

CAPÍTULO 1.2

EL SISTEMA NERVIOSO HUMANO

Sabemos que, en esencia, la actividad de los sistemas vivos individuales es autogenerada a partir de sus condiciones o necesidades internas, ya sean seres unicelulares o multicelulares. Naturalmente que en los invertebrados superiores, esto es, en los animales con sistema nervioso ganglionar, la clase de información que organiza la actividad individual son sólo señales neurales o patrones de impulsos nerviosos que se procesan al interior de una red nerviosa conformada por grupos o “núcleos” de neuronas, que reflejan o representan los rasgos más distintivos tanto del estado metabólico interno del individuo como de los elementos externos que el animal necesita usar o evadir.

Pero en los vertebrados superiores con la encefalización del sistema nervioso, y sobre todo con la corticalización del cerebro a partir de los reptiles, puede asegurarse que aparece la representación psíquica tanto respecto de su mencionado medio interno como de su ambiente exterior. En estos animales la información psíquica viene a ser el modelo

que orienta todo el conjunto de la actividad individual hacia la satisfacción de sus necesidades. Por esta razón, tiene sentido afirmar que al reestructurarse psicocinéticamente la totalidad de su sistema nervioso, estos organismos se convierten en psiquismos, esto es, en individuos estructurados sobre la base de información psíquica naturalmente inconsciente, pues ésta es la clase de información que organiza y estructura —en sentido cinético— todo el sistema del individuo animal.

En estos animales las redes corticales del cerebro codifican una clase de información psíquica afectiva que representa dichas necesidades internas, las cuales tienen que satisfacerse desde su entorno. Precisamente para ubicar y distinguir aquellos elementos que necesita, el animal genera otra clase de información psíquica que es la información cognitiva respecto del ambiente exterior. De este modo, de la confrontación de estas dos formas de información el animal organiza la actividad de orientación hacia el medio exterior donde encuentra los elementos con los que ha de suplir las necesidades referidas.

Por consiguiente, en los mamíferos y especialmente en los primates aunque ya disponen de una corteza cerebral más desarrollada, es evidente que la actividad psíquica tiene sólo los dos componentes o subsistemas mencionados cuyo soporte neural son las estructuras alo-corticales del cerebro: uno que refleja afectivamente sus condiciones funcionales y metabólicas, y otro que refleja cognitivamente las condiciones del entorno. Visto de otro modo, si consideramos que el cuerpo animal tiene dos componentes, uno visceral y otro somático, podemos deducir que el sistema nervioso también se divide en los dos respectivos componentes. Naturalmente que habrá una estrecha relación entre el componente visceral y el sistema psíquico afectivo que organiza su actividad intraindividual, y entre el componente somático y el sistema psíquico cognitivo que organiza su actividad extraindividual. En todo caso, estos animales como cualquier otro sistema vivo relativamente aislado, sobre la base de estas clases de información psíquica autogeneran libremente su propia actividad individual.

Aparentemente el sistema nervioso y el cerebro de las personas también siguen un patrón de organización similar. En efecto, también éstos son sistemas vivos individuales relativamente aislados que intercambian materia y energía con el medio fisicoquímico y señales psíquicas con otros seres vivos. Sin embargo, hemos insistido en que los seres humanos intercambian un tipo de información que no poseen las especies animales. Todo esto porque las personas forman parte de una superestructura mucho más compleja que es la sociedad organizada sobre la base de información social. Y aunque podemos comprobar que aun dentro de ella las personas también autogeneran libremente su actividad, en este caso la libertad se ejerce sólo después de que ellas han incorporado la información social, la han codificado en su neocórtex cerebral y así la han convertido en la información psíquica que constituye su conciencia. Entonces, sólo después de que han incorporado las necesidades creadas por la humanidad, las han hecho suyas y pueden satisfacerlas por sí mismas, mejor dicho, sólo después de que en el neocórtex de cada uno de los hombres esta clase de información se ha convertido en información psíquica consciente y por medio de su sistema nervioso ha sido transformado en una personalidad, recién podemos decir que es libre en sentido humano, social, y no animal.

Es en estos términos que vamos a esquematizar nuestro conocimiento del sistema nervioso humano cuyo estado funcional, metabólico y anatómico deseamos conocer en un paciente dado. Para tal fin, debemos precisar que el tejido nervioso de un paciente es un sistema órgano-funcional tan singular y personal como la misma personalidad de la que forma parte. Por eso es que el estudio del tejido nervioso idealmente aislado de la unidad e integridad de la persona, desde un punto de vista clínico sólo puede hacerse a través de la observación de su actuación efectiva —para lo cual se requiere de los métodos especiales de la psicología humana—, y a partir de su superficie corporal —para lo cual necesitamos usar los métodos especiales de la anatomía y fisiología igualmente humanas o sociales. Y es que el examen neurológico comprende tanto el análisis de la actividad psíquica de

base neocortical, como de la actividad funcional que se inicia en los receptores y termina en los efectores, lo cual, en último término significa que el conocimiento del estado actual de la actividad funcional y metabólica, y de la estructura anatómica del sistema nervioso de una persona se deduce únicamente del análisis de las propiedades o características de su actividad personal total.

