

INVESTIGACIONES SOBRE EL CEREBRO EN LA SOCIEDAD DE ANTROPOLOGÍA DE PARÍS

*Revista Médica de Bogotá**

Doctores José A. MONTOYA – Julio MANRIQUE – Gonzalo ESGUERRA GÓMEZ – Agustín ARANGO – Darío CADENA

Vol. XLV • Bogotá-Colombia S.A. • Julio-Agosto. 1935 • N. 527-8

Por el doctor Alberto S. de Santamaría, Presidente de la Sociedad

(Con el mayor placer insertamos a continuación el interesante estudio de nuestro estimado compatriota y colega doctor Alberto S. de Santamaría, hecho con motivo de su elección como Presidente de la Sociedad de Antropología de París)

* Traducido por Julia Salazar.

Por su indulgente benevolencia he sido invitado a presidir sus sesiones e interpreto este honor como un reconocimiento a mis investigaciones sobre la morfología cerebral, por las cuales ya me habían otorgado la insigne distinción del Premio Fauvelle. Ustedes han resaltado de esta forma su tradición. En efecto, el interés por los estudios sobre el cerebro es tradicional en la Sociedad de Antropología de París desde Broca, su ilustre fundador, quien presentó allí todas sus investigaciones. Esta Sociedad ha sido desde su nacimiento un centro famoso por sus trabajos, y su contribución al auge de la neurología comparada marca un hito en la ciencia. Creo que la mejor forma de expresarles mi gratitud es intentar recordar ante ustedes el magnífico papel que ha desempeñado la Sociedad de Antropología de París, en el transcurso de muchos años, en el progreso de esta ciencia. Al mismo tiempo, es la ocasión de rendirles a nuestros antecesores el homenaje de nuestra admiración y de nuestro respetuoso recuerdo. Cuando se fundó la Sociedad de Antropología de París, a mediados del siglo pasado, los estudios sobre la evolución cerebral estaban a la orden del día. En ese momento, las polémicas sobre la descendencia y la raza, suscitadas por los trabajos de Darwin y Gobineau, dieron un nuevo impulso a las doctrinas de Lamarck. Es preciso trasladarse en espíritu a aquel período para entender el interés especulativo que despertaban aquellos temas. Resultó de dicho interés una rica cosecha de monografías científicas sobre el encéfalo publicada en sus boletines. El número de escritos, artículos y comunicados se eleva a más de 200, hecho que demuestra el interés de su Sociedad por el desarrollo de esta ciencia. En algunos casos, las conclusiones de los trabajos se modificaron con el tiempo. No obstante, sirvieron como fundamento de investigaciones posteriores y a ellas debemos los conocimientos actuales en el campo de la neurología comparada. Se trata casi siempre de trabajos de análisis, puesto que los conocimientos sobre el encéfalo estaban en ese entonces poco avanzados para realizar ensayos de síntesis. Sería imposible para mí citar a todos aquellos autores y sus trabajos, aún en forma superficial; bastará con indicar la tendencia y el sentido de los mismos. Dos temas en particular dominan el conjunto de las investigaciones mencionadas, ambos de una importancia capital en el ámbito de la neurología comparada y los cuales fueron tratados y profundizados con éxito en su Sociedad. La ciencia le debe a su Sociedad lo que posee actualmente en términos de conocimientos sobre esos temas. En primer lugar, el problema de la morfología de los hemisferios cerebrales; en segundo lugar, el de los pesajes encefálicos. En la última mitad del siglo pasado, sólo se encuentra un número insignificante de descripciones sobre la morfología de

los hemisferios cerebrales de los no primates, la cual despierta poca curiosidad. En ese momento no se vislumbraba a dónde podría llevar el conocimiento de sus dos hemisferios tan esencialmente diferentes, a primera vista, con respecto a los de los primates.

