



Convergencias actuales entre la neurociencia y el psicoanálisis

Current Convergences between Neuroscience and Psychoanalysis

■ Cecilio Paniagua

Resumen

Se reseñan algunos puntos de convergencia entre investigaciones recientes en neurociencia y fenómenos clínicos descritos por los psicoanalistas. A la luz de la neurobiología, se comentan algunos estudios pertinentes sobre las conexiones asociativas, la percepción inconsciente, la memoria, la especialización hemisférica, los periodos críticos del desarrollo psicosensorial, los sueños y la psicoterapia.

Palabras clave

Neurociencia. Psicoanálisis. Memoria. Percepción. Sueños.

Abstract

Some convergence points between recent research findings in neuroscience and clinical phenomena described by psychoanalysts are explained. In the light of neurobiology, some relevant studies on associative connections, unconscious perception, memory, hemispheric specialisation, critical periods in psychosensorial development, dreams and psychotherapy are discussed.

Key words

Neuroscience. Psychoanalysis. Memory. Perception. Dreams.

El autor es Doctor en Medicina, Diplomado de la Asociación Americana de Psiquiatría y Neurología, Miembro Titular de la Asociación Psicoanalítica Internacional y Profesor Honorario de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid.

- *A medida que pasen los años y acumulemos más datos sobre el funcionamiento del cerebro, la gente cada vez se dará más cuenta de que la neurología confirma muchas de las ideas de Freud.*

A. Damasio. *La Vanguardia*, 16 de diciembre, 2002.

Introducción

En mayo del 2004 se celebró en Nueva Orleans el XIII Congreso de la Asociación Psicoanalítica Internacional. Los que asistimos a él —yo fui su reportero oficial— tuvimos oportunidad de escuchar a Antonio Damasio dando la conferencia plenaria a psicoanalistas de todo el mundo. El portugués Damasio dirige el Departamento de Neurología de la Universidad de Iowa y es especialmente conocido por sus libros sobre la relación entre el cerebro y las representaciones mentales. De éstos, el más popular, que se ha traducido a una docena de idiomas, ha sido *El error de Descartes* (1). Nunca antes se habían expuesto tesis neurocientíficas ante un grupo internacional de psicoanalistas en una sesión general. Hay que decir, por otra parte, que hasta hace poco habría resultado casi inimaginable que un neurólogo de pro pronunciase conferencias sobre temas como "la arquitectura emocional del miedo y el placer". Esto ejemplifica las actuales —y, para algunos, sorprendentes— convergencias entre los hallazgos neurocientíficos y la clínica psicoanalítica. Sólo una década atrás no podía haberse previsto que pudiese llegar a editarse una revista como *Neuro-Psychoanalysis* (E. Nersessian y M. Solms, eds.). Además, se están publicando de forma creciente libros sobre paralelismos entre ambas disciplinas y ya se convocan numerosos simposios sobre dicha convergencia.

En su *Proyecto de una psicología para neurólogos* (2) de 1895, Sigmund Freud intentó adaptar lo que había comenzado a descubrir sobre el funcionamiento inconsciente de la mente a las rudimentarias nociones de neurociencia de aquel entonces. Acababa de describirse la estructura neuronal del sistema nervioso. Recordemos que Ramón y Cajal trabajó en neurohistología entre 1888 y 1903. Freud, consciente de la escasez de conocimientos neurofisiológicos que pudieran dar cuenta de sus tesis psicológicas, decidió no publicar dicho *Proyecto*. Éste no vio la luz hasta 1950, más de una década después de su muerte. En 1914 Freud escribió: "Habremos de recordar que todas nuestras ideas provisionarias psicológicas habrán de ser adscritas alguna vez a substratos orgánicos" (3). Seis años más tarde, refiriéndose a las deficiencias de sus conceptos teóricos, escribiría: "[ésta] desaparecerían con seguridad si en lugar de los términos psicológicos pudiéramos emplear los fisiológicos o los químicos" (4). La frustración del padre del psicoanálisis a este respecto disminuyó cuando, hacia el final de su vida, se percató de que las teorías puramente psicológicas no tenían por qué ser "provisorias", sino que podían tener entidad científica propia.

Ha tenido que pasar un siglo para que las correlaciones entre campos de conocimiento tan distintos (pero "condenados" al paralelismo) como el psicoanálisis y la neurociencia hayan

podido adquirir consistencia significativa. En efecto, las modernas investigaciones sobre neurotransmisores y receptores, la genética molecular y las técnicas de neuroimagen, han permitido establecer áreas de convergencia insospechadas hasta hace poco.

A la pregunta formulada por Morton Reiser hace veinte años: "¿Tienen algo que decirse el psicoanálisis y la neurobiología?" (5), hay que responder hoy día con una afirmación categórica. Los nuevos hallazgos han arrojado luz sobre la teoría psicoanalítica y los psicoanalistas hemos ido cambiando nociones que considerábamos establecidas. A su vez, las observaciones de la psicología profunda, obtenibles sólo en la clínica psicoanalítica, han contribuido a la interpretación de los hallazgos de la neurociencia y la psicología cognitiva.

La investigadora californiana Regina Pally ha señalado: "El reconocimiento de la enorme dependencia de la experiencia adquirida [en la infancia] que tiene el desarrollo cerebral constituye un ejemplo patente de cómo pueden integrarse la neurociencia y el psicoanálisis" (6), y el premio Nobel de neurofisiología Eric Kandel, escribió: "El énfasis puesto por el psicoanálisis en la estructura del psiquismo y en sus representaciones internas ha constituido una de las fuentes de la psicología experimental y cognitiva moderna" (7).

La vida psíquica (normal y patológica) es uno de los productos del funcionamiento de los circuitos neuronales. Los psicoanalistas no podemos estar en desacuerdo con esto, como no puede estarlo tampoco ningún otro pensador de talante científico. Naturalmente que la mente, con toda la información de procedencia externa e interna, se encuentra contenida en la configuración y la química de las complejísticas interconexiones neuronales. Los fenómenos que describimos como "mentales" tienen su origen en el cerebro, pero la experiencia subjetiva relacionada con estímulos extrínsecos afecta a su vez a los procesos estructurales del cerebro. La biología determina la función, pero, aquí también, la función hace al órgano, sobre todo durante los años formativos de la infancia.

Veamos ahora algunos ejemplos de convergencia de hallazgos neurocientíficos recientes con la experiencia psicoanalítica acumulada desde hace más de un siglo. Sobre este tema he publicado también otros trabajos (8-10) a los que remito a los lectores interesados.