1.2.1. EL SISTEMA NERVIOSO HUMANO COMO SISTEMA DE INFORMACIÓN SOCIAL

Hemos sustentado la idea de que al interior del sistema vivo hay varios niveles de organización de complejidad creciente, debido justamente a la aparición de nuevas clases de información en el curso de la historia del sistema (Ortiz, 1994, 1997). Por eso es que cada ser vivo individual contiene todos los niveles de organización de los sistemas inferiores que le antecedieron, aunque reestructurados por la información del mayor nivel que le corresponde como especie. Por lo tanto, al interior de la sociedad humana, que consideramos el mayor nivel de organización de los sistemas vivos, encontraremos información genética, metabólica, funcional, psíquica y social. Y es que en la sociedad humana es la única vez que encontramos la clase de información que llamamos social sistemáticamente codificada fuera de los individuos. Esto es lo que ha sucedido con los símbolos, las costumbres, las tradiciones, y principalmente con los conocimientos y las reglas morales que se han codificado en diversos medios físicos y químicos no vivos, lo que hace posible la permanencia de la información creada y producida por los hombres más allá de su propia existencia individual. Ésta es la clase de información que cada hombre, a su turno, tendrá que incorporar, codificar y elaborar como información psíquica consciente en las redes neuronales de su sistema nervioso mientras viva.

No hay duda de que el tejido nervioso humano tiene algo en común con el tejido nervioso animal. Pero si se recuerda la diferencia que hay entre la actividad psíquica humana y la animal, y sobre todo, la enorme

diferencia que hay entre las formas de determinación de la estructura psíquica del animal y de la personalidad, no queda otra alternativa que plantear que es justamente la información psíquica consciente de base social la que determina el salto de la especie *Homo sapiens* a la *humanidad*, toda vez que la información social es la que determina la organización de esta especie como sociedad.

Por la misma razón, habrá que tener en cuenta que así como el sistema de la personalidad comprende todos los niveles de organización del sistema vivo, así también el sistema nervioso humano va a comprender todos los niveles de organización del sistema de la perso-

CUADRO 1.2.1

NIVELES DE ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO HUMANO

NIVEL	INDIVIDUO	ESTRUCTURA	ACTIVIDAD	INFORMACIÓN	CODIFICACIÓN
V	Personalidad	Neocortical	Consciente	Psíquica Consciente	En redes neocorticales
IV	Animal superior	Alocortical	Inconsciente	Psíquica Inconsciente	En redes alocorticales
III	Organismo	Subcortical, tronco y médula espinal	Funcional	Neural	En núcleos subcorticales y espinales
II	Tisular	La red nerviosa	Metabólica	Metabólica (sináptica)	En las sinapsis en Neurotrans- misores
I	Celular	Neuronal	Expresión genética	Genética	En las neuronas: en ácidos nucleicos
0	Molecular	Física	Química	No existe	

na, y por lo tanto contiene toda clase de información que corresponde a la totalidad del sistema individual, es decir, información psíquica consciente, psíquica inconsciente, funcional, metabólica y genética. Y más importante todavía, no sólo la totalidad del sistema nervioso refleja todos los niveles de organización del sistema de la personalidad, sino también el cerebro y especialmente el neocórtex cerebral, de lo cual podemos deducir que esta última estructura es la única que en el hombre codifica la información psíquica consciente de base social, como se puede apreciar al comparar los cuadros 1.2.1, 1.2.2 y 1.2.5 con el cuadro 1.1.1.

No cabe la menor duda de que el sistema nervioso humano es un sistema ya dispuesto a almacenar y procesar información social al mayor nivel de organización de la persona. Esta situación es entonces la que debe explicar cómo es que las redes neurales de este sistema, desde el neocórtex hasta la última de sus unidades celulares, desde los receptores sensoriales hasta las sinapsis neuroefectoras, en la personalidad se han convertido en un procesador de información social.

Es importante destacar al respecto que así como toda la red neural expresa en sentido epigenético la actividad funcional de los demás aparatos y sistemas orgánicos no neurales, la actividad metabólica de los demás tejidos y la actividad genética de las células del individuo total, así también toda la actividad del sistema nervioso abarca la integridad del individuo y se expresa cinéticamente en todos los niveles del sistema de la persona.