Arrastrados por el entusiasmo algo tendencioso que despertó, como decía antes, la escuela de Darwin, los investigadores se dedicaron, entonces, únicamente a la morfología cerebral de los monos inferiores y de los antropoides, con el objeto de compararla e identificarla con la del hombre, a exclusión de los demás mamíferos. Por eso sus boletines abundan en descripciones de monos inferiores, que se habían dejado de lado desde Leuret y Gratiolet, de antropoides prácticamente desconocidos hasta entonces desde el punto de vista cerebral, de hombres de las razas más variadas así como de hombres célebres, sabios, retrasados, microcéfalos, enanos, asesinos. De todos aquellos trabajos se desprende poco a poco la similitud que se ignoraba, por así decirlo, de los surcos y lóbulos cerebrales de los monos con los del cerebro humano; así se establecieron y divulgaron definitivamente los lineamientos de la topografía cortical, comunes a los monos y al hombre. Es inútil, aunque fuera posible, recordar aquí el gran número de monografías sobre la morfología cerebral publicadas en su Revista. Acabo de indicarles las directrices que las animan, y ese es el punto esencial. Sin embargo, un nombre se impone a nuestro respetuoso recuerdo, el de Broca, ilustre fundador de la Sociedad de Antropología de París a mediados del siglo pasado. Broca fue el infatigable animador, el vigoroso inspirador de las investigaciones que han representado la gloria de la antropología francesa y, por consiguiente, de esta Sociedad. Impulsada por él, la Sociedad de Antropología de París se apasionó por los estudios sobre la evolución cerebral; las mentes más distinguidas aportaron todo su talento y, precisamente en esta sala donde nos encontramos, resonaron sus ardientes controversias. Broca emprendió el estudio del lóbulo frontal de los monos y del hombre. En ese entonces poco se conocía sobre esa región del cerebro humano: de hecho, el lazo morfogénico del lóbulo frontal con la ínsula vecina parecía aún indescifrable hasta hace pocos años. El lóbulo frontal, muy pequeño en los monos inferiores, crece progresivamente en los primates, para ocupar en el hombre cerca de un tercio de la superficie de los hemisferios. Broca supo relacionar estos aspectos de la región frontoorbitaria de los primates y crear un cuadro de conjunto, cuyo punto culminante fue el cerebro humano. Su descripción de la tercera circunvolución frontal es ya clásica; sus puntos de vista fueron adoptados en todos los países, y su nombre se asocia aún hoy en día a dicha circunvolución. Fue un haz de luz sobre esta región cerebral característica del hombre; el saliente triangular de la tercera circunvolución, tan importante para la historia morfológica y fisiológica del lóbulo frontal, es denominado en todos los países "el área de Broca".

No obstante, la homología de ciertos surcos del lóbulo frontal de los monos era aún objeto de indecisión y debate; un alumno de Broca, Hervé, quien fuera Presidente de esta Sociedad, agregó en 1888 a aquellos conocimientos la homologación del surco frontal medio del hombre.

El Profesor Papillault, colega de ustedes, presentó más adelante otro trabajo que complementó útilmente al anterior. Luego vinieron otras monografías, cuyo objeto principal era resolver ciertas dificultades que surgen al comparar el lóbulo frontal de los diferentes monos entre sí, así como su lóbulo frontal con el del hombre.

Al relacionar definitivamente el lóbulo frontal del hombre con el de los primates, Broca amplió y precisó considerablemente el significado del lóbulo frontal humano. Quisiera referirme ahora al célebre trabajo de Broca, publicado en esta Revista, sobre el rinocéfalo. Broca fue el primero en descifrar la morfogenia del aparato olfatorio, el rinocéfalo, prácticamente desconocido en su tiempo.

Supo encontrar en los monos y el hombre el trayecto del aparato olfatorio, pese a su atrofia extrema en comparación a su enorme volumen en algunos no primates. Esta concepción exacta llevó, sin embargo, a Broca a incluir en el rinocéfalo algunos territorios del cerebro humano que en realidad no le pertenecen. Sin embargo fue el único que logró reconocer, de un sorprendente vistazo, la formación en raqueta del aparato olfatorio en los mamíferos primates, así como en los primates.

