
ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MENTE HUMANA

J. L. González de Rivera*

Resumen

Mientras la psicología adopta una actitud restrictiva con respecto al fenómeno de la mente humana, las neurociencias facilitan e impulsan su comprensión. La mente se define como la capacidad del sistema nervioso de ser consciente de sus propios procesos y causa de su propia programación. En el hombre, esta función emergente del sistema nervioso es, además, consciente de su propia existencia y capaz de decisión y de propósito.

Abstract

When psychology has developed a restrictive stance towards the problem of mind, neuroscience is now favouring its understanding. Mind is defined as the capacity of the nervous system to be aware of its own processes and cause of its own programming. In man, this emergent function of the brain is, on top, aware of its own individuality and endowed with decision and purpose.

Uno de los problemas más apasionantes de la Ciencia actual, y en especial de aquellas de sus ramas que se dedican al estudio del Ser Humano, es el de la estructura y función de la Mente.

Como en todos los problemas, hay que empezar por demostrar que existe, para luego continuar por formularlos, explicarlos y, si es posible, resolverlos.

Veamos el primer punto: ¿Existe el problema de la mente?. Los avances extraordinarios del pensamiento positivista del siglo XIX, con las grandes revoluciones en Física, en Biología, y en las demás Ciencias de la Naturaleza, han potenciado posturas radicales con respecto al problema de la mente, tales como negarlo por completo, cosa que harán los conductistas primitivos, o quitarle importancia, como harán, sobre todo, los estudiosos exclusivos de las neurociencias. Los militantes del primer grupo resumen su postura en la afirmación de que lo que llamamos estados y procesos mentales simplemente no existen, y que lo único necesario para explicar totalmente el fenómeno humano es la observación simple de su comportamiento. El argumento principal de la línea dura de conductismo,

que se inicia con Watson en los años 20, es que la conducta de un organismo no tiene causas mentales, sino que es la consecuencia de o la respuesta a los estímulos que recibe.

Este concepto ciertamente práctico desde el punto de vista de la investigación experimental, ha permitido avances notables en la formulación de leyes que regulan las relaciones causales entre estímulos y respuestas, así como el desarrollo de técnicas tan importantes en psicología animal como el condicionamiento operante o instrumental.

Contrasta esta ideología con la experiencia corriente de la gente normal, que acepta la existencia de su mente como un dato obvio de la realidad cotidiana. Todos sabemos que pensamos, que sentimos, que queremos, y todos consideramos, normalmente, estas funciones como procesos, estados, o manifestaciones mentales.

Es difícil, excepto en estados patológicos, o en situaciones muy simples, adscribir toda la conducta humana al circuito estímulo-respuesta, sin contar con la intervención de procesos selectivos intermedios modificadores y organizadores.

* Facultad de Medicina - Universidad de La Laguna.

En particular, funciones tales como el pen-samiento creativo, la deliberación previa a la toma de decisiones, la fantasía y el sentido del humor, se entienden mal con la sola ayuda del conductismo radical.

Bien es cierto que en los últimos años la teorización conductista se ha sofisticado lo bastante como para poder conceder un estatus limitado a la realidad mental. El llamado conductismo lógico, por ejemplo, considera que algunos estados mentales pueden definirse como predisposiciones a actuar de manera determinada, y así aceptarse como un condicionante de la conducta (no realmente independiente de la misma).

La otra postura, la de los neurocientíficos exclusivos, tiene su origen en la fascinación con la bioquímica, la actividad bioeléctrica y el dinamismo anatómico del cerebro. Nótese que añadido «exclusivo» porque no todos los que se dedican a las neurociencias comparten el desdén por lo mental. Algunos de ellos, como el premio Nobel Sir Jhon Eccles, y el neurocirujano Wildred Penfield han contribuido de manera importante al estudio de los fenómenos mentales. Bien es cierto que ello ha sido, en ambos casos, después de una larga vida dedicados a explotar un filón científico que aún parece inagotable.

El estudio del sistema nervioso ha logrado resultados revolucionarios, desde la localización anatómica de las funciones motoras y sensoriales más complejas, hasta la identificación de procesos bioquímicos moleculares responsables de las variaciones del humor, pasando por la observación directa, con técnicas sorprendentísimas, de la actividad cerebral en distintos estados normales y patológicos. Tendremos ocasión de volver sobre esto más tarde, pero ahora, si les parece, vamos a permitirnos un descanso para realizar una excursión breve por un terreno en apariencia ajeno al que estamos recorriendo.

