específicos a los que se refiere fueron muy avanzados. Todo ello constituye un mérito científico indudable del autor. Ahora bien, dentro de este mismo contexto, las tesis más novedosas de Spencer se registran en sus explicaciones teóricas sobre las "conexiones indirectas", las cuales -repetimos- son las que corresponden a los denominados "reflejos condicionados" En este punto, se imponen algunas reflexiones históricas.

En primer lugar, su concepción teórica de la capacidad funcional de los centros nerviosos resulta verdaderamente positiva: nadie negaba, ni siquiera en su época, que dichos centros tienen la misión de "producir" movimiento y "comunicarlo" Per Spencer fue aún más allá, y añadió que, arrancando de los mismos salen "procesos más o menos numerosos, más o menos ramificados, los cuales, extendiéndose en la matriz de la materia gris, pueden considerarse como propagadores, en diversas direcciones y en diversos grados, de la excitación comenzada en el corpúsculo" (1878, I, I, III, & 21, p. 63), conduciéndola hasta las partes más alejadas de su origen; recuérdese que, además del término "propagación", Spencer utiliza el de "difusión" para expresar dicho fenómeno. Y, ciertamente, no estamos hablando sólo de las "ondas de difusión indistinta", secundarias o terciarias, que viajan en todas las direcciones, sino también de las "ondas primarias", específicas, a las que Spencer consideró igualmente capaces de dirigirse hacia centros superiores, e incluso "de alcanzar las partes más lejanas" del sistema. Sólo una tal capacidad de "propagar" la onda nerviosa en todas las direcciones sería capaz a su vez de abrir la infinita diversidad de las conexiones nerviosas "indirectas", que deben ser realizadas entre los elementos orgánicos de impresión y reacción más dispares, con el fin de servir de fundamento a la complicadísima conducta de que hacen gala los organismos superiores. Por otra parte, al referirse a estos procesos de "conexión indirecta", Spencer teorizó ya sobre el fenómeno de la "apertura nuevas vías de descarga" en el sistema nervioso, añadiendo que dichas vías, en razón de su "grado diverso" de fuerza, son capaces de "atraer" hacia sí mismas cantidades considerables de corriente nerviosa, incluida -glosando de nuevo su pensamiento- aquella corriente que no corresponde de manera natural y directa a la citada vía nerviosa. Desde un punto de vista histórico, es significativo subrayar que para explicar aquellos mismos fenómenos de "conexión indirecta", Pavlov (1904, p. 108; 1909, p. 152-153; 1914, p. 164) pondría en juego los conceptos teóricos similares de "propagación" de la corriente nerviosa a partir de un punto de excitación, "atracción" hacia él de corrientes nerviosas más débiles, y "apertura de nuevas vías" de descarga, por las cuales se produce el escape "indirecto" de las estimulaciones del medio ambiente.

En segundo, la distinción que Spencer introduce entre "ganglios automáticos" -propios del cordón espinal y de los niveles inferiores al mismo- y "centros superiores" -propios de la médula oblongada y del encéfalo- resulta muy eficaz desde el punto de vista explicativo y merece una nueva consideración histórica. Que tal distinción existe era un hecho ya relativamente conocido; la novedad de Spencer reside en su explicación de la misma (1878, I, I, II, & 14, p. 45-46) y en lo que dicha explicación implica. Se tesis es que en el cordón espinal el cilindro-eje de una fibra conecta "directamente" con el corpúsculo de una célula nerviosa, mientras que en la sustancia gris de los centros de nivel superior dicha unión directa no existe -o, al menos, es muy rara-, operándose en su lugar una comunicación bien "entre las terminaciones ramificadas de las fibras y los procesos ramificados de los corpúsculos" bien en algún lugar cercano al corpúsculo mediante "porciones de la materia gris" de la célula. A parte de ingeniosa, se trata de una "hipótesis" explicativa extraordinariamente fructífera: ante la necesidad de dar cuenta de la infinita multiplicidad, heterogeneidad y complicación de los "hechos psicológicos", dicha "hipótesis" implica, por un lado, una alta dosis de flexibilidad en el funcionamiento del sistema nervioso y, por otro, un espectacular ahorro en la exigencia de estructuras ganglionares independientes, en relación a las que deberían ser postuladas si todas las comunicaciones nerviosas indirectas que son posibles hubieran de ser explicadas como conexiones simples y automáticas. También en esto Spencer se adelantó a las explicaciones pavlovianas. Y se adelantó igualmente en la tesis de que las conexiones que tienen lugar en los centros superiores difieren "por naturaleza" de las que se efectúan en los inferiores.