Recordemos que Broca expuso en esta misma sala, en 1863, sus primeras y resonantes ideas sobre la localización del lenguaje, cuyo centro ubicó en lo que desde entonces se ha denominado 'el área de Broca'.

Sus puntos de vista sobre el tema se han ampliado desde entonces en el sentido de que el área de Broca sólo sería el centro de la articulación del lenguaje y que la tercera circunvolución frontal no sería ella misma el centro único del lenguaje.

No obstante, este gran descubrimiento es exacto en su principio y el área de Broca sigue siendo uno de los centros del lenguaje; fue éste un tema de asombro para sus contemporáneos, pues abrió una nueva vía: la era de las localizaciones cerebrales, gran capítulo de la fisiología cerebral que está lejos de agotarse.

Cabe mencionar aquí las descripciones morfológicas de los moldes endocraneanos de dos Neandertales, realizadas por los Profesores Boule y Anthony, osamentas excepcionalmente raras provenientes de la Capilla de los Santos y de la Quina (este último hallado por uno de vuestros distinguidos colegas, el Sr. Henri Martin, en 1912). La importancia de este hallazgo es que nos dio a conocer, desde el punto de vista de la morfología cerebral, individuos fósiles, homínidos, cuyos cerebros presentan netamente los caracteres morfológicos de transición de los antropoides al hombre actual, en particular en lo que se refiere a la operculización progresiva de la ínsula por el área de Broca, que se considera, como ustedes saben, como el centro de la articulación verbal.

Las investigaciones de orden sintético sólo pudieron emprenderse en una época más reciente. Los trabajos de este tipo sólo son posibles si se han hecho previamente numerosos y minuciosos análisis morfológicos. Ahora bien, a éstos no se les dio la atención que merecían en lo que se refiere a los hemisferios cerebrales de los no primates, y el interés se centró únicamente en el cerebro de los primates. Este esfuerzo unilateral, en contradicción con el principio según el cual hay que partir de las formas más simples para entender las formas más complejas, acentuó en lugar de atenuar la brecha aparente entre la corteza cerebral de estos dos órdenes. Habría que esperar la época contemporánea para que se emprendieran en Francia investigaciones sobre las relaciones morfogénicas que existen entre los hemisferios cerebrales de los primates y los de los no primates.

En una serie de memorias escritas entre 1911 y 1913, el profesor Anthony y yo pudimos aclarar esa laguna al buscar determinar a qué regiones corticales de los no primates corresponden en los monos inferiores, los antropoides y el hombre, las regiones de la ínsula y los territorios vecinos (territorios frontoparietotemporales).

Posteriormente investigamos en los primates el significado de los surcos y las circunvoluciones de las regiones mencionadas con respecto a aquéllos que pertenecen a las regiones corticales de los no primates.

El estudio del proceso morfogénico de la operculización progresiva de la región insular en los monos, los antropoides y el hombre nos permitió, así mismo, individualizar cada uno de estos opérculos; pudimos así precisar el orden cronológico en el cual apareció sucesivamente cada uno de ellos en la serie de primates y finalmente en el hombre. Entre estos opérculos, el último que se encontró fue el constituido por el área de Broca. Este opérculo representa la última etapa de la transición morfológica de la corteza animal a la corteza humana. Está figurada en el cerebro del hombre por la operculización total del *Gyrus reuniens* de los no primates por el lóbulo frontal. Al identificar el territorio operculizado por el lóbulo frontal con el del *Gyrus reuniens* de los no primates, pudimos presentar, entre otras, una nueva prueba que fundamentaba nuestra tesis, es decir, la continuidad arquitectónica de la corteza de los no primates con la de los primates.

Para entender el plano arquitectónico de los hemisferios del hombre hay que partir del problema morfogénico de la región ínsuloparietal. Esta convicción se impuso ante nosotros en el curso de nuestras investigaciones.