Pero es que me vino a la mente, mientras preparaba esta conferencia, y me vuelve a venir ahora, un relato atribuido a los pensadores Sufis de la antigua Persia, una de cuyas versiones quiero compartir con ustedes.

La escena se inicia en las afueras de una ciudad, en plena noche. Un hombre, a

cuatro patas, da vueltas alrededor de una hoguera, inspeccionando el suelo atentamente. Un caminante, que acierta a pasar por allí, se acerca movido por la curiosidad y le pregunta al Nombre qué es lo que está haciendo.

Estoy buscando la (lave de mi casa, responde el Nombre, la he perdido para mi desgracia porque es ya tarde y estoy cansado. Por favor, ayúdeme. Movido a compasión, el caminante accede, y ambos juntos continúan la búsqueda. Al cabo de un rato, cuando ya casi han mirado en cada milímetro de terreno, el caminante se incorpora, y le comenta al hombre: ¡Qué raro que no aparezca! ¿Tú estás seguro de que perdiste la (lave aquí, tan cerca de la hoguera?. Pues ahora que lo dices, responde el Nombre, me parece que se me perdió en medio del bosque, pero pensé era mucho mejor buscarla aquí porque hay mucha más luz.

Tanto el análisis de la conducta como las neurociencias se mueven a la luz de la observación objetiva de fenómenos externos, pero, ¿estamos seguros de que es allí donde se encuentra la (lave de la mente?

Son muchos los que no lo están. Si damos una ojeada a la historia, vemos que la preocupación por la mente puede trazarse hasta el principio de los tiempos. Poco sabemos de los Nombres prehistóricos, pero el estudio de los primitivos semicontemporáneos revela una concepción animista del mundo, no sólo del Nombre. Aborígenes australianos, esquimales e indios del Amazonas parecen estar de acuerdo en la existencia de espíritus que habitan en el Nombre, en los animales y hasta en algunas cosas, o que, incluso, vagan descarados por tiempos indefinidos. Esta creencia en espíritus, por cierto, no en absoluto desconocida para el hombre moderno, por absurda que ahora nos parezca, debió ser en su momento un descubrimiento revolucionario, típicamente humano. Resulta ahora difícil imaginar, desde la protección que la cultura nos ofrece, las condiciones tan desvalidas en que el Nombre primitivo debió enfrentarse a la enfermedad, al dolor, a la muerte. Pero, a diferencia de los demás seres vivos, el Nombre se opone consistentemente a la Naturaleza, intentando siem-

pre comprenderla, limitarla, utilizarla. Esta característica es un rasgo esencial de la mente humana, tanto así que nos ha permitido independizarnos cada vez más del mundo natural, superponiéndole un mundo creado por nosotros mismos. Los conceptos, formulaciones simbólicas de la realidad, constituyen la más importante de las maniobras humanas para trascender las limitaciones de la realidad estricta. El concepto de mente en los primitivos, por burdo y espiritista que se quiera, debió surgir inicialmente como defensa ante el misterio de la muerte de los seres queridos.

Pongámonos en situación de un hombre primitivo: Si un ser vivo muere, es obvio que algo le falta, y de ahí se intuye la calidad «vida». Si además era un ser pensante, con identidad personal, la vida se convierte en ánima, y si el ser además era querido, el ánima se convierte en espíritu protector. Todo el horror de la muerte y de la separación del ser querido queda paliado por esta construcción espectacular, que inicia el debut oficial del alma en sociedad. Esta imaginación mía de cómo las cosas pudieron pasarse en el principio de los tiempos no es totalmente gratuita. Similares mecanismos de defensa ante la muerte y la separación pueden observarse en niños pequeños, que no son exactamente hombres primitivos, pero en cuya ontogenia mental se encuentran sin duda algunas coincidencias filogenéticas.

Pasa mucho tiempo antes de que se dé, en un punto reducido en el espacio y en el tiempo, un salto sin precedentes en la evolución de los procesos mentales. Es en la antigua Grecia, del siglo IV antes de J.C., donde surge lo que hemos llamado la «mentalidad científica», esto es, el deseo de conocer las leyes que regulan el funcionamiento de la Naturaleza, pero operando con normas mentales que aseguren coherencia lógica. Crean así los griegos una primera epistemología, con el descubrimiento del principio de causalidad y el desarrollo de los métodos inductivo y deductivo. Las creencias animistas primitivas dejan paso a las primeras conceptualizaciones racionales y agnósticas de la mente. Hipócrates, el fundador de la medicina, dejó bien claro en sus estudios sobre la epilep-

sia la idea de que la mente era un producto humano, no sobrenatural, y que sólo podía expresarse a través del cerebro.

