

alma no designa «el principio inmaterial e inmortal que casi todos los hombres creen, instintivamente que existe en ellos, sino el conjunto de las facultades intelectuales y morales».

Han seguido las mismas huellas los que se ocuparon posteriormente de esa cuestión. Hæckel, en su *Antropogénia*, al tratar de las relaciones entre la morfología y la fisiología, establece el sincronismo evolutivo de cada órgano y de su función respectiva. «Otro ejemplo clarísimo de esa importante correlación nos es dado por la embriología del sistema nervioso. Ese sistema desempeña en la economía humana las funciones más elevadas, especialmente las que el hombre se inclina a considerar como uno de sus atributos característicos. Esas funciones del sistema nervioso son la sensibilidad, la motilidad voluntaria, la voluntad y, por fin, la función psíquica por excelencia, el pensamiento; en suma, el sistema nervioso es el órgano de todas las funciones que forman el objeto especial de la psicología». «La anatomía y la fisiología modernas nos han probado que esas funciones del alma o del espíritu dependen directamente de la estructura histológica del cerebro y de la medula espinal». En esos centros nerviosos existe un mecanismo celular extremadamente complicado: «la función de ese mecanismo es lo que se llama el alma humana». Estas ideas fueron desarrolladas con la mayor amplitud en la quinta edición (1903).

La evolución filogenética del sistema nervioso es, en nuestros días, bien conocida, lo mismo que la evolución de sus funciones.

Estas últimas derivan gradualmente de la irritabilidad, propiedad común de toda materia viva, cuyas manifestaciones primordiales consisten en la excitabilidad y el movimiento.

Si consideramos a un sér vivo sometido a las múltiples influencias del medio en que se desenvuelve, la

primera manifestación de su actividad vital consiste en una adaptación de las superficies de contacto a los diversos modos de energía que desde su medio pueden actuar sobre él; con la repetición de la experiencia las excitaciones habituales producen memorias orgánicas, sistematizadas para cada clase particular de excitaciones: son su resultado las variaciones de estructura adaptadas a las variedades de función. De esa manera la primitiva sensibilidad indiferenciada evoluciona hacia la especialización en sensibilidades especiales, servidas más tarde por los tejidos y órganos que constituyen los sentidos. La memoria de las diversas sensaciones se fija en tejidos específicos, que, evolucionan hasta constituir las zonas sensoriales de la corteza cerebral, tendiendo a localizarse en centros de topografía definida los grupos de sensaciones similares.

Las reacciones de movimiento se acompañan de una evolución semejante. El hábito y la herencia especializan tejidos y órganos, establecen relaciones sistemáticas entre los datos de la experiencia y llegan a formarse centros cerebrales y tejidos musculares encargados de ejecutar los movimientos más complejos.

Esta evolución de las primitivas manifestaciones de la sensibilidad y el movimiento se realiza, como hemos dicho, mediante la memoria, que conserva en los elementos vivos las modificaciones de estructura y función producidas por la actividad precedente (experiencia), estableciendo vías de menor existencia (hábitos en el individuo y tendencias instintivas en la especie) para adaptar las nuevas reacciones a los fines protectivos de la vida.

Esa evolución de las funciones de sensibilidad y de movimiento, necesaria para la adaptación de los seres vivos, implica la modificación estructural del organismo y particularmente de los órganos encargados de esas

funciones. Así como la evolución psíquica está ligada a la del sistema nervioso, ésta depende a su vez de la forma general del organismo.

*

**

Suelen distinguirse tres grandes tipos de organización morfológica en el reino animal: los seres unicelulares (amibas, infusorios), los pluricelulares de simetría radiada y los pluricelulares de simetría bilateral (gusanos, moluscos, articulados, vertebrados).

Los unicelulares no tienen sistema nervioso, pues el tenerlo implicaría una coordinación de células provistas de prolongaciones ramificadas, o células nerviosas.