En resumen, la transición morfológica de la corteza de los no primates a la de los primates se caracteriza por la extensión de la corteza en la superficie, de lo sencillo a lo doble; esta extensión considerable se realiza gracias a un ingenioso subterfugio que le permite ganar área a la corteza manteniendo al mismo tiempo un mínimo de aumento de su volumen. Una comparación algo trivial puede ilustrar este proceso: supongamos una esfera extensible con un núcleo central cuyos lados se adhieren fuertemente a una parte

del recubrimiento de la esfera. ¿Qué ocurre si la esfera se dilata? La parte extensible de la esfera se desbordará con respecto a la que no es extensible, teniendo en cuenta que está ligada al núcleo; poco a poco la cubrirá completamente; la parte del recubrimiento que se adhiere al núcleo desaparecerá en la profundidad. Esta última corresponde, en el cerebro humano, a la ínsula de la anatomía descriptiva y, en los mamíferos superiores no primates, al *Gyrus reuniens* y a las primeras y segundas circunvoluciones de Leuret. Así funciona el proceso de extensión de la corteza cerebral a partir de los mamíferos superiores no primates hasta el hombre, y que hemos querido exponer en estos trabajos. Los conceptos que se exponen allí son actualmente adoptados por diferentes autores en el exterior, tales como Landeau en Suiza, Gemma en Italia, Petroniewicz en Yugoslavia.

Me referiré ahora a la nomenclatura de los hemisferios cerebrales. Debemos a Leuret la nomenclatura de la corteza de los mamíferos no primates que se utiliza aún hoy en día. Esta última se adapta esquemáticamente al cerebro de los no primates y sólo puede ser convencional; puesto que la corteza no alcanza su auge sino con los mamíferos inferiores, no podían adoptarse designaciones que recordaran la configuración de la corteza de los vertebrados que los anteceden.

Broca en Francia y Ecker en el exterior emprendieron la nomenclatura de la corteza de los primates. Sus divisiones y apelaciones, hoy en día universalmente adoptadas, son comunes al cerebro humano y al de los monos, a excepción de los no primates. Esta nomenclatura fue la culminación de los estudios adelantados durante todo este período sobre el cerebro de los primates.

Las dos nomenclaturas de Leuret y de Broca presentan una indiscutible claridad. Pero la nomenclatura del cerebro humano de Broca, publicada por primera vez en esta Revista, tiene el defecto paradójico de no asociar de ninguna forma la corteza de los monos y el hombre con la de los no primates. Desconoce totalmente los lazos ancestrales que unen al conjunto de los mamíferos, como si únicamente los hemisferios cerebrales escaparan al principio de continuidad que predomina en el curso de la evolución de todos los órganos.

Esta doble nomenclatura que no asocia nada, establece una para los no primates y otra para los primates, tiene la apariencia de querer consagrar para la corteza un hiato entre estos dos grandes órdenes. Este es un punto de vista tan inadmisiblemente que no merece refutarse.

A pesar de esta fisura, que desconoce la evolución morfológica de los primates por fuera de la de los no primates, no es de sorprenderse que el plano de Broca haya sido adoptado con satisfacción en todas partes; desde hace 50 años es de gran utilidad en la práctica. Este plano se adaptaba a los conocimientos que se poseían sobre el tema y que se poseen aún hoy en día; presenta la ventaja de responder provisionalmente a las necesidades inmediatas y había que contentarse con él.

Por otra parte, en ese momento, puesto que las investigaciones del encéfalo del hombre con respecto a los demás primates habían encontrado una solución anatómica, las controversias de orden filosófico con respecto al tema se calmaron y retomaron un curso menos doctrinario.

La atención se centró, entonces, en la clínica de las enfermedades nerviosas y, en consecuencia, exclusivamente en la anatomía descriptiva del cerebro humano que, con Charcot, H. y la señora Déjeurine, Luys y muchos otros, entre los cuales sobresalen en la parte microscópica el señor y la señora Vogt, Brodmann, Ramón y Cajal, logró indiscutibles progresos; por consiguiente, las investigaciones en morfología comparada quedaron a un lado en Francia durante aquella época.