Pero el teorizador más influyente sobre la mente fue Platón, quien elaboró el primer sistema filosófico coherente en el que se incluye un claro dualismo psicofísico. Platón introduce el concepto de apriorismo, según el cual el alma posee ya el conocimiento de todas las cosas y el disfrute de toda la belleza desde antes de morar en el cuerpo y sólo necesita librarse de él para volver al mismo estado perfecto anterior. Diez siglos más tarde, la Iglesia Cristiana adopta oficialmente esta doctrina, añadiendo pequeñas variables, que todos conocemos.

Inmediatamente después, Aristóteles, que fue un filósofo heterodoxo y progresista, de quién se tiene una idea equivocada por las versiones que de él dieron Tomás de Aquino y los antiempiristas reaccionarios del siglo XVIII, difiere del mentalismo de su maestro, y elabora un sistema de conocimiento que sitúa el estudio del alma en relación tanto empírica como racional con el estudio de los organismos vivos. En su definición de la naturaleza del alma y de sus actividades, convirtió el alma en una expresión de la criatura viva, y a la criatura viva en una expresión del alma, eliminando cada rudimento del dualismo alma/cuerpo tal como estaban planteados entonces. Si Hipócrates fue el primer médico serio, Aristóteles es sin duda el primer psicólogo. Tuvo la enorme virtud de describir en detalle la experiencia humana y el comportamiento en términos concretos.

Aristóteles definió la mente como un proceso, es decir, en términos de lo que hace y de sus manifestaciones, más que como una esencia. Estudió detenidamente los sentidos, el aprendizaje, la memoria, la emoción, la imaginación y el razonamiento. Sentó las bases de un Monismo inteligente, aplicando el concepto de «Forma» para explicar la Mente Humana, haciendo una analogía entre la cera, como material básico, y la forma o troquelado que adquiere esta cera cuando se aplica sobre ella un sello (De anima, libro II, Cap. I, 412 b.).

Después de tan excitante período, siguió una larga noche de aburrimiento intelectual, primero con los militaristas romanos, des-

pués con el rígido dominio teológico de la Iglesia medieval.

Tenemos que esperar a la edad moderna para que se reactive el problema mente/cuerpo, y Descartes nos da una nueva versión de dualismo interaccionista. Según él, el cuerpo es una pura máquina y la mente otra entidad distinta, que se relaciona con la maquinaria a través, precisamente, de la glándula pineal. El cuerpo humano tiene vida propia, puede estudiarse como cualquier mecanismo, vivo o no, y no hay nada especialmente sagrado en él. El alma es otra cosa, no sabemos mucho sobre ella, y según Descartes, no puede ser objeto de estudio científico.

El éxito y la aceptación de estas ideas, aparte de su posible valor intrínseco, está relacionado con la necesidad de encontrar un compromiso político entre las fuerzas de la ciencia y las de la religión, bastante equilibradas en aquella época.

El Hombre, como objeto de conocimiento, se reparte entre científicos y teólogos, dando a unos el cuerpo y a otros el alma. Esta partición resultó liberadora para la ciencia biológica, que pudo investigar sin trabas el funcionamiento de los organismos. La filosofía de la mente, en cambio, se vio privada de su base orgánica, resultando cada vez más difícil conceptualizar una entidad mental independiente, al menos tan bien y tan deprisa como lo estaban haciendo los biólogos con la dinámica cerebral.

Sorprendentemente, son hoy día precisamente los neurocientíficos los que están generando el esfuerzo más operativo para la comprensión del origen, estructura y función de la mente. Y ello quizá se debe a que el cerebro ha revelado ser un órgano tan sofisticado y funcionalmente tan flexible que puede servir de base a procesos inmateriales, identificables con un concepto abstracto de la mente. O dicho de otra forma, la concepción antigua del cerebro recordaba la de un ingenio mecánico, más bien rígido, cuyo manejo podría necesitar una entidad antropomórfica, un «duende en la máquina», como sarcásticamente decía Gilbert Ryle.