Naturalmente, no debemos omitir un apunte al menos de las muchas limitaciones que presenta el sistema teórico de Spencer. Unas son de tipo científico, otras lo son de tipo filosófico. Entre las primeras, ideas como la de que carece de interés para la psicología saber la posición -interior o exterior- de la sustancia gris en el cerebro (1878, I, I, II, & 16, p. 48) o la de que dichas sustancias "no tienen oficio absolutamente distinto" (1878, I, I, III, & 19, p. 56) constituyen serias deficiencias, que sin duda fueron debidas más a la escasez de conocimientos neurológicos de la época que a la misma figura de Spencer. La tesis de la exigencia de la "continuidad", no sólo de "contacto" sino también de "cohesión molecular", del sistema nervioso (1878, I, I, IV, & 28, p. 82), junto con la afirmación de que las fibras conducen "sin ramificarse ni juntarse unas con otras" serían superadas, por Ramón y Cajal (1891), antes de finalizar el siglo. Aparte de ello, hay que subrayar que el mantenimiento de tales condiciones por parte de Spencer no podía hacer sino que sus "conductores" resultaran todavía demasiado rígidos y que sus "conectores" fueran igualmente demasiado limitados e imprecisos para dar cuenta de aquella infinita variedad y finura de las conexiones que normalmente realizan los organismos superiores. En fin, tampoco se comprende bien la idea de la "excitación" o flujo nervioso como "una onda de transformación isométrica", y su tesis de que la médula oblongada es capaz de realizar "conexiones indirectas" iba a ser puesta en duda de inmediato. Desde un punto de vista más filosófico, Spencer estuvo sujeto todavía, y ello a pesar de su defensa de una concepción evolucionista orgánica y cósmica, a las limitaciones clásicas de la concepción paralelista, sobre la que se pronunció expresamente en sentido afirmativo (1878, II, IV, I, & 179, p. 146) y de la que su Aesto-fisiología no fue sino un desarrollo en detalle.

Al tener la mentalidad de un "científico", las concepciones teóricas representaban para Spencer, no ya "verdades" acabadas, sino simples "hipótesis" de trabajo. Ello vale tanto para su teoría general de la evolución como para los muchos aspectos de su explicación evolutiva de los hechos de estructura y función del sistema nervioso (Cf 1878, II, V, V, & 242, p. 346-347; cf Gaupp, p. 183-184). En tal caso, sus "hipótesis", particularmente la relativa a las "conexiones indirectas" quedaron ahí, abiertas a la consideración de los científicos. Creemos que W. James las retomó al afirmar, en sus *Principios de psicología*