Por lo mismo, para comprender en qué sentido el sistema nervioso es un sistema que procesa información social ya no seguiremos la tradición de intentar diferenciar mecánicamente entre procesos funcionales reales y ciertos procesos psíquicos de dudosa existencia. Tampoco volveremos a las lucubraciones idealistas y mecanicistas que mantienen vigente el problema de la relación "cuerpo-alma" convertido ahora en el problema científiconatural de la relación "cerebro-mente".

Ciertamente que es preciso comprender y explicar la diferencia que hay entre la actividad psíquica y la actividad funcional, pero lo

haremos teniendo en cuenta que son dos niveles de organización de la actividad personal que se determinan epigenética y cinéticamente entre sí. De modo que si hemos comprendido bien la historia del desarrollo del sistema vivo del que formamos parte, un sistema que imaginamos es de naturaleza informacional, ya no será difícil comprender y explicar cómo la actividad funcional determinó epigenéticamente la aparición de la actividad psíquica inconsciente y ésta la actividad social de los hombres, para así mismo comprender y explicar cómo la información social determina cinéticamente la estructuración de la información psíquica consciente (neocortical) y con ésta la sucesiva reorganización de la información psíquica inconsciente y los demás niveles de organización del sistema nervioso y de la totalidad de la persona.

En otras palabras —y esto ya lo hemos señalado reiteradamente—, sostenemos que el sistema nervioso humano, a diferencia del de los animales superiores, no sólo refleja epigenéticamente al nivel consciente los procesos de los niveles más inferiores del sistema de la persona, sino que también refleja sociocinéticamente los procesos de la sociedad humana. Podemos decir que en el sistema de la personalidad los procesos funcionales de las redes neurales del sistema nervioso son estructurados desde su base psíquica consciente, que a su vez refleja la estructura de los procesos de la sociedad. En otras palabras, si la información social es el modelo de desarrollo de la personalidad, la actividad neocortical consciente, además de reflejar en sentido cinético la actividad social humana, también se refleja en el mismo sentido cinético en los niveles inferiores de la actividad personal.

Si analizamos cómo se suceden estos procesos durante la gestación, tendremos que abstraer y delimitar primero el nivel de la actividad personal que depende de la información neural, que es el mayor nivel de organización de la actividad del embrión durante los primeros meses de la gestación. En efecto, así como sucede en los animales inferiores, las señales químicas que generan las células de los tejidos se codifican en la forma de señales neurales que reflejan el estado metabólico del embrión. Por eso en el individuo maduro las variaciones de la osmolaridad de la sangre, por ejemplo, son detectadas por

osmorreceptores que generan las señales neurales que activan los procesos de regulación neuroendocrina necesaria para retener el agua que se necesita. De este modo, a lo largo de toda la vida de una persona, la regulación autonómica periférica de los procesos de la respiración, digestión, circulación, reproducción, el tono muscular, etc., se efectuarán sobre la base de esta clase de información neural o funcional.

Con el proceso de telencefalización que ocurre en las últimas etapas del desarrollo fetal, y con la aparición del allocórtex surgen las formas de representación psíquica de dichas necesidades internas señalizadas a través de la información funcional: a este nivel, la información psíquica de tipo inconsciente –afectiva y cognitiva– asume el control de la actividad personal, tal como se aprecia en el niño desde su nacimiento y durante los primeros meses de su vida postnatal. Siguiendo con el ejemplo anterior de la osmolaridad de la sangre, hemos dicho que a partir de la información funcional aparece la representación psíquica del medio interno en la forma de la sensación afectiva de sed que enseguida organiza la actividad emotiva por la cual el niño expresa en sus gestos la necesidad de ingerir agua. Al mismo nivel, la situación externa debe representarse en sensaciones cognitivas que son confrontadas con las afectivas, y si no hay congruencia entre ambas –el recién nacido no encuentra el agua– tendrá que generar una forma de actividad tendiente a recibir el agua que necesita: el niño grita, consigue, discrimina, reconoce y toma el elemento que necesita, así como en otro momento elude y se defiende de lo que puede afectar su integridad.

Por eso, podemos decir que el recién nacido es un psiquismo animal, es decir, un individuo psíquico al mismo nivel de un animal superior, pues por medio de los procesos cinéticos de determinación ya explicados, la información psíquica inconsciente que refleja su medio interno y los aspectos más superficiales de su ambiente exterior, ya se han estructurado no sólo las redes nerviosas de su cerebro; sino la totalidad del individuo. Pero ya sabemos que al encontrar la información social disponible, inclusive desde el momento de su concepción, la personalidad en formación tiene que incorporarla progresivamente a

partir de su propia actividad individual, y así una vez codificada en su neocórtex cerebral quedará convertida en información psíquica de tipo consciente. Dada la enorme cantidad y diversidad de esta clase de información disponible, así como la variedad de combinaciones en que estas formas de información pueden codificarse en el neocórtex cerebral de cada uno de los hombres, es que resulta posible la diferenciación personal de los mismos.