Apercepción y asociaciones

Neurológicamente, cada modalidad sensorial se procesa por separado. No hay un área del cerebro que contenga la imagen total de un objeto del que somos conscientes. Siguiendo una integración polimodal de los distintos estímulos sensoriales, el cerebro reconoce (o cree reconocer) patrones o pautas de activación neuronal. La apercepción tiene lugar cuando el cerebro halla cierta coincidencia icónica entre la activación neuronal generada por un conjunto de percepciones y los patrones de experiencias previas almacenadas en la memoria. Esta es la razón por la que creemos ver formas conocidas en las nubes o en las láminas del test de Rorschach. Nuestro cerebro se halla poderosamente "prejuiciado" por nuestras experiencias

del pasado a la hora de encontrar coincidencias. Si no le es posible reconocer patrón alguno que encaje con uno previo, tiende a generarse una nueva categoría empírica que se almacenará para, a su vez, servir de patrón que haga juego, por así decir, con percepciones futuras.

Existe, además, el fenómeno de la "constancia objeta", descrito científicamente por Jean Piaget (11), consistente en la existencia de la representación mental de una persona u objeto en la ausencia de éste, capacidad que el ser humano adquiere normalmente a lo largo del segundo año de vida. Por medio de esta constancia, la relación del hijo con su madre se hace más estable y duradera, manteniéndose a pesar de las experiencias frustrantes. Pues bien, este fenómeno tiene un correlato en ciertos hallazgos neurobiológicos. Se sabe hoy día que después de que la mielinización del sistema nervioso central es relativamente completa, las neuronas del córtex premotor codifican estímulos visuales y permanecen activadas (medido su potencial con microelectrodos) aun cuando no estén presentes los objetos en cuestión o no resulten visibles, como en la oscuridad. Esta permanencia explica también la disponibilidad de las impresiones sensoriales para las evocaciones asociativas en ausencia de los estímulos originales. El hecho de que la imaginación *per se*, es decir, sin estímulo sensorial alguno, active las neuronas del córtex correspondiente a la percepción directa por los sentidos refuerza la tesis de la efectividad de la actividad asociativa, proporcionando una constatación física de algo que ya conocíamos empíricamente los psicoanalistas. Quizás constituya esto el substrato fisiológico principal en la técnica psicoanalítica de la libre asociación que conecta contenidos mentales aislados.

Los estímulos de una categoría sensorial determinada pueden producir potenciales evocados en áreas de categorías sensoriales distintas. Por ejemplo, cuando una persona ciega lee Braille activa regiones del cerebro no sólo del tacto, sino también de la visión, y el ver una película muda estimula, además del córtex visual del lóbulo occipital, el auditivo del lóbulo temporal. El tener circuitos nerviosos compartidos hace que las imágenes visuales evocadas en la oscuridad o las impresiones auditivas recordadas en el silencio influyan sobre la percepción sensorial posterior. El hecho de imaginarnos un objeto antes de detectarlo con los sentidos, o una situación antes de que ocurra, aumenta nuestras posibilidades de comprensión y respuesta adecuadas; esto constituye el motor, claro, de la rumiación anticipatoria característica del ser humano. Hay que recordar, sin embargo, que precisamente esto, por otra parte, nos hace añadir elementos idiosincrásicos a nuestra percepción del mundo circundante.

Tenemos de modo natural la impresión subjetiva de que percibimos el mundo tal y como es realmente, pero todos los fragmentos significativos de nuestra percepción son resultados de una construcción en la que influyen decisivamente las motivaciones, los estados emocionales y las experiencias del pasado. No existe la percepción pura. Numerosos experimentos de laboratorio e incontables experiencias clínicas han demostrado como ilusoria la mítica idea de una "inmaculada percepción". Una aspiración central del tratamiento psicoanalítico es la de equipar al analizado con una capacidad de examen de la realidad que tenga el menor grado posible de distorsión, aunque hay que entender que siempre es asintótica la aproximación a este objetivo.

La memoria

No comienza a haber memoria explícita hasta los 18-24 meses sencillamente porque no han madurado aún las estructuras del hipocampo y no pueden, por tanto, formarse huellas mnémicas para ser luego transferidas a otras áreas. Freud pensó que las impresiones muy tempranas no se rememoraban porque resultaban reprimidas debido a su carácter abrumador o traumático. Esto no es así. Carecemos de recuerdos específicos de los primeros meses de la vida no porque los reprimamos, sino porque no los hemos registrado. Tampoco pueden ser ciertas, por supuesto, las teorías de la influyente psicoanalista Melanie Klein que atribuyen al bebé cogniciones complejas.

Otra cosa ocurre con las funciones mnémicas de los ganglios basales (nuestro cerebro reptiliano) y de la amígdala del sistema límbico (que compartimos con los mamíferos inferiores), porque estas estructuras, en su recapitulación filogénica, se encuentran bien desarrolladas ya en el recién nacido. En los ganglios basales (cuerpo estriado) se registra la memoria operativa de los automatismos, mientras que en la amígdala límbica lo hace el aprendizaje de las respuestas emocionales. Esto hace que pueda existir la memoria implícita *no verbal* (también llamada *no declarativa*) para experiencias infantiles de este primer periodo, tales como los sobresaltos, los dolores somáticos, los temores primitivos, o las sensaciones placenteras y las pautas de interacción materno-filial, en ausencia de memoria explícita (o *declarativa*). El comienzo de la capacidad verbal viene a coincidir con el inicio de la maduración del hipocampo al año y medio de vida, y se conjetura que la buena interacción vocal con el niño entonces es la actividad que tendrá el crucial papel de facilitar el procesamiento de los recuerdos infantiles por la memoria explícita. Ésta será la que resulte accesible a la rememoración consciente.

Hasta aproximadamente el séptimo año siguen mielinizándose las conexiones entre el córtex y el sistema límbico, lo que, en condiciones normales, ha de tener como consecuencia la integración progresiva de la actividad cognitiva con la emocional. Es posible que en las neurosis de ansiedad y algunas caracteropatías impulsivas no funcione con normalidad esa influencia moduladora, encontrándose los pacientes que sufren estas patologías a merced, por así decir, de las tormentas de la amígdala, con sus percepciones alarmantes, sus reacciones emocionales irreflexivas y sus somatizaciones.