En los pluricelulares más inferiores (hidras) las células nerviosas están diseminadas en la periferia del cuerpo, ligadas por pequeños encadenamientos aislados. En otros, más evolucionados, se ve aparecer un esbozo de sistema nervioso central, bajo la forma de un anillo del que salen fibras radiadas (estrellas de mar). En los gusanos anillados el tipo es similar, pero en otra forma; cada segmento posee un par de pequeñas masas, o ganglios, que se reúnen entre sí formando una especie de escala ventral, reunida a una doble masa dorsal, cefálica, que puede considerarse como un cerebro rudimentario. Esa disposición se encuentra en los articulados (crustáceos e insectos). Pero estos últimos tienen caracteres especiales; su cuerpo está revestido de una coraza de quitina, constituida por piezas articuladas, lo que les obliga a exteriorizar casi todas las funciones necesarias para su adaptación al medio; así se inicia la formación y el perfeccionamiento de los órganos de los sentidos. En los vertebrados, cuyo esqueleto es interno, se observa una tendencia contraria; el sistema nervioso,

protegido eficazmente por el esqueleto, se desarrolla dentro del canal cráneo-raquídeo, alcanzando proporciones que no presenta en ningún otro grupo del reino animal y conservando sus conexiones con el ambiente por medio de prolongaciones de sus células que se dirigen a la periferia del organismo y a todos los órganos internos.

La anatomía e histología comparadas del sistema nervioso de los vertebrados son, en la actualidad, dos ramas adelantadísimas dentro de la neurología. Está admitido que la disposición jerárquica de los centros reflejos hace que el encéfalo constituya en los vertebrados el órgano superior al que se subordinan todas las demás partes del sistema nervioso. Entre las diversas partes del encéfalo, a saber, la medula oblongada, el cerebelo, el mesencéfalo, el cerebro medio y el cerebro anterior, existe la misma jerarquía funcional: cuanto más alta es la función de inervación, tanto más alto es el centro que la preside; por eso las funciones psíquicas conscientes de los vertebrados tienden a localizarse en la corteza gris de los hemisferios cerebrales. Es notoria la complejidad y extensión creciente de la corteza en la escala de los vertebrados; la morfología comparada muestra que la riqueza de circunvoluciones cerebrales no está en relación con el tamaño del organismo sino con su jerarquía filogenética, especialmente relacionada con el desarrollo de sus funciones psíquicas. Es necesario tener presente que, en los últimos años, la histología comparada ayudó a corregir algunos errores de la morfología, siendo verosímil esperar que ella contribuya a la rectificación parcial de muchos detalles de la escala filogenética. La corteza cerebral, órgano más evolucionado del sistema nervioso, ejerce sobre los demás una acción predominante cada vez que entra en función; ese predominio es inhibitorio, cuando impide o modera la actividad de los demás, o dinamo-

génico, cuando los excita al trabajo directamente o por sinergia.

El mecanismo íntimo de esa interacción entre los diversos sistemas jerárquicos que se distribuyen las funciones nerviosas de los vertebrados, parece consistir en fenómenos de contigüidad y no de continuidad (Cajal, Soury, Van Gehuchten, Golgi, Lenhossek, etc.); algunos autores, fundándose en la existencia de finísimas redes anatómicas (Bethe, Apathy, Holmgren, etcétera), se han inclinado recientemente a la teoría de las interacciones de los centros por continuidad. Esta discrepancia de opiniones sobre hechos histológicos aun no definitivamente interpretados, no implica disparidad de opinión sobre la formación filogenética de los centros nerviosos ni sobre las leyes de complicación jerárquica de los reflejos, que en cualquier caso seguirán siendo una de las más grandes conquistas de la psicofisiología comparada en el siglo XIX.

*
**

Las conclusiones de la anatomía comparada del sistema nervioso, han tenido su más valiosa confirmación en la histología comparada. La bibliografía es ya vastísima: bástenos recordar los estudios magníficos de Ramón y Cajal sobre la *Histología de los centros nerviosos de los vertebrados y el hombre (1909-1910)*.