La concepción actual del cerebro, por el contrario, es más la de un organismo vivo,

dinámico, autorregulable, cuya actividad principal es la de captar y procesar información.

Sus peculiares funciones requieren un gasto enorme, pues, con sólo el 4 % de la masa corporal, necesita el 15 % de la circulación sanguínea y consume el 20 % del oxígeno que captan los pulmones.

¿Qué hace con tanta energía, un órgano que ni siquiera se mueve? La verdad es que sí que se mueve. A nivel microscópico, claro está. La actividad celular es enorme, y parte de esta actividad es el desarrollo de prolongaciones arborescentes que van a contactar el cuerpo de otras neuronas, a veces a distancias considerables. Se calcula que una neurona media mantiene contacto físico directo con, al menos, 10.000 de sus hermanas, y que muchas de estas conexiones se modifican, ramificándose, atrofiándose, cambiando de lugar continuamente. Pero la neurona es también una fábrica bioquímica hiperactiva, dedicada a la síntesis y resíntesis continua de proteínas y otras sustancias capaces de regular el contacto entre las neuronas, modificar la estructura de sus membranas, y, seguramente, de codificar en su propia estructura molecular fragmentos de los estímulos que llegan al cerebro.

Con una contabilidad total aproximada de casi un billón de neuronas, uno comprende que el cerebro sea un sitio muy ocupado, y fascinante.

¿Y qué es lo que genera tanta actividad? Por sí solas, las neuronas adultas tienen, como cualquier célula, el equipamiento necesario para mantener su propia vida, aunque no para reproducirse. A cambio, poseen una exquisita responsividad a los estímulos, y la habilidad de codificar, almacenar y responder a toda la información que les llega.

Las experiencias e influencias que llegan del medio externo cerebral son el motor que genera las modificaciones plásticas en el sistema nervioso central. Las observaciones son numerosas desde Ramón y Cajal. Así, Coss demuestra mayor arborización axónica general y mayor interconexión neuronal en animales criados en grupo, en oposición con los criados en aislamiento. Mc Gaugh, estudiando regiones cerebrales

específicas para determinados estímulos, por ejemplo la corteza occipital, muestra que el tamaño y abundancia de sinapsis está en relación directa con la frecuencia, intensidad y duración del estímulo.

A nivel molecular, estas modificaciones plásticas parecen precederse por una mayor síntesis de RNA en el núcleo de las neuronas directamente afectadas por la experiencia, según sabemos desde los estudios pioneros de Hyden.

El aprendizaje y la experiencia son factores reguladores no sólo de la síntesis de RNA, sino seguramente también de la síntesis proteica neuronal, en general, y, ciertamente, de la síntesis y destrucción de sustancias neurotransmisoras.

Cómo se establecen las conexiones neuronales, y cómo las neuronas se seleccionan unas a otras es un misterio. Lo más probable es que las modificaciones estructurales inducidas por la experiencia asemejen en estructura molecular a las membranas de las neuronas que comparten el mismo estímulo, y que la conexión entre ellas se fortalezca tanto más cuanto más se repita el estímulo. Se establecería así todo un gradiente de afinidades neuronales, con circuitos sinápticos que se activan conscientemente en ciertas situaciones, y no en otras.

Lashley denominó engrama al registro físico de la experiencia subjetiva, que ahora podemos definir como «un proceso de formación de familias neuronales específicas, cuya activación conjunta reproduce la experiencia subjetiva».

Está claro que experiencias complejas pueden necesitar la formación de numerosos engramas asociados. Cuando se somete a un animal experimental a una pauta de condicionamiento, y se mide la actividad eléctrica cerebral mediante electrodos implantados, se encuentran modificaciones bioeléctricas hasta en el 70 % de sus neuronas. Es muy posible, por tanto, que la información total acerca de una experiencia determinada se represente en el cerebro como un sistema holográfico de pautas coherentes de actividad bioeléctrica, físicamente mantenida por grupos neuronales más o menos diseminados.