La memoria explícita, característica del registro hipocámpico, y la memoria implícita, propia del de la amígdala, pueden hallarse disociadas. Esto puede verse en las neurosis traumáticas. En efecto, el paciente con estas patologías sufre crisis de angustia y otros síntomas físicos secundarios a descargas adrenalinicas sin los recuerdos explícitos que han de ir asociados. La labor del psicoterapeuta en estos casos consiste en analizar empáticamente este fenómeno inconsciente de disociación y ayudar al enfermo a procesar el trauma de modo *explícito*, poniendo en su lugar los referentes témporo-espaciales originales. Esta reactivación, aunque dolorosa, es la que va a permitir al paciente situar en el pasado el incidente traumático y disminuir en el presente los componentes implícitos somáticos, emocionales y conductuales de la impresión mnémica.

Los componentes mnémicos de la actividad de la *percepción* han estado mediados por la capacidad cognitiva del sujeto en cada etapa de su maduración y han sido adquiridos a través de su prisma personal. Lo que entendemos por "memoria" no es un solo sistema: se halla compuesta por una serie de subsistemas. En realidad, lo que existen son *memorias*. El conducir un vehículo implica una memoria distinta de la de recordar un itinerario o el sentido de una tarea, y de la de sentir las emociones suscitadas por la anticipación de un encuentro o las reacciones de alerta ante los posibles peligros.

En el capítulo de la memoria *implícita* está la subcategoría de la memoria asociativa (de particular importancia en el psicoanálisis) y la correspondiente a la habituación; esta última es la que nos permite archivar inconscientemente las circunstancias que permanecen constantes, liberando así nuestra atención, que puede entonces dirigirse más efectivamente a lo que es nuevo. En el capítulo de la memoria *explícita* existen también subsistemas específicos al cargo del recuerdo de formas, colores, rostros, etc.; en cuanto a las palabras, existen incluso unas áreas especializadas en el recuerdo de nombres y otras en el de la conjugación de los verbos.

Los recuerdos emocionales, con su acompañamiento fisiológico, se conservan con mayor fijeza que los recuerdos explícitos de los acontecimientos que movilizaron dichos sentimientos. Los tractos nerviosos que van de la amígdala al córtex están más desarrollados y son mucho más rápidos que los que van del córtex a la amígdala, lo que parecería una constatación estructural de la relativa (y proverbial) debilidad de lo racional ante lo irracional. Feldman (12) ha escrito, medio en serio, medio en broma, que quizás se necesite en el futuro una neuroimagen que revele cambios significativos en el control cortical sobre la amígdala, como criterio de éxito en el tratamiento psicoanalítico.

Especialización hemisférica

Aunque morfológicamente los dos hemisferios cerebrales son iguales, sabemos desde los estudios del anatomista francés Paul Broca a mediados del siglo XIX, que, funcionalmente, el cerebro es asimétrico. En efecto, la información se procesa de forma distinta en un hemisferio que en otro.

El *hemisferio izquierdo* es mejor en el análisis de las secuencias témporo-espaciales, en la comprensión lógica y en la interpretación descriptiva detallada del mundo de los objetos; esto le hace más especializado para las funciones del lenguaje, para el discernimiento de las relaciones causa-efecto y para la actividad motora fina. El *derecho* es superior en el análisis global de las relaciones entre los elementos, en la síntesis de imágenes y formas, y en las inferencias y asociaciones simbólicas; esto le hace más especializado para la comprensión emocional e intuitiva, para el análisis del significado de las interacciones sociales y para las tareas visuales. El hemisferio derecho es particularmente competente a la hora de identificar la

expresión facial de los afectos. Por cierto que algunos estudios han mostrado que las mujeres tienen una actividad mayor en las áreas de discriminación de afectos que los hombres en este hemisferio (Andreasen et al. [13]). Parece ser que, ante los estímulos emocionales, sólo en el hemisferio derecho se generan las respuestas del sistema nervioso autónomo, susceptibles de condicionamiento en la infancia.

El hemisferio derecho es también superior en la detección de los elementos no verbales y paraverbales del lenguaje (los tonos, los gestos). La prosodia en la vocalización humana provee de intención y sentido al habla. Todos sabemos que el *cómo* se dicen las cosas puede ser tanto o más importante que el *qué* se dice. Antes de aprender a hablar los niños saben si la expresión verbal del adulto tiene un significado afectuoso u hostil y los adultos somos capaces de inferir el tono emocional de alguien que nos habla en un idioma totalmente desconocido.

Un modo algo simplista de resumir todo esto es el que dice que el hemisferio izquierdo provee el "texto" y el derecho el "contexto" de la información. Algunos neurocientíficos, como Galin (14), han sugerido que la racionalidad está asociada con la cognición lógica y analítica del hemisferio izquierdo, correspondiendo a lo que Freud (15) llamó *pensamiento de proceso secundario*; mientras que el modo de funcionamiento mental impresionista y no silogístico del hemisferio derecho sería propio de lo que en la nomenclatura freudiana se conoce como *pensamiento de proceso primario*.

El cerebro dividido

Muchos de los conocimientos que en la actualidad tenemos sobre la bilateralidad cerebral provienen de estudios llevados a cabo en la década de los sesenta por Gazzaniga, en pacientes cuyo cuerpo calloso interhemisférico había sido seccionado quirúrgicamente como tratamiento de epilepsias refractarias a los fármacos anticonvulsivos de aquellos años. Normalmente, claro está, los dos hemisferios funcionan de forma conjunta, de tal modo que la percepción y la consciencia constituyen un todo continuo. Cuando se hace una comisurotomía, interrumpiéndose la comunicación interhemisférica (*split brain*), se produce una llamativa disociación entre la percepción y el pensamiento. La información presentada a una mitad del cerebro puede hallarse totalmente fuera de la consciencia de la otra mitad, comportándose cada hemisferio de forma independiente. Si entonces se presenta visualmente sólo al hemisferio derecho de estos pacientes algún objeto y se les pide que lo describan, responderán: "no he visto nada", porque el estímulo visual, en efecto, no se hace consciente; sin embargo, sus reacciones mostrarán que el objeto ha sido percibido a cierto nivel. Por ejemplo, en un experimento realizado por Gazzaniga (16), se muestra la foto de un hombre desnudo al hemisferio derecho aislado de una mujer. Ella afirma que no ve nada, pero simultáneamente se ríe nerviosamente y tiene respuestas autonómicas como aceleración del pulso o sonrojo.