La descripción del desenvolvimiento filogenético del sistema nervioso puede leerse en casi todos los tratados de neurología o embriología; constituye la «neurología comparada». En la Argentina ella ha recibido una contribución valiosa y original, cuyas conclusiones confirman la importancia del punto de vista filogenético en el estudio de los órganos psíquicos. Cristofredo Jakob ha

insistido sobre la importancia de una determinación metódica de las relaciones existentes entre los datos de la anatomía e histología comparadas de los centros nerviosos, pues ella permitirá comprender mejor la evolución de las funciones psíquicas en las especies animales.

«Ha sido uno de nuestros propósitos en el trabajo que presentamos, el de dar una contribución a esos estudios que colaboran en la construcción del puente deseado, que nos llevará más adelante sobre el abismo que todavía para nosotros separa cerebro y psiquis, buscándose así eliminar para tales estudios comparativos el dualismo, que vulgarmente se admite entre materia y espíritu.

»Nuestro método de investigación presenta, además, la ventaja de que a la relativa simplicidad de los fenómenos psíquicos de los seres inferiores, acompaña paralelamente también una mayor sencillez en su estructura cerebral, ofreciendo eso ventajas mayores para la iniciación de su estudio, tan difícil en los organismos superiores.

»Señalados ya los resultados que de tales estudios pueden resultar para la anatomía comparada, la clasificación zoológica, la paleontología, la psicología animal, etcétera, desearía yo resumir aquí algunos datos provisionales sobre sus relaciones con la psicología humana, las cuales son múltiples y fundamentales, puesto que, en un porvenir no tan lejano, se nos ofrecerá la posibilidad de relacionar estructura y función cortical casi matemáticamente, si hemos aprendido a aprovechar el material debidamente. Ese estudio filopsicogenético nos proporcionará los siguientes resultados:

»1.º La comprobación de las fases evolutivas actuales del cerebro de los vertebrados, lo que permite sacar conclusiones respecto de la filogenia cerebral humana.

»2.º Se establecerá la historia de la adquisición sucesiva de los diferentes centros corticales, base para la futura filogenia de los diferentes territorios funcionales.

»3.º Nos enseñará el plan estructural fino y la significación funcional de la célula cortical y de su agrupación en la corteza cerebral.

»4.º Nos dará orientaciones nuevas sobre los centros considerados como específicamente humanos, como son los del lenguaje, y nos permitirá interpretar las verdaderas funciones de los llamados *centros de asociación*.

»5.º Nos ofrece la posibilidad de una psicofisiología experimental aplicada al órgano cerebral de los animales.

»6.º Nos enseña que la mentalidad humana no es un fenómeno aislado, sino que ella representa solamente la diferenciación más grande, en la actualidad, de energías orgánicas que existen y evolucionan dentro de la serie de todos los organismos hacia un porvenir ignorado, pero, no lo dudamos, siempre más grandioso» (1).

*
**

¿La existencia de un sistema nervioso es indispensable para la existencia de las funciones psíquicas?

La cuestión, tal como la planteaba Lamarek y como siguen planteándola muchos psicólogos, se presta a dis-

(1) C. Jakob: «La histoarquitectura comparada de la corteza cerebral y su significación para la psicología moderna». (Explicativa del «Atlas de la anatomía comparada del encéfalo de los mamíferos de la República Argentina». Buenos Aires, 1910. «Argentina médica».—C. Jakob y C. Onelli: *Vom Tierhirn zum Menschenhirn*. Munchen, 1911.

quisiciones equívocas y equivale a esta otra: «¿en qué punto de la escala animal comienzan a manifestarse fenómenos psíquicos?»

Hemos dicho ya que, para Lamarek y muchos otros, no puede haber funciones psíquicas mientras no exista un sistema nervioso. Esta opinión nos parece errónea. El error depende del inexacto lenguaje usado y del criterio acerca del origen y papel biológico de las funciones psíquicas.