En el exterior, por el contrario, surgió a partir de ese momento una vasta literatura sobre el sistema nervioso de los vertebrados en general, a raíz del impulso de Holl en Austria y en Inglaterra de Turner y del eminente profesor Elliot Smith, a quien esta Sociedad otorgó el Premio Fauvelle en homenaje a sus trabajos universalmente conocidos.

Se necesitaron todos esos pacientes y numerosos trabajos en las últimas décadas del siglo XIX y a comienzos del siglo XX hasta aproximadamente 1910, para establecer algunos puntos de referencia morfológicos en los no primates que pudieran permitir asociar ciertas disposiciones de su corteza a la de los primates.

Así se encontraba planteado el tema cuando el profesor Anthony y yo mismo intentamos confrontar aquellos conocimientos entre sí y con respecto a nuestras propias investigaciones publicadas en una serie de memorias. Su conclusión nos permitió, en junio de 1912, presentar en la "Revue Scientifique" un resumen titulado: "*Essai d'un nouveau plan du cerveau de l'Homme et des Singes, basé sur l'évolution du Pallium dans la série des Mammifères*". (*Ensayo de un nuevo plano del cerebro del hombre y de los monos basado en la evolución del palio en la serie de los mamíferos*).

En este plano, dividimos la corteza cerebral, justificando esta división por las relaciones de la corteza con la masa gris central, en dos grandes territorios: territorio central y territorio periférico, que encontramos tanto en los primates como en los no primates.

Luego, intentamos aplicar en el hombre las designaciones de los surcos y las circunvoluciones de cada uno de los dos territorios conforme a sus homologías en los no primates. Una nomenclatura entendida de esta forma se distinguiría por la ausencia de caracteres artificiales y permite captar el significado morfológico del cerebro humano.

Si el estudio de las homologías de la corteza adulta prueba que dicha nomenclatura está debidamente fundamentada, el estudio de las condiciones mecánicas de su desarrollo en el embrión lo impone igualmente. En efecto, ciertas condiciones mecánicas a las cuales están sometidos los hemisferios cerebrales en el curso de su desarrollo embrionario se encuentran en forma idéntica en todos los mamíferos.

Estas condiciones de orden mecánico y carácter constante, ejercen sobre las paredes frágiles de los hemisferios durante el crecimiento embrionario consecuencias idénticas; crean obligatoriamente en los mismos lugares de estas paredes pliegues fundamentales más o menos acentuados según cada caso particular. A los efectos constantes e idénticos corresponden causas constantes e idénticas.

En resumen, las líneas fundamentales de los hemisferios cerebrales serían, por consiguiente, la consecuencia obligada de ciertas condiciones mecánicas comunes a todos los mamíferos en el curso de su desarrollo embrionario.

Por ende, podemos decir que la nomenclatura propuesta se fundamenta en la unidad y la similitud de las causas mecánicas que presiden el desarrollo de la corteza embrionaria de los mamíferos, incluido el hombre. El encéfalo del hombre es incomprensible si se considera como una unidad aislada de sus relaciones ancestrales, incluso las más alejadas; es el resultado de múltiples transformaciones en un plano arquitectónico único común, no sólo a los mamíferos sino a todos los vertebrados.

El resumen de estas memorias se encuentra en el *Traité d'Anatomie comparée du Cerveau (Tratado de Anatomía Comparada del Cerebro)*, publicado en 1926 por el profesor Anthony, quien sucedió como Secretario General de vuestra Sociedad al recordado profesor Manouvrier. A pesar de la complejidad del tema, esta obra es un cuadro sorprendentemente claro y simple sobre los conocimientos actuales acerca de la evolución cerebral, fácilmente accesible incluso a aquéllos que no conocen sino los grandes lineamientos de la anatomía descriptiva del cuerpo humano.