En efecto, cuando los datos de información se hallan "secuestrados" en el hemisferio derecho, el sujeto no es sólo incapaz de hablar de ellos, sino que, además, puede no ser consciente de poseerlos. Definitivamente, las vicisitudes de la lateralización funcional de los hemisferios y su intercomunicación es relevante para el psicoanálisis. Freud hablaba de las imágenes psíquicas *verbales* y *de cosas* como significantes de representaciones conscientes e inconscientes respectivamente. Esta clasificación de los contenidos ideativos guarda un curioso paralelismo con lo que se ha comentado sobre el funcionamiento bilateral del cerebro. Lo que el mecanismo de defensa primordial, la represión, hace con las representaciones mentales rechazadas es que les niega la traducción verbal. Como señaló Freud (17): "Una presentación no concretada en palabras [...] permanece entonces en estado de represión en el sistema Inconsciente".

Varios neurocientíficos psicoanalíticamente informados, como Dawson et al. (18) y Joseph (19), han señalado que algún tipo de desconexión interhemisférica (una "comisurotomía funcional") puede constituir el fundamento cerebral del concepto de represión. Esta alteración interferiría con el procesamiento lógico y verbal por parte del hemisferio izquierdo de los afectos displacenteros y señales de alarma del derecho. La persona con el cerebro dividido tiene recepción y cierto tipo de reconocimiento de los objetos en el córtex del hemisferio derecho; lo que no puede hacer es transferir esta información al hemisferio izquierdo para un procesamiento conceptual y verbal. Al parecer, este es un paso necesario para ese estado mental subjetivo que es la toma de consciencia y, para el psicoanalista, esta reflexión ha de tener, naturalmente, una lectura especial: se trata de un proceso que ha de hallarse implicado en la superación de la represión.

La desconexión interhemisférica en el sentido de derecha a izquierda tendría como resultado la *represión*, en la que los contenidos ideativos angustiosos resultan excluidos de la consciencia. La desconexión funcional en la dirección del hemisferio izquierdo hacia el derecho produciría un *aislamiento del afecto* que permite al sujeto tomar consciencia de materiales conflictivos negando simultáneamente su significado emocional. Lo que la concepción psicoanalítica añade a esta fenomenología es que es de naturaleza psicodinámica; esto es, que no es aleatoria, sino un producto de la interacción de fuerzas motivacionales. En efecto, la represión y el aislamiento del afecto son los mecanismos de defensa mejor estudiados en psicoanálisis.

Razones y racionalizaciones

Si se presenta al *hemicerebro* derecho de un paciente con *split brain* un mensaje visual como: "Vaya hacia la puerta", el sujeto se levantará de su silla y se dirigirá a ella. Si se le pregunta entonces por qué se ha incorporado, dará respuestas (su hemisferio izquierdo) del tipo: "Voy al cuarto de baño" o: "Es que iba a por un refresco". Al psiquismo humano le resulta difícil conformarse con simples "no sé" y, así, el hemisferio izquierdo, intérprete de las informa-

ciones, intenta proveer de sentido y dar explicaciones causales a los estímulos que recibe, sean éstas auténticas razones o bien racionalizaciones, esto es, justificaciones defensivas destinadas a disminuir la ansiedad.

Wilder Penfield (20) y sus colaboradores de la Universidad de McGill, en la década de los cincuenta, publicaron una serie de trabajos que también arrojaron luz sobre el fenómeno de la racionalización. En su exploración con estimulación eléctrica de áreas del cerebro bajo anestesia local en pacientes que iban a requerir tratamiento quirúrgico para determinadas modalidades de epilepsia, encontraron que cuando, por ejemplo, se estimulaba una región motora y, por consiguiente, se producía la contracción de algún grupo muscular, éstos tendían (a veces tras una reacción de sorpresa inicial) a atribuir su movimiento involuntario y sin propósito a algún tipo de motivación "presentable".

José M. Rodríguez Delgado (21) observó lo siguiente en una de sus investigaciones con electrodos implantados en cerebros humanos: "En uno de nuestros pacientes, la estimulación eléctrica de la parte anterior de la cápsula interna producía torsión de la cabeza con un desplazamiento lento del cuerpo hacia un lado en una secuencia de apariencia normal y con un sensorio intacto, como si el paciente estuviese buscando algo... Lo interesante de la experiencia es que el paciente consideraba espontánea esta actividad provocada y siempre la justificaba con una explicación razonable. Así, cuando se le preguntaba qué estaba haciendo, sus respuestas eran, 'estaba buscando mis zapatillas', 'escuché un ruido'".

De todo esto se saca la lección evidente de que las deducciones y explicaciones causales (la estrategia del hemisferio izquierdo) no siempre son correctas, aunque la persona esté convencida de ellas: fenómeno que los psicoanalistas comprobamos a diario en la práctica clínica. Pocos rasgos son más consustanciales al psiquismo humano que su capacidad de autoengaño. El psicoanalista es sabedor también de que esto mismo puede ocurrirle a él en su evaluación del material proporcionado por el analizado, y procura contrarrestar —guiado por sus estudios, su propio análisis y su experiencia— esta tendencia natural a las conclusiones subjetivas. Hay que advertir, no obstante, que no todas las escuelas psicoanalíticas utilizan las mismas técnicas y que, ciertamente, no todas ofrecen las mismas garantías de objetividad ni eficacia.

Percepción inconsciente

Existe actualmente una explosión en la investigación neurocientífica y cognitiva de los procesos inconscientes, tras largos años de desinterés e incluso incredulidad en su existencia y en el papel que podían desempeñar en la percepción y la memoria.

Hace más de un siglo que tenemos constancia experimental de la existencia de la percepción inconsciente, como pone de manifiesto la obra de B. Sidis (22). En 1917, Otto Pötzl (23) en una famosa serie de experimentos halló que un grupo de voluntarios expuestos a unos dibujos complejos durante una fracción de tiempo que hacía imposible su reconocimiento

consciente (una décima de segundo), recuperaba en sus asociaciones y en sus sueños fragmentos de dichos dibujos. Esto despertó cierta alarma social por resultar patente que con imágenes taquistoscópicas comerciales o de contenido político se podía influir sobre la voluntad de la ciudadanía. Ha habido incluso estudios que han mostrado la existencia de percepción inconsciente bajo anestesia general.