Pero antes de continuar, permítanme ilustrar la situación relatando lo que sucedió

cuando en un mismo lugar, y durante un tiempo muy corto, coincidieron dos grandes investigadores sobre el engrama. Lo que les voy a contar no es otra historia Sufi, sino una anécdota personal, que dedico a la memoria de dos maestros de mis tiempos de estudiante de Psiquiatría en Mc Gill University, Montreal: los profesores Wildred Penfield y Wolfgang Luthe. Penfield era neurocirujano, y siguiendo la natural inclinación que neurocirujanos y psiquiatras sienten unos por otros, tuve oportunidad de conversar con él en varias ocasiones sobre su tema favorito, la relación mente/cerebro. Wolfgang Luthe, médico y psicólogo, estaba desarrollando por aquella época un método psicoterapéutico para el tratamiento de trastornos neuróticos y psicósomáticos, y con él colaboré estrechamente durante muchos años. La descripción de los mecanismos cerebrales de Penfield y la teoría de los engramas traumáticos de Luthe han sido dos datos elementales sobre los que he ido fundamentando mi comprensión del desarrollo de la mente humana.

Todo empieza con la observación, bien conocida, de que la corteza cerebral del recién nacido está muy libre de arborizaciones, esto es, hay muy pocos circuitos neuronales preformados. Ciertamente, el cerebro del feto a término debe ser capaz de codificar la estimulación intrauterina, que, idealmente, es uniforme, y continua, y que Gosalves sugiere constituye la experiencia o engrama princeps de continuidad y seguridad. Todo esto cambia bruscamente con el nacimiento. Aparte del período transnatal intermedio, el niño ya nacido sufre una pérdida de estimulación generalizada, experiencia que Gosalves propone denominar «discontinuidad». Los engramas de continuidad y de discontinuidad incluyen, posiblemente, casi todas las células, dado lo masivo de la estimulación o de su ausencia.

A partir de aquí, cada ocasión posterior en que se establezca contacto físico masivo con la madre activa el engrama inicial de continuidad, creando además engramas asociados específicos de las peculiaridades circunstanciales. Cada ocasión de separación, activa el engrama global de discontinuidad, más los propios de la circunstancia

específica.

Progresivamente van estableciéndose engramas correspondientes a los diversos estados físicos, a las condiciones generales de estimulación, etc., etc. Las respuestas, en este estadio, son reflejas y globales y quedan también codificadas en engramas asociados.

El proceso continúa, cada vez con mayor refinamiento, elaborando jerarquías concéntricas de engramas, que acaban por representar detalles cada vez más precisos del entorno y de las respuestas del organismo ante él.

Ciertamente que el proceso está limitado no sólo por la disponibilidad, coherencia y repetibilidad de los estímulos, sino también por la progresiva maduración y mielinización cerebral. Hacia el segundo mes de la vida, el niño ya tiene capacidad para distinguir rostros humanoides en general, pero hasta el octavo mes no es capaz de formar engramas específicos para cada persona. Por eso, a esta edad se asustan cuando llega un extraño, y antes no. Hasta ese momento, cualquier persona sonriente y bien intencionada activaba el engrama «mamá», pero a partir del octavo mes el estímulo tiene que ser altamente específico para que funcione.

La aparición del lenguaje aporta una nueva posibilidad de codificar respuestas (y también estímulos), mucho más fluida. El desarrollo rápido de los nuevos engramas verbales pronto servirá de vehículo para el registro no ya de experiencias, ni de representaciones, ni siquiera de símbolos, sino de conceptos y de vivencias con significado.

Hasta aquí, el niño estaba siendo programado directamente por el ambiente, y su vida mental consistía en la interacción espontánea de representaciones concretas y de sus respuestas reflejas. Hasta aquí, el niño es probablemente un modelo aceptable para el conductismo, la teoría cibernética o la psicología animal.

Pero a partir de este momento, cuando comienza la actividad conceptual, la situación cambia rápidamente. La aceleración de la programación cerebral incrementa espectacularmente el número de circuitos neuronales, anatómicamente visibles como

arborizaciones sinápticas, hasta llegar a un punto crítico de organización cerebral, que coincide con la emergencia en el niño de la conciencia de su propia actividad mental.

La consciencia comienza cuando el niño descubre que pensar, o sea, correlacionar conceptos, es una actividad que puede iniciar, detener y cambiar a su antojo. Hasta cierto punto, claro está. Inicialmente, el niño no sabe bien manejar sus pensamientos, cree que son cosas, que pueden materializarse o que son públicos. Fenómenos todos que reaparecen en algunas psicosis del adulto. Pero, como con cualquier otra función, tarde o temprano acaba por adquirir control y dominio sobre el pensar.