Como acabamos de ver, las investigaciones de ontogenia cerebral son de gran utilidad para dilucidar ciertos problemas de morfología cerebral. El desarrollo ontogénico de la corteza en los embriones de los monos puede con frecuencia, mejor que la corteza adulta, suministrar indicios sobre la continuidad del desarrollo cortical de los primates con el de los no primates. Pone de relieve las causas mecánicas que son el eje de la morfogénesis y dan origen a la convergencia morfológica. Puede, así mismo, suministrar información cronológica valiosa sobre la aparición de los surcos; la precocidad de una hendidura en el feto puede confirmar su carácter fundamental, indicar la filiación ancestral de ciertos surcos que son visibles en el feto y se desvanecen en el adulto, indicar la forma primitiva del encéfalo, etc.

Y, sin embargo, se encuentran pocos trabajos sobre el desarrollo embrionario del cerebro en los primates en su revista y boletines; la causa se debe no solamente a que estas piezas anatómicas son muy raras, sino también a que la idea de continuidad de la corteza de los primates con la de los no primates parecía ser indemostrable.

No obstante, es preciso resaltar los estudios de Deniker, publicados en 1885 en su revista, sobre los cerebros de los fetos de los primates y de los recién nacidos. Fue el primero en dar información sobre el desarrollo del cerebro

en los embriones de los monos; describía, entre otros, el cerebro de un feto de gorila, el más joven conocido. Más de 30 años después, entre 1916 y 1925, se publicaron diversas descripciones instructivas de hemisferios cerebrales de embriones de recién nacidos, firmados por el profesor Anthony (feto de gorila, macaco, chimpancé, cinocéfalo, cercopiteco) y la señorita Coupin, distinguida Secretaria Adjunta de su Sociedad, con frecuencia olvidada de la ciencia (trabajó sobre el oso recién nacido).

Ojalá se siga esta vía; será fértil en enseñanzas. Desde el punto de vista de las formas cerebrales primitivas, no pasará por alto la tesis de la señorita Coupin sobre los plexos coroides de los peces, en los cuales se tiene la ventaja de poder observar netamente dichas formaciones en su aspecto más simple. Este trabajo contribuye a entender el desarrollo de las telas coroides de los vertebrados en general y, repito, para entender el encéfalo humano, no hay que estudiar únicamente los mamíferos.

Con relación a la topografía de las localizaciones cerebrales, puedo citar aquí el trabajo del profesor Rouvière quien fuera Presidente de esta Sociedad. En 1917, el señor Rouvière publicó en su Revista un ensayo sobre las localizaciones del psiquismo en la corteza cerebral del hombre. Localizó la psiquis superior en las capas superficiales de la base piramidal que se desarrollaría tardíamente en el embrión humano; la psiquis inferior tendría su centro en las capas profundas de la corteza y su desarrollo sería mucho más precoz.

El hecho de que el centro de la psiquis inferior aparezca cronológicamente en el embrión humano antes de la psiquis superior no tiene por qué sorprendernos; confirma la historia del desarrollo mental según el cual la psiquis del animal y del hombre son de naturaleza idéntica, aunque de grados diferentes. Mientras que el centro de la psiquis de los animales se habría desarrollado en las capas inferiores de la corteza, el centro de la psiquis superior se desarrollaría posteriormente en las capas más superficiales, primero en algunos homínidos, para finalmente desarrollarse en el hombre.

De otra parte, el autor sitúa en la capa molecular de la corteza el centro donde se encontrarían las prolongaciones de las células piramidales que provienen de la región motora voluntaria con las que provienen de las neuronas sensitivas. El encuentro de las fibras motoras y sensitivas en un cruce cortical alejado de sus centros de origen explica por qué dichos centros de especificidades funcionales distintas pueden ejercer una influencia recíproca sin estar en contacto inmediato.

Abordo, ahora, el segundo tema de nuestra charla, el de los pesajes encefálicos. Las Memorias sucesivas publicadas en esta Revista sobre este tema constituyen un conjunto sobresaliente y dieron momentáneamente todo lo que la ciencia posee hoy en día en términos de nociones sobre este importante tema.

Antes de Broca se estimaba el peso absoluto del encéfalo por medio de la balanza; bajo diferentes perspectivas éste es un procedimiento defectuoso. O bien, según Cuvier, se dividía el peso del cuerpo por el peso absoluto del encéfalo, obtenido por pesaje directo: es el peso relativo.