Reseñemos también otro hallazgo experimental que tiene relevancia como sustrato biológico de lo inconsciente. Benjamín Libet (24), neurofisiólogo de la Universidad de California, describió cómo bastaba un impulso eléctrico de 10-20 milisegundos aplicado a la piel para producir una respuesta evocada electroencefalográficamente detectable en el córtex sensorial. Sin embargo, este estímulo no era percibido conscientemente por el sujeto hasta transcurrir 500 milisegundos. Al parecer, la respuesta evocada a los 10-20 milisegundos inicia una serie de reacciones corticales que culminan con la percepción consciente del estímulo, aunque el sujeto no se da nunca cuenta de dicho retraso; es decir, siempre tiene la experiencia subjetiva de simultaneidad. Lo que puede interesar más al psicoanalista sobre este fenómeno es la existencia de un retraso similar en la toma de consciencia del psiquismo de origen interno, aun cuando también se tenga la experiencia subjetiva de la instantaneidad.

Se sabe desde hace varias décadas que existe un potencial fisiológico preparatorio de cualquier acción muscular detectable tanto en el electroencefalograma como en el electromiograma. Libet midió también este periodo de latencia y recogió las experiencias subjetivas de los individuos del experimento, hallando que, en efecto, la acción neuronal ha de persistir durante aproximadamente medio segundo (de preparación inconsciente) antes del movimiento muscular, que es percibido como simultáneo a la decisión voluntaria. Este momento preparatorio podría también ser suficiente para movilizar mecanismos psicológicos de defensa ante estímulos ansiógenos. Hay ya, de hecho, considerable evidencia neurocientífica de la existencia de señales inconscientes de angustia, que son las que, automáticamente, constituyen siempre el prólogo de las maniobras defensivas (Wong [25]).

La consciencia limitada

La mayoría de los estímulos externos y de procedencia interna que influyen sobre el estado de ánimo y el comportamiento del ser humano no son percibidos conscientemente por éste. El psicoanálisis ha mantenido siempre que ciertos fenómenos mentales son dinámicamente inconscientes precisamente porque su contenido resulta ansiógeno y culpógeno. Ante ellos se erige la barrera de la represión, encargada de mantener inconscientes de modo selectivo algunas ideas y afectos. Hay numerosos estudios en Psicología Experimental que apoyan la existencia de la represión. Un reciente artículo, publicado en *Science* por Anderson et al. (26), identifica por medio de resonancia magnética funcional los sistemas neurales implicados en el proceso del olvido de los recuerdos indeseados.

Hoy día, psiquiatras y psicólogos de cualquier orientación teórica reconocen que gran parte de la vida mental se procesa inconscientemente, fenómeno que puede captarse en neuroimagen. Se han descubierto, por ejemplo, localizaciones específicas cerebrales para el procesamiento inconsciente de las percepciones visuales. Hemos de recordar que hasta que Freud introdujo la idea de una actividad psíquica inconsciente en el mundo científico-médico, este concepto había sido considerado un absurdo. Durante siglos, médicos y filósofos habían creído que la actividad psíquica tenía que ser, por definición, accesible a la consciencia. En palabras de Descartes, "la mente es transparente para sí misma". Freud mantuvo todo lo contrario: la actividad mental era primariamente inconsciente. Desde esta revolucionaria perspectiva, lo que ha acabado suscitando mayor interés en los investigadores no es que existan fenómenos psíquicos inconscientes, sino el fenómeno en sí de la consciencia.

La consciencia es una cualidad psíquica especial que supone un nivel superior de percepción en cuanto a organización mental. Constituye una experiencia subjetiva de recepción extero e interoceptiva que prepara al individuo para las respuestas inteligentes a los estímulos. También, en virtud de su función perceptiva de los estímulos externos a través de los órganos de los sentidos, la consciencia constituye la base para la comprobación de la realidad. Pero el campo de la consciencia es en realidad sorprendentemente limitado: podemos enfocar la atención consciente sólo en una actividad y no en dos a la vez; los *inputs* perceptuales se interfieren entre sí. Además, la aplicación de un foco consciente (la "catexia de atención" que decimos en psicoanálisis) a una actividad automática preconsciente suele interferir con el funcionamiento de esta última. Todos sabemos el riesgo que corremos al bajar las escaleras si pensamos deliberadamente en el movimiento de los pies.

La consciencia es un fenómeno de naturaleza psicológica que nos permite darnos cuenta o, valga la redundancia, ser conscientes de nuestros propios pensamientos, recuerdos y fantasías, de nuestras sensaciones y acciones motoras, de nuestra existencia y del hecho mismo de ser conscientes. No se sabe con exactitud cuáles son los mecanismos fisiológicos de los fenómenos de la consciencia y la atención. Sabemos, desde luego, que como fundamento físico tienen el funcionamiento cortical, sobre todo del hemisferio izquierdo, y el del *sensorium communis* del tálamo, y como substrato químico los sistemas neuromoduladores noradrenérgico, serotoninérgico y colinérgico, pero es mucho lo que aún se desconoce sobre la neurobiología de la atención consciente.

Genoma y aprendizaje

El cerebro del hombre es el objeto conocido más complejo del universo. Aunque este órgano excepcional da cuenta de sólo el 2% del peso corporal, aproximadamente la mitad del genoma humano está encargado de su codificación.

El cerebro del chimpancé pesa al nacer un 60% de lo que pesa el del animal adulto. Por contraste, en el niño recién nacido el cerebro pesa sólo un 25% de lo que llegará a pesar en el adulto. La expansión cerebral postnatal típica del ser humano refleja, claro está, su especial dependencia del medio y su potencial de crecimiento a través de la interacción con éste. El desarrollo cerebral consigue alguna forma de equilibrio entre la carga genética y la información adquirida, entre la programación inflexible y la adaptación funcional.

Múltiples hallazgos en diversos campos de investigación confirman que las influencias ambientales pueden determinar la expresión de lo genético. Como observó Torsten Wiesel (27), neurobiólogo de Harvard: "Es posible que la sensibilidad del sistema nervioso a los efectos de la experiencia represente el mecanismo fundamental por el que el organismo se adapta al entorno durante su crecimiento". Aunque en el sistema nervioso central muchos circuitos siguen el dictado genético, el genoma de por sí no basta para determinar qué conexiones acabarán siendo las más funcionales. Las investigaciones en neurociencia de estos últimos años han mostrado que las interacciones con el entorno condicionan, hasta grados insospechados hace unas décadas, los patrones de secreción endocrina, las reacciones inmunológicas y la arquitectura microscópica de las redes nerviosas.