¡Debe ser una experiencia grandiosa para el niño, el primer día que descubre que sus padres no pueden saber lo que él piensa! Pronto aparece la conciencia reflexiva, que Penfield denomina la «segunda conciencia», y que consiste en darse cuenta de que es uno mismo el que está realizando el acto de pensar, emocionarse, recordar, sentir, etc.

El ejercicio continuado de esta consciencia reflexiva permite diferenciar entre vivencias y conductas reflejas o automáticas y otras que se perciben como deliberadas o elegidas. Aparece la experiencia de voluntad y, finalmente, acaba por desarrollarse plenamente la conciencia de sí mismo y el sentido de identidad personal.

La consciencia permite una relativa liberación de la programación ambiental, y el inicio de la posibilidad de autoprogramación. En primer lugar, los filtros de estímulos, barreras protectoras que impiden la codificación de estímulos intensos o indeseables, se vuelven más funcionales, variadas y más accesibles a control voluntario; en segundo lugar, la combinación y extrapolación de datos obtenidos de la realidad circundante permite crear una nueva realidad mental, que a su vez es susceptible de codificación engramática.

Este momento en que yo sitúo la aparición de la conciencia corresponde a lo que Piaget denomina fase operacional del desarrollo cognitivo, Bruner fase simbólica, y todos los padres « tener uso de razón ».

Es a partir de ese momento cuando la sociedad empieza seriamente a considerar

al niño como ser humano quizá porque, además de sus habilidades cognitivas, es capaz de mostrar interés, propósito, decisión y voluntad.

Llegados a este punto, es posible ya dar una definición provisional de Mente como «capacidad emergente del sistema nervioso de ser consciente de sus propios procesos y causa de su propia programación».

Una entidad que posea esta cualidad de conciencia autoprogramable es probablemente una mente. Pero en el ser humano hemos observado dos características más: el sentido de identidad y el propósito, o capacidad de regular su actividad en función a un estado futuro, y no como mero efecto de estados pasados. En términos cognitivos podemos definir propósito como: «acción mental de decidir entre distintos modelos de estados futuros del universo». Claramente, la mente humana debe poseer la capacidad de crear modelos de estados posibles de realidad y por tanto de prever, anticipar y predecir el futuro. Una vez fijado el propósito, el modelo del estado futuro elegido actúa como motor de la actividad presente, que a su vez podrá ser causa del estado futuro real. La mente humana puede definirse, en estos términos, como «Función emergente del Sistema Nervioso, consciente de sí misma, autoprogramable, y con capacidad de decisión y propósito».

A partir de aquí, por más que he seguido pensando, no puedo añadir nada esclarecedor sobre el problema de si la mente humana existe previamente, y sólo se expresa a través del cerebro cuando éste alcanza un punto crítico de organización, o si emerge como propiedad nueva del Sistema nervioso, a partir de ese punto crítico.

Por eso, creo que lo mejor es terminar esta lección, concluyendo la anécdota que

inicié hace rato con la siguiente paradoja: Penfield, el neurocirujano, investigador genial de los mecanismos cerebrales y pionero de la neuroanatomía funcional, creía privadamente en el alma, con todas sus consecuencias. Luthe, el psicólogo, que estudió en detalle las peculiaridades de la conciencia humana, era un materialista convencido, que intentaba explicar todo en función de procesos biofísicos. Y yo, desconcertado largamente por esta contradicción, me pregunto: ¿No serán estas dos posturas contrastadas aspectos o imágenes especulares de un mismo principio?

Muchas gracias.

Bibliografía

1. COSS, R. G. y GLOBUS, A.: Spine stems as tectal inter neurons in jewel Fish Social Stimulation. Science 200; 787-790, 1978.
2. GONZALEZ DE RIVERA, J. L.: Psicopatología en "Manual de Psiquiatría". J. L. G. de Rivera, A. Vela y J. Arana. Eds. Karpos, Madrid, 1980.
3. GOSALVEZ, M.: On Mind and Brain. Unpublished Manuscript, 1977.
4. GREGORY, R. L. (ed.): The Oxford companion to the Mind. Oxford University Press. Oxford, 1987.
5. LASHLEY, K. S.: In Search of the engram. Symp. Soc. Exp. Biol. 4: 454-482, 1950.
6. PENFIELD, W.: The mystery of Mind. Princeton University Press, Princeton, 1975.
7. POPPER, K. y ECCLES, J. C.: The Self and its Brain. Springer International. Berlin, 1977.
8. RYLE, G.: The concept of Mind. Hutchinson, London, 1949.