Con Broca, el campo del pesaje encefálico se vuelve por así decirlo ilimitado. Fue el primero en calcular indirectamente el peso del encéfalo midiendo simplemente la capacidad del cráneo. Desde ese momento fue posible obtener el peso de cualquier encéfalo siempre y cuando se poseyera el cráneo. Fue un gran resultado; el procedimiento evitaba al mismo tiempo el error bastante sensible debido a la atrofia del encéfalo, ya sea por la edad, ya sea por ciertas enfermedades, error que el procedimiento de la pesa no puede obviamente eliminar.

Más tarde, en 1879, el profesor Manouvrier, por mucho tiempo Secretario de su Sociedad, que él ilustró por medio de sus trabajos, mejoró el método de Broca mediante el cual se obtiene el volumen del cerebro en centímetros cúbicos únicamente. Mediante el cálculo de un coeficiente promedio multiplicado por la capacidad del cráneo, Manouvrier obtiene en gramos el peso del encéfalo. Como antes, se comparaba luego el peso encefálico a partir de la masa del cuerpo. En 1885, Manouvrier modificó profundamente la idea que se tenía acerca de la designación del peso encefálico y, de la misma forma, se modificaron las conclusiones que podían deducirse. Así, tuvo el gran mérito de reconocer lo que hay de inexacto en la relación de la totalidad del peso cerebral con la totalidad del peso corporal. Según él, hay que considerar en el peso encefálico dos cantidades distintas: la primera corresponde al peso de la materia cerebral destinada a la inervación del cuerpo; la segunda cantidad representa el peso de la materia cerebral que corresponde a las funciones intelectuales, funciones más o menos independientes de la masa del cuerpo.

En consecuencia, sustituyó al peso total del cuerpo el fémur seco como esencialmente regido por el sistema nervioso con miras a la locomoción. Infundió entonces un contenido práctico a su teoría bajo la forma de una ecuación algebraica en la cual el peso del cuerpo y del encéfalo se conocían, y la cantidad de materia cerebral destinada a las funciones intelectuales se desconocía y debía buscarse. De la ecuación así establecida resulta que a un gramo de fémur en los individuos de un mismo grupo corresponde tal peso de encéfalo para las funciones motrices y tal peso para las funciones del intelecto. Se sobreentiende que esta última cifra no debe tomarse por una medida estricta de las capacidades intelectuales, pero sería considerada, según Manouvrier, como un "compromiso de investigación". Por su constitución misma o entre el fémur, la fórmula de Manouvrier se utiliza sobre todo para individuos de un mismo grupo.

Doce años más tarde, en 1897, Eugene Dubois, quien ya había publicado en su boletín su sensacional artículo sobre el *Pithecantropus erectus*, publicó sus investigaciones sobre el peso encefálico. Sin conocer los trabajos de Manouvrier, relaciona como aquél el peso del encéfalo, no solamente con la masa del cuerpo, sino también con el funcionamiento de la inteligencia. Su fórmula, constituida de forma diferente a la de Manouvrier, es matemáticamente más correcta. Sin sustituir el fémur a la masa del cuerpo, su fórmula es utilizable tanto para los individuos de un mismo grupo como

para los de grupos diferentes. En efecto, es irracional elegir un elemento de significado motor como es el fémur para comparar el conjunto de mamíferos entre sí. Por medio de esos dos procedimientos, se pudieron establecer con respecto a los mamíferos series de pesaje y fijar su valor intelectual, ya sea en un mismo grupo con la fórmula de Manouvrier, ya sea de un grupo a otro grupo con la fórmula de Dubois. Los resultados de las clasificaciones corresponden más o menos a lo que podemos suponer en primera instancia sobre el valor intelectual de los diferentes mamíferos. Sin embargo, sorprendieron e incomodaron ciertos resultados poco admisibles que parecían informar la exactitud de dichos métodos de pesaje: los grandes rumiantes y los équidos presentan en tales pesajes un coeficiente de intelectualidad sensiblemente más elevado que los cánidos, al igual que el conejo con respecto a la rata.