Existe mayor plasticidad, por lo general, en la red neuronal de las zonas corticales prefrontales, donde pueden crecer nuevas dendritas y establecerse nuevas sinapsis virtualmente a lo largo de toda la vida. Esto es lo que nos permite adquirir información (ampliar nuestro vocabulario, aprender chistes, nuevos itinerarios, etc.) en edades avanzadas. Por otra parte, los circuitos límbicos subcorticales (los núcleos talámicos anteriores, la circunvolución cingular, hipocampo, complejo de la amígdala) que se establecen en la infancia temprana y que constituyen el cerebro generador de emociones primarias que describiera por primera vez James W. Papez (28) en los años treinta, poseen una menor plasticidad funcional y tienden a ejercer efectos mucho más constantes en el desarrollo psicológico. Esta inflexibilidad podría parecer-nos escasamente adaptativa y, ciertamente, lo es en casos de aprendizajes o condicionamientos patológicos; sin embargo, es precisamente la mayor constancia de estos circuitos nerviosos la que da cuenta del fenómeno etológico del *imprinting* o "troquelado" y, en el ser humano, es lo que explica el vínculo prolongado, tan peculiar de nuestra especie, del niño con su madre como fuente de sensaciones de placer y seguridad.

En psicoanálisis se han formado escuelas en torno a la cuestión de si, en su origen, la conducta humana se halla compelida por fuerzas instintuales (*teoría pulsional*) o se encuentra mediada por las influencias ambientales de la infancia temprana (*teoría de las relaciones objetales*). La neurobiología sugiere una clara respuesta a este respecto: ambas teorías son ciertas. El hecho de que estas últimas influencias puedan tener en ciertos periodos críticos consecuencias irreversibles sobre la arquitectura neurohistológica, tiene para el psicoanalista la lectura clara de que, además de la patología *por conflicto intrapsíquico* (funcional) para la que fueron ideadas sus técnicas, existe lo que Anna Freud (29) conceptuó como psicopatología *por déficit* (estructural), no susceptible de un tratamiento psicoanalítico clásico, sino de otros abordajes técnicos de carácter paliativo.

Periodos críticos

Es sabido que para el desarrollo ontogénico de las distintas categorías de la percepción, es necesario que el córtex sensorial reciba en un periodo crítico ciertos estímulos específicos. Esto se ha estudiado sobre todo en el sistema visual, pero se considera un principio general aplicable a otras modalidades sensoriales. En palabras de Wiesel (30), uno de los principales investigadores del desarrollo funcional de la visión: "Los mecanismos innatos dotan al sistema visual de conexiones altamente específicas, pero es necesaria la experiencia visual temprana para el desarrollo completo del proceso. Los experimentos de privación sensorial muestran cómo dichas conexiones nerviosas pueden ser alteradas por las influencias externas en periodos críticos, [...] *pero bien pudiera ser que otros aspectos del funcionamiento cerebral, como el lenguaje, las tareas perceptuales complejas, el aprendizaje, la memoria y la personalidad tuviesen programas análogos de desarrollo.*"

El desarrollo intrauterino proporciona sólo la matriz topográfica de lo que van a ser las conexiones nerviosas en las áreas sensoriales. Existe una plasticidad neuronal que hace que las conexiones específicas requieran unos estímulos determinados de experiencias postnatales. Es bien sabido que las cataratas congénitas producen ceguera si no son corregidas quirúrgicamente en la niñez, y se conoce con precisión cuál es el área del lóbulo occipital donde se produce una desorganización de la arquitectura histológica como consecuencia de la privación de la visión.

Para el psicoanálisis son de especial importancia las investigaciones referentes a la existencia de periodos críticos fisiológicos también en el desarrollo emocional. Basándose en una serie de estudios en animales y en humanos, Allan Schore (31), de la Universidad de California, asegura que existe tal periodo crítico entre los seis y los doce meses para el desarrollo de circuitos en el córtex prefrontal, que regula la expresión de los estados afectivos. Para su desarrollo normal parece imprescindible que durante este periodo crítico el bebé tenga una interacción con la madre (o figura materna) que suponga un contacto visual y auditivo determinado (las sonrisas, las palabras amorosas). Las reacciones del bebé se verán influidas por el comportamiento de la madre (y las señales de éste estimularán, a su vez, las respuestas maternas). Se conjetura que estos estímulos y estados de excitación son los que, específicamente, promueven el crecimiento de axones dopaminérgicos desde el giro cingular del sistema límbico hacia el córtex prefrontal del niño; la maduración de estos circuitos resultará esencial en la regulación de las emociones.

Aunque la influencia de los elementos ambientales sobre el sistema nervioso central se encuentra limitada por la dotación genética básica del individuo, también está comprobado que una estimulación sensorial precaria disminuye el grado de arborización dendrítica. Como han puesto de manifiesto Greenough et al. (32), el encéfalo de las ratas que en su jaula tienen laberintos y accesorios estimulantes de la atención y la actividad pesa considerablemente más que el de aquellas otras que sólo se mueven entre cuatro paredes.

Biología de la psicoterapia

Es de crucial interés para el psicoanálisis la cuestión de si la relación psicoterapéutica puede alterar las conexiones nerviosas responsables de las patologías neuróticas o promover algunos cambios neurohistológicos y neuroquímicos que de algún modo corrijan dichas patologías. Glen Gabbard (33), de la Universidad Baylor de Houston, escribió: "Si consideramos la psicoterapia como una forma de aprendizaje, el proceso que se desarrolla ha de producir alteraciones en la expresión genética y, por tanto, ha de ser capaz de modificar de algún modo las conexiones sinápticas. La secuencia de un gen no puede ser cambiada por la influencia ambiental, pero sí su función transcritora: la capacidad de fabricación de proteínas específicas". Hay que recordar aquí los experimentos ya clásicos del mencionado Kandel (34) con la *Aplysia californica*, un invertebrado marino. Este investigador halló que el aprendizaje tenía como correlato físico una modificación permanente de las conexiones sinápticas entre las células. Esta modificación consistía no sólo en un aumento del número de sinapsis neuronales, sino también en un fortalecimiento de las ya existentes en términos de un incremento en el flujo de los transmisores químicos liberados por las terminales presinápticas.

Las investigaciones sobre el cerebro de animales superiores muestran, sin duda alguna, que pueden existir cambios microestructurales en el tejido nervioso dependientes de la interacción con el entorno. La corteza prefrontal retiene más que ninguna otra región cerebral las capacidades plásticas de su desarrollo temprano; específicamente el córtex órbito-frontal continúa mostrando a lo largo de toda la vida las características histológicas y bioquímicas propias de su ontogenia. Esto induce a pensar que los cambios producidos en tratamientos interactivos verbales pueden tener como substrato estructural esta peculiar plasticidad. Señalemos que la región órbito-frontal es funcionalmente responsable de la capacidad de empatizar con los sentimientos de otros y, por tanto, se halla particularmente implicada en los comportamientos sociales. Antes del tercer mes, las fluctuaciones emocionales del bebé se encuentran mediadas por estructuras límbicas subcorticales, en especial por la amígdala. Después de esos meses iniciales, las primeras sonrisas del bebé anuncian el comienzo de la maduración del córtex órbito-frontal. La consiguiente interacción entre la madre y el niño seguramente estimula la mielinización de los circuitos nerviosos que conectan el córtex sensorial con el órbito-frontal (Pally [35]).