No puede haber conformidad de opiniones mientras no haya unidad de criterio acerca de la extensión que se da a los conceptos de «alma animal», «vida psíquica», «funciones psíquicas», «inteligencia», «mentalidad», «conciencia», empleados todos ellos en psicología comparada sin establecer previamente su alcance.

Si se reservan esos nombres a las funciones psíquicas más evolucionadas, y entre éstas tan sólo a las conscientes, es evidente que ellas exigen la presencia de un sistema nervioso y de vías de asociación entre los centros celulares especializados para esas funciones.

Pero si se considera a las funciones psíquicas como procesos elementales de todo sér vivo, sea cual fuere su grado de evolución filogenética —y ésta es la posición de la psicología biológica y genética— ellas se extienden desde las más rudimentarias funciones de adaptación al medio o de protección a la vida, hasta los más complejos procesos intelectuales y conscientes observados en el hombre de genio. Dentro de este criterio es evidente que ellas existen con anterioridad a la morfogenia de un sistema nervioso, aunque en el curso de ella van adquiriendo ciertos caracteres especiales.

El primer criterio deriva de una observación superficial y no es genético; el segundo es rigurosamente evolucionista y genético.

Ambos concuerdan, sin embargo, en lo fundamental: la correlación estricta entre la evolución de la estructu-

ra orgánica y de las funciones psíquicas, sea cual fuere el momento de la filogenia en que se admita su aparición.

En suma: las funciones psíquicas son inherentes a la actividad biológica general; lo mismo que las otras funciones vitales, evolucionan cuando en la morfología de los organismos se van diferenciando tejidos y sistemas orgánicos apropiados, en el curso de la evolución de las especies. A medida que las funciones psíquicas se especializan para la adaptación y protección de los seres vivos, según las condiciones del medio, van apareciendo células, tejidos y órganos especializados para esas funciones; en cierto grado de la escala filogenética ellos constituyen un agregado sistemático especial: el sistema nervioso.

La utilidad biológica de la función determina en el curso de la filogenia el perfeccionamiento de los órganos que la desempeñan.

IV.—LA NUEVA PSICOLOGÍA COMPARADA

No entraremos en el examen descriptivo y particular del desenvolvimiento de las funciones psíquicas en los animales (1). De su inmenso cúmulo de datos se desprende que, desde el punto de vista filogenético, *la formación de las funciones psíquicas en la evolución de las especies vivas se presenta como un hecho progresivo y continuo.*

Las manifestaciones de la mentalidad animal se van

(1) Ver Lamarek, Darwin, Spencer, Wallace, Romanes, Lloyd Morgan, Gros Hudson, Stanley, Buchner, Vogt, Perrier, Oshborn, Depéret, Vignoli, Perty, Brehm, Lindzay, Huxley, Haeckel, Canestrini, Jennings, Bohn, Loeb, Rother, Haberland, Onelli y cien más.

complicando, sin transiciones o lagunas esenciales, desde los organismos rudimentarios hasta los más complicados. En la primitiva irritabilidad, en las manifestaciones de sensibilidad y movimiento de los organismos unicelulares, encontramos el punto de partida de toda la formación de los procesos psíquicos, que por una complicación progresiva llegan hasta las más altas funciones mentales observadas en el hombre adulto, pasando por etapas que están condicionadas por la estructura general del organismo y particularmente por el desenvolvimiento del sistema nervioso.

Se han desenvuelto en los últimos años interesantísimos estudios de psicología zoológica y de zoología experimental; uno de sus resultados más importantes ha sido el análisis de la vida psíquica elemental en los animales inferiores y el acercamiento del instinto animal con la inteligencia humana (1).

Es una ciencia ya constituída; ha establecido la correlación que existe entre la evolución orgánica y la evolución psíquica en la serie animal; la evolución psíquica resulta del perfeccionamiento progresivo del sistema nervioso, que no difiere esencialmente de los otros sistemas orgánicos diferenciados en los seres vivos.