(1890, I), que "cuando dos procesos cerebrales elementales han actuado juntos o en una sucesión inmediata, uno de ellos, al repetirse, tiende a propagar su excitación hacia el otro". Creemos igualmente que, con su descubrimiento de la "neurona" -totalmente al margen de la obra de Spencer-, Ramón y Cajal (1891) superó dichas hipótesis, dejando sentado experimentalmente el carácter "discontinuo" de la sustancia nerviosa y la tesis de que la comunicación de sus elementos se realiza a través de las muchas "ramificaciones" (dendritas y cilindro-eje) que éstos poseen. Este descubrimiento tuvo un significado especial, histórico y conceptual, en el tema que nos ocupa. Contribuyó a allanar el camino entre las "conexiones indirectas" de Spencer y las "conexiones temporales" de Pavlov, eliminando las limitaciones explicativas de la concepción spenceriana antes apuntadas. En efecto, actuando igualmente con independencia de la teoría presentada por Spencer, Pavlov hizo dos cosas: por un lado, eliminar la citada concepción paralelista de éste; y, por otro, explicar todas las "conexiones nerviosas", directas e indirectas, en los términos cajalinos de las "ramificaciones" de las neuronas -en su opinión, "las células distintas ... se unen entre sí por las innumerables ramificaciones de sus prolongaciones" (1926, Lec. I, p. 123)-, lo cual, además de eliminar aquella rigidez en la "conducción" y en la "comunicación" nerviosa, posibilitaba, con una sustancialísima economía de medios orgánicos -esto es, de corpúsculos vesiculares y de fibras nerviosas independientes- la explicación de la infinita variedad de los actos psíquicos posibles, "conexiones indirectas" o "reflejos condicionados", en los animales y especialmente en el hombre. Por todo ello, concluimos que, al haberse quedado en el umbral de la teoría de la "neurona", la obra de Spencer hubo de quedarse igualmente en el umbral del "reflejo condicionado" clásico o pavloviano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GAUPP, O. (1897), *H. Spencer*. Trad. cast.: *Spencer*, Revista de Occidente, Madrid, 1930.
- PAVLOV, I. P. (1904), "Discurso pronunciado en la recepción del Premio Nobel" En *Actividad nerviosa superior*, Fontanella, Barcelona, 1973 (En adelante: ANS).
- PAVLOV, I. P. (1909), "La ciencias naturales y el cerebro" En ANS, p. 149-159.
- PAVLOV, I. P. (1914), "La auténtica fisiología del cerebro" En ANS, p. 160-168.
- PAVLOV, I. P. (1926), *Lecciones sobre el trabajo de los hemisferios cerebrales*. En ANS, 123-148.
- 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.
- QUINTANA, J. (1891), "La neuro-psicología de Hartley: un precedente lejano del reflejo condicionado de Pavlov" Comunicación al IV Symposium de la SEHP (en este Volumen).
- RAMON Y CAJAL, S. (1891), "Significación fisiológica acerca de las expansiones protoplásmicas y nerviosas de las células de la sustancia grís". En J. M. López Piñero, *Cajal*, Edic. Península, Barcelona, 1986.
- SPENCER, H. (1857), "The Progress, its Law and Cause". Trad. cast.: "El progreso, su ley y su causa", F. Sempere y C<sup>a</sup>, Editores, Valencia, s/f, p. 109-190.
- SPENCER, H. (1878-83), *Principles of Psychology* (original, 1855). Trad. cast. de la edic. de 1878: *Principios de psicología*, La España Moderna, Madrid, s/f.
- SPENCER, H. (1864), *The Classifications of Sciences*. Trad. cast.: *Clasificación de las ciencias*, Sociedad española de Librería, Madrid, 1928.

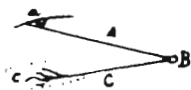


Fig. 1.º

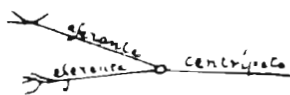


Fig 2.º

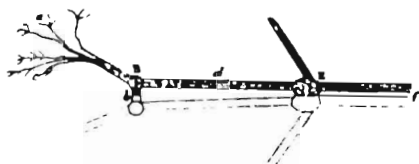


Fig 3.º

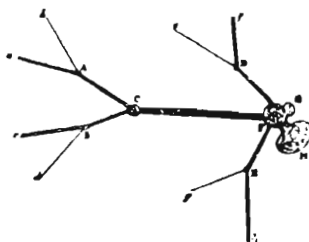


Fig. 4.º