Un estudio publicado por Schwartz y cols. (36), que ha tenido gran resonancia, ha sido el llevado a cabo en pacientes antes y después de un tratamiento psicológico terminado con éxito, siguiendo la evolución de tomografías cerebrales de emisión de positrones (PET), que miden el metabolismo de la glucosa en el sistema nervioso y, por tanto, el nivel de actividad neuronal. En este estudio se halló que se producían cambios significativos en la actividad metabólica de la corteza órbito-frontal y sus conexiones subcorticales. En un estudio parecido publicado en 1998, Viinamäki y cols. (37) mostraron cómo un paciente deprimido sin farmacoterapia alguna, con solo un año de psicoterapia dinámica de una sesión semanal, pasó

de una captación de monoaminas notablemente reducida en el área prefrontal medial y el tálamo a una captación normal, comparada con controles.

El caso de los sueños

J. Allan Hobson, neurofisiólogo y profesor de Psiquiatría de Harvard, es conocido especialmente por sus investigaciones, en los años setenta y ochenta, sobre los procesos fisiológicos generadores de la actividad onírica (el sueño REM). Hobson halló que ésta se iniciaba por la descarga neuronal de ciertos núcleos pontinos del tallo cerebral. Las proyecciones nerviosas de esta región mesencefálica estimulan otras regiones subcorticales y corticales, con la acetilcolina como neurotransmisor activador (en el estado vígil son los sistemas noradrenérgico y serotoninérgico los activadores de estas regiones). Se ha demostrado que el patrón de conducción de estas proyecciones es individual para cada cerebro.

Estudios con PET demuestran cómo en el sueño REM aumenta la actividad casi de forma paroxística en el córtex sensorial y en el área límbica (asiento de las emociones primarias y la memoria), mientras que se reduce simultáneamente la actividad en las zonas prefrontales ("ejecutivas"). La inhibición del sistema prefrontal, responsable del pensamiento racional y el control de los impulsos, hace que éstos, junto con las vivencias emocionales y algunos recuerdos olvidados, puedan acceder a la consciencia. A todo esto puede vérselo una dimensión adaptativa, puesto que los sueños, esas asociaciones mentales de apariencia caprichosa, generados ante la relajación del funcionamiento prefrontal, permiten a veces llegar a formulaciones "impensables" en el estado vígil. Se sabe además que la privación experimental de sueño REM empeora el rendimiento en aquellas tareas que requieren pensamiento creativo y, por otra parte, que los pacientes en situaciones de estrés muestran un aumento de la actividad REM que puede contribuir al hallazgo de soluciones originales.

Es importante reseñar que, aunque las lesiones en el puente de Varolio pueden hacer que se suprima el sueño REM, ello no impide que el paciente relate sueños. Por el contrario, cuando el puente está intacto pero se encuentra dañado el córtex prefrontal, se produce sueño REM, pero el sujeto no puede referir sueño alguno. Esto podría considerarse como evidencia de que la actividad onírica está provista de significados relacionados con la cognición y las emociones, y no es simplemente un "detritus neurofisiológico", como estimó Hobson (38). De sus descubrimientos sobre el origen y secuencia fisiológicos del sueño REM, Hobson y McCarley (39) habían llegado, en efecto, a la conclusión de que los sueños carecían de sentido psicológico alguno. Según estos investigadores, sus hallazgos confirmaban que no existía otra perspectiva posible en la comprensión de los fenómenos oníricos que la anatomofisiológica. Ciertamente, sus descubrimientos arrojan dudas sobre algunos aspectos de la psicogénesis y la elaboración de los sueños, tal como las concibió Freud hace un siglo, pero ¿niegan la existencia de una psicodinámica? Recuerdo haber escuchado decir al renombrado psiquia-

tra e investigador Seymour Kety: "Llegaremos a conocer la fisiología e histología del *sueño*, pero no de los *sueños*" (1972). Los sueños de todos los humanos están mediados por un mismo neurotransmisor (la acetilcolina), pero ¿qué nos dice eso de nuestras diferencias individuales y del hecho de que todos los sueños en una misma persona sean distintos? Siguiendo esta manera reduccionista de razonar habríamos de pensar también que para comprender la psicosexualidad humana deberíamos prescindir de explorar científicamente las fantasías individuales al respecto y limitarnos a estudiar fenómenos como la inervación genital o las secreciones endocrinas correspondientes.

Mente y cerebro

Los fenómenos mentales no son asunto para decidir si el psiquismo posee o no base fisiológica. Naturalmente que la tiene. La intencionalidad, las motivaciones, los significados y cualquier otra manifestación psíquica normal o patológica, se hallan implementados neurofisiológicamente. Ya en tiempos de Rudolf Virchow solía decirse que el cerebro segregaba pensamientos como el hígado bilis.

La mente es un epifenómeno del funcionamiento cerebral: una "propiedad emergente", que dicen los filósofos de la ciencia. Se define una *propiedad emergente* como aquella conectada causalmente con elementos o fenómenos anteriores, pero que no constituye una cualidad de ninguno de ellos ni resulta de su simple adición. La actividad psíquica es consecuencia de la descarga de grupos neuronales de determinadas áreas del cerebro, pero la mente *no* equivale sencillamente al funcionamiento de estas áreas cerebrales. Las secuencias causa-efecto no son sinónimas de identidad. El trueno sigue al relámpago, pero el trueno no es el relámpago.

La comprensión del sentido de la conducta y de las experiencias subjetivas se halla a un nivel de coherencia diferente de cualquier formulación de leyes fisiológicas. George Klein (40), investigador y psicoanalista de la Fundación Menninger, escribió: "Puesto que las intenciones son personales y relacionales, los modelos adecuados para la búsqueda de fines no pueden ser formulados en términos de proposiciones impersonales [...] Realmente, la lectura de las intenciones o coherencias en las acciones y experiencias de otros no puede hacerse en los acontecimientos fisiológicos, al menos no más de lo que la finalidad del transporte puede ser colegida a partir del funcionamiento mecánico del automóvil". En un lenguaje filosófico, se trata de niveles distintos de discurso.