Lapicque explicó estos resultados insólitos en un trabajo sobre *La grandeur de l'oeil et l'appréciation du poids encéphalique (El tamaño del ojo y la apreciación del peso encefálico)*: "Se trataría en los casos antes citados no de una superioridad intelectual sino únicamente de una superioridad visual." También con la fórmula de Dubois el mismo autor pudo demostrar algebraicamente la igualdad del valor intelectual entre el hombre y la mujer, contrariamente a los resultados obtenidos por Cuvier con su fórmula del peso relativo. Para este cálculo, Lapicque no empleó la fórmula de Manouvrier para individuos del mismo grupo, sino la de Dubois para individuos de grupos diferentes, pues según él, el hombre y la mujer deben ser considerados como especies diferentes. Esta interpretación es defendida en un artículo publicado en su Boletín de 1907.

En resumen, las series de pesajes encefálicos en los mamíferos no primates sólo arrojaron, como era de esperarse, cierta diferencia entre las cifras de su valor intelectual en un mismo grupo o de un grupo a otro. Pero la diferencia entre estas cifras se acentúa en la serie de primates. En fin, en el hombre la diferencia de peso encefálico de un individuo a otro varía del simple al doble, mientras que las variaciones de peso de sus cuerpos no son significativas. Estas grandes diferencias de peso cerebral de un hombre a otro con igualdad de peso somático parecen corresponder a la expresión numérica de la desigualdad del valor intelectual.

Por último, en 1925 y 1926 el Profesor Anthony, en colaboración con la señorita Coupin, presenta una aplicación útil e interesante del método de Dubois: el cálculo del índice del valor cerebral. Este procedimiento confronta las variaciones del peso cerebral de un individuo en las diferentes épocas de su desarrollo. Se puede calcular, por ejemplo, la proporción en la cual el peso cerebral de un gorila de dos años es relativamente superior a la de ese mismo gorila en estado adulto; o bien, en qué proporción el hombre a la edad de tres o cuatro años es relativamente adelantado, en lo que se refiere al peso cerebral, con respecto al hombre adulto. Los resultados de estos cálculos concuerdan con el hecho de que la niñez representa el

período de desarrollo cerebral durante el cual el cerebro hace la mayor cantidad de esfuerzos para adquirir los datos que utilizará el resto de su existencia. El interés del índice del valor cerebral es considerable, ya que las aceleraciones del peso del cerebro durante el crecimiento, sus detenciones, sus retrasos, su disminución en el curso de la existencia individual son variaciones comunes en los mamíferos y son diferentes en cada especie.

Esa fue a grandes rasgos la contribución de los miembros de su Sociedad en las investigaciones sobre el peso encefálico. En lo que se refiere a la teoría, la práctica y la interpretación, representa lo que la ciencia posee hoy en día en términos de conocimiento sobre este capítulo difícil de la neurología comparada. Es una bella página de su historia.

He intentado recordar la influencia considerable que ha ejercido su Sociedad en el avance de los conocimientos de la evolución cerebral.

El gran número de monografías sobre el cerebro publicadas en su Revista y la naturaleza misma del tema hacían mi tarea difícil; una bibliografía tan vasta sólo puede esbozarse en una exposición que debe limitarse a un panorama de conjunto. Por consiguiente, he tenido que dejar de lado excelentes trabajos, pero me detuve cada vez que un trabajo parecía dar un impulso nuevo a los conocimientos ya adquiridos.

Llegado al término de mi exposición, espero que se unan a mí para rendir homenaje al esfuerzo de esta pléyade de investigadores, nuestros antecesores en esta Sociedad, a cuya labor he tenido el honor de referirme. Y es que esa labor merece destacarse; ha sido sellada con un sello noble: el interés más desinteresado por la ciencia. Son dos rasgos esencialmente característicos de la Sociedad de Antropología de París, que la han honrado desde su fundación y gracias a los cuales ha mantenido, en lo que a ella se refiere, el renombre de la Antropología en Francia.