(1) Excedería a nuestro propósito general y sintético el referir las ideas o experimentos de Giard, Canestrini, Jennings, Washmann, Lock, Binet, Bohn, M. Washburn, Henri, Piéron, Von der Guinst, Yerkes, Kinnaman, Drzewina, Lukas, Uexküll, Nuel, Breed, Dondson, Cole Turnen, Ferton y cien más, que han concurrido a iluminar los problemas de la psicología zoológica. Las universidades de Harvard y de John Hopkins, en los Estados Unidos, prestan actualmente la mayor atención a estos estudios. El «Instituto General Psicológico», formado en París bajo los auspicios de hombres eminentes, ha entrado resueltamente en el estudio experimental de la psicología zoológica, estimulando todas las investigaciones encaminadas en este sentido.

Las diferencias planteadas en la psicología zoológicas son de detalle y reflejan las controversias transformistas que aun se agitan dentro de la teoría de la evolución biológica. «Así como las ideas de Lamarck y las de Darwin, lejos de contradecirse, se completan mutuamente, las ideas de Loeb y las de Jennings son perfectamente conciliables. Lamarck y Darwin estudiaron la evolución desde dos puntos de vista diferentes. Lamarck consideró las variaciones de los seres vivos como *reacciones directas* de los organismos respecto del medio exterior; Darwin aplicó el principio de la *selección* a las variaciones de los seres vivos: las variaciones ventajosas son conservadas, y las nocivas desaparecen, como si la Naturaleza las eligiera efectuando su selección. Estos dos puntos de vista son los mismos que adoptan Loeb y Jennings al estudiar la evolución psíquica de los animales. Loeb ve, sobre todo, en las reacciones de los animales inferiores, *respuestas directas* a los excitantes del medio exterior; Jennings aplica el principio de la *selección* a los movimientos de los seres vivos, conservándose los que resultan útiles y desapareciendo los nocivos o inútiles» (1). Ya conocemos estos fenómenos bio-psíquicos elementales, cuyo estudio hemos incorporado al de la energética biológica; las más de las veces no existe una experiencia individual constituida por la memoria, siendo explicables como fenómenos fisicoquímicos directos las permutas energéticas provocadas por las excitaciones y traducidas por movimientos de adaptación.

Así como algunos teorizadores han extendido a la mineralogía los datos de la biología, describiendo la evolución de los seres inorgánicos en términos biológicos (pánvitalismo), lo que es una simple fantasía artística, no han faltado otros que extendieran a esos mismos

(1) G. Bohn: *Loc. cit.* págs. 82 y siguientes.

dominios la sensibilidad, otorgando a todos los elementos de la materia una psiquis elemental (panpsiquismo). Cuéntase entre ellos a Haeckel cuya hipótesis sería interesante comparar con la «mónada» de Bruno o de Leibniz, con la «materia-pensamiento» de Clifford, con los «mínimos psíquicos», etc.

Solamente en los organismos vivos podemos admitir que existen funciones psíquicas encargadas de la adaptación al medio o de la protección de la existencia; y, entendiéndose bien, *funciones psíquicas no es sinónimo de funciones conscientes*. Solamente algunas de aquéllas adquieren carácter consciente en determinadas condiciones.

En ese sentido, y solamente en ése, puede hablarse de las funciones psíquicas de los organismos unicelulares (que Haeckel llamó «citopsiquis» o «alma celular»). Acerca de esas funciones nos ilustra la fisiología general y comparada; sus portavoces más ilustres han sido Werworn, en sus *Estudios psicofisiológicos sobre los protistas* (1889), Jennings, en *De la manera de ser de los organismos vivos* (1906), Engelmann, W. Preyer, Hertwig, y otros.