Michael Polanyi, químico, conocido filósofo de la ciencia y profesor de la Universidad de Manchester, escribió elocuentemente sobre lo necesario de incluir las experiencias y estados *subjetivos* dentro del campo del escrutinio científico. Polanyi señaló: "Un neurofísico que observase los procesos que tienen lugar en la retina y en el cerebro de un hombre que está mirando algo, no sería nunca capaz de interpretar, a partir de los acontecimientos físicos bajo

estudio qué está viendo el hombre en ese algo" (41). El estudio de la percepción, la memoria y la consciencia, en efecto, será siempre incompleto si no se añade al punto de vista objetivo el subjetivo.

Bibliografía

1. Damasio A. El error de Descartes. Madrid: Crítica (1994), 2001.
2. Freud S. Proyecto de una psicología para neurólogos. Madrid: Biblioteca Nueva (1895), 1973.
3. Freud S. Introducción al narcisismo. Madrid: Biblioteca Nueva (1914), 1973.
4. Freud S. Más allá del principio del placer. Madrid: Biblioteca Nueva (1920), 1973.
5. Reise MF. Mind, Brain, Body: Toward a Convergence of Psychoanalysis and Neurobiology. Nueva York: Basic Books, 1984.
6. Pally R. How the brain actively constructs perceptions. *Int J Psychoanal* 1997; 79: 1021-1030.
7. Kandel E R. From metapsychology to molecular neurobiology: Explorations into the nature of anxiety. *Amer J Psychiat* 1983, 140: 1277-1293.
8. Paniagua C. Neurobiología y psicoanálisis. *Actas Esp Psiquiatr* 2000; 28: 53-59.
9. Paniagua C. Neurociencia y psicoanálisis. *Archivos Psiquiatr* 2000; 63: 339-350.
10. Paniagua C. Consciencia, cientificismo y multideterminismo en psicoanálisis. *Rev Asoc Esp Neuropsiq* 2000; 76: 67-78.
11. Piaget J. La Construction du Réel Chez l'Enfant. Neuchâtel: Delachaux, Niestle (1937), 1950.
12. Feldman A. MEM Neurosciences. <http://www.apsa.org>, 8 de noviembre, 1999.
13. Andreasen P J, O'Leary D S, Cizadlo T, Arndt S, Rezai K, Watkins G L, et al. Remembering the past: Two facets of episodic memory explored with positron emission tomography. *Am J Psychiat* 1995; 152: 1576-1585.
14. Galin D. Lateral specialization and psychiatric issues: Speculation on development and the evolution of consciousness. *Ann N Y Acad Sci* 1974; 299: 397-411.
15. Freud S. La interpretación de los sueños. Madrid: Biblioteca Nueva (1900), 1973.
16. Gazzaniga M S. Nature's Mind. Basic Books. Nueva York, 1992.
17. Freud S. Lo inconsciente. Madrid: Biblioteca Nueva (1915), 1973.
18. Dawson G y Fischer K W (eds.). Human Behavior and the Developing Brain. Nueva York: Guilford, 1994.
19. Joseph R. Neuropsychiatry, Neuropsychology and Clinical Neuroscience. Baltimore: Wilkins & Wilkins, 1996.
20. Penfield W y Jasper H. Epilepsy and the Functional Anatomy of the Brain. Boston: Little, Brown, 1954.
21. Rodríguez Delgado J M. Physical Control of the Mind. Nueva York: Harper & Row, 1969.
22. Sidis B. The Psychology of Suggestion. Nueva York: Appleton, 1898.
23. Pötlz O. The relationships between experimentally induced dream images and indirect vision. En: Preconscious Stimulation in Dreams, Associations, and Images. Monogr. 7. Psychol Issues. Nueva York: Int Univ Press (1917), 1960.
24. Libet B. The neural time factor in conscious and unconscious events. En *Experimental and Theoretical Studies of Consciousness*. Ed. T. Nagel. Nueva York: Wiley, 1993.
25. Wong P S. Anxiety, signal anxiety, and unconscious anticipation: Neuroscientific evidence for an unconscious signal function in humans. *J Amer Psychoanal Assn* 1999; 47: 817-841.
26. Anderson M C, Ochsner K N, Kuhl B, Cooper J, Robertson E, Gabrieli S W, et al. Neural systems underlying the suppression of unwanted memories. *Science* 2004; 303: 232-235.
27. Wiesel T N. Postnatal development of the visual cortex and the influence of environment. *Nature* 1982; 299: 583-591.

28. Papez, J.W. A proposed mechanism of emotion. *Arch Neurol Psychiat* 1937; 38: 725-735.
29. Freud A. A psychoanalytic view of developmental psychopathology. *J Philadelphia Assn Psychoanal* 1974; 1: 7-17.
30. Wiesel T.N. Postnatal development of the visual cortex and the influence of environment. *Nature* 1982; 299: 583-591.
31. Schore A.N. *Affect Regulation and the Origin of the Self*. Hillsdale (N. J.): L. Erlbaum, 1994.
32. Greenough WT, Black JE y Wallace CS. Experience and brain development. *Child Development* 1987; 58: 539-559.
33. Gabbard G.O. A neurobiologically informed perspective on psychotherapy. *British J Psychiatry* 2000; 177: 117-122.
34. Kandel E.R. *Cellular Basis of Behavior: An Introduction to Behavioral Neurobiology*. San Francisco: W. H. Freeman, 1976.
35. Pally R. How brain development is shaped by genetic and environmental factors. *Int J Psychoanal* 1997; 78: 587-593.
36. Schwartz J.M et al. Systematic cerebral glucose metabolic rate changes after successful behavior modification treatment of obsessive-compulsive disorder. *Arch Gen Psychiat* 1996; 53: 109-113.
37. Viinamäki H et al. Change in monoamine transporter density related to clinical recovery: A case control study. *Nordic J Psychiat* 1998; 52: 39-44.
38. Hobson J.A. *The Chemistry of Conscious States*. Boston: Little, Brown, 1994.
39. Hobson J.A y McCarley R.W. The brain as a dream state generator: An activation-synthesis hypothesis of the dream process. *Amer J Psychiat* 1977; 134: 1335-1348.
40. Klein G. *Psychoanalytic Theory: An Exploration of Essentials*, Nueva York: Int. Univ. Press, 1976.
41. Polanyi, M. The structure of consciousness, *Brain*, 1965; 88: 799-810.