Werworn considera que estos procesos psíquicos son todavía inconscientes, coincidiendo los procesos de la sensación y del movimiento con los procesos vitales moleculares del plasma, debiendo buscarse sus causas últimas en las propiedades de las moléculas plasmáticas. Esos procesos psíquicos rudimentarios, observados en los protistas, serían, para él, el puente que reúne los procesos químicos de la naturaleza inorgánica con la vida psíquica de los animales más evolucionados; ellos representan el germen de los fenómenos psíquicos más elevados de los metazoarios y del hombre.

Jennings, por su parte, intenta demostrar que los actos de los seres vivos inferiores no son debidos a simples «taxismos», sino a rudimentos de conciencia que

en ellos existen, y que, en el curso de la evolución, se van transformando hasta llegar a la conciencia humana. Según él, habría un foso profundo entre el mundo inorgánico y orgánico, pero desde que aparecen los fenómenos de la vida, la cadena es continua y progresiva desde la amiba hasta el hombre. Adviértase que Jennings no se limita a hablar de «funciones psíquicas rudimentarias», como Werworn, sino de «conciencias rudimentarias»; este lenguaje equívoco es el que le ha valido las críticas constantes de otros psicozoólogos.

A partir de ese punto, las funciones psíquicas evolucionan junto con el organismo, y el perfeccionamiento se nos presenta como una adquisición progresiva de la experiencia en la filogenia. La conclusión más general de la psicología comparada, la que más nos interesa retener, es la adopción del criterio genético para estudiar el desarrollo progresivo de las funciones psíquicas en el curso de la evolución biológica.

*
**

Si los psicólogos tardaban en comprender el valor del criterio evolucionista en el estudio genético de las funciones psíquicas, los naturalistas no podían dejar de advertirlo. Pasando por alto la obra de algunos autores cuya contribución a la psicología comparada fue secundaria, nos detendremos especialmente en el más interesante y sistemático de todos ellos: George J. Romanes.

Sus tres obras principales representan un valioso caudal de hechos y de doctrina. *La inteligencia de los animales* es un minuciosa coordinación de observaciones sobre las funciones psíquicas en la serie animal. Esta-

blece que el estudio objetivo es el único aplicable a la inteligencia de los animales; el criterio para apreciarla y distinguirla de las manifestaciones reflejas o instintivas, es que el organismo aprende a desarrollar actividades nuevas o a modificar las antiguas de acuerdo con los resultados de su propia experiencia. Esa es la piedra de toque, pues si el organismo multiplica sus adaptaciones, ese hecho no cabe en los límites de la actividad refleja o instintiva: es, en efecto, imposible que la herencia haya previsto de antemano las innovaciones o modificaciones que sufrirá el organismo en el curso de su experiencia individual. Es imposible exponer aquí el copioso material de observaciones reunido por Romanes acerca de la actividad inteligente de los protozoarios, celenterados, equinodermos, anélidos, moluscos, hormigas, abejas, termitas, arácnidos y escorpiónidos, los articulados superiores, los peces, batracios y reptiles, pájaros, mamíferos, roedores, el elefante, el gato, el perro, el lobo, el chacal, el zorro, los monos. Es necesario leer las últimas páginas de su libro, aquéllas en que describe y comenta la conducta de un mono educado en su propia casa, y que fue necesario relegar a una jaula del jardín zoológico, donde Romanes solía visitarlo. Hay datos conmovedores y no parece exagerado este párrafo final: «En suma, el rasgo más notable de la psicología de este animal, el más esencialmente distintivo cuando se le compara con el de otros, era, en mi concepto, su infatigable espíritu de investigación. La constancia demostrada por este pobre mono consagrándose horas y horas a procurar comprender, en la medida de su inteligencia, los objetos que caían por vez primera entre sus manos, podría servir de lección a más de un observador superficial. Y si se considera su intensa satisfacción cuando conseguía hacer algún pequeño descubrimiento, como, por ejemplo, el mecanismo del tornillo; la manera como confirmaba que lo había com-