En conclusión, el sistema nervioso humano es un sistema que procesa información social codificándola en el nivel psíquico consciente, psíquico inconsciente, funcional, metabólico y genético de las redes neurales. Es decir, una vez que hemos planteado que el sistema nervioso humano es el componente fundamental del sistema integrado de la personalidad, desde un punto de vista clínico la atención neurológica de las personas implica que su sistema nervioso en sí tendrá que ser estudiado como el soporte funcional de la actividad psíquica consciente que la caracteriza como una personalidad, y como modelo de desarrollo de la totalidad de la misma.

En lo que sigue de este capítulo haremos una breve revisión de la organización del sistema nervioso, no desde la neurona hasta la corteza cerebral, sino al contrario, desde el nivel superior neocortical de la conciencia hasta el nivel celular inferior de la red nerviosa, hasta el punto que consideramos indispensable para organizar el trabajo clínico personal del médico ante el enfermo. Mayores detalles sobre la anatomía, fisiología, bioquímica y genética del sistema nervioso tendremos que añadir al discutir la patogenia de los desórdenes y los síntomas neurológicos.

1.2.2. EL CEREBRO Y EL NIVEL PSÍQUICO DE LA ACTIVIDAD PERSONAL

Bajo las condiciones de la atención de salud, tanto los procedimientos del examen clínico como los de intervención terapéutica se inician y deben proseguir como la relación consciente entre dos personas, una de las cuales es el paciente, quien así estuviera confuso o en coma debe ser tratado como tal, es decir, como una personalidad cuya actividad ya ha sido estructurada desde su conciencia. Y si bien

bajo ciertas circunstancias se le debe observar desde la superficie de su piel o de sus movimientos, nadie podrá decir que esta piel y estos movimientos no son expresión de una actividad superior, la expresión de una actividad personal que ya estuvo y está organizada, siempre, desde su conciencia. Por estas razones, jamás podremos evadir el principio de que el estudio científico humanista de un paciente tiene que empezar por el estudio de su actividad consciente, así estuviese comprometida por la enfermedad. Respecto del examen clínico neurológico, en consecuencia, este principio es aún más perentorio y nos obliga a empezar nuestro estudio teórico del sistema nervioso humano desde el plano de la actividad cerebral en tanto el cerebro es el soporte funcional de la actividad psíquica, consciente e inconsciente.

Efectivamente, como ya se ha señalado líneas arriba, el cerebro humano es la única estructura anatómica del sistema nervioso humano cuya organización comprende los cinco niveles que caracterizan la estructura de la persona (cuadro 1.2.2). Es que la actividad cerebral es sólo punto de partida del desarrollo de la actividad psíquica consciente del hombre, es decir, es la única estructura que en el proceso epigenético tiene en el neocórtex homotípico o eulaminar las condiciones para incorporar la información social. De este modo, una vez codificada esta clase de información en la forma de información psíquica consciente, esto es, una vez reestructurada sociocinéticamente la actividad de las redes neocorticales, el cerebro de los hombres queda convertido en el soporte funcional de la conciencia.

Tendríamos que explicar entonces qué clase de atributos tiene el cerebro humano para haberse convertido en el soporte de esta estructura superior. En la búsqueda de posibles explicaciones, siempre ha habido el interés científico por destacar las diferencias entre el hombre y el animal, aunque creemos que el problema no fue planteado apropiadamente desde el comienzo. Así, por ejemplo, el problema se planteó únicamente en el marco de las ciencias naturales, que como sabemos son las ciencias de lo general y no de lo individual. Por ello mismo resultó más razonable plantear el problema no tanto de las

CUADRO 1.2.2
NIVELES DE ORGANIZACIÓN DEL CEREBRO HUMANO

NIVEL	INDIVIDUO	ESTRUCTURA	ACTIVIDAD	INFORMACIÓN	CODIFICACIÓN
V.	Personalidad	Neocortical	Consciente	Psíquica Consciente	En redes neurales en paralelo
IV.	Animal superior	Alocortical	Inconsciente	Psíquica Inconsciente	En redes neurales en serie
III.	Organismo	Subcortical y del tronco encefálico	Funcional	Neural	En redes nucleares
II.	Tisular	Tejido cerebral	Metabólica	Metabólica	En microrredes locales
I.	Celular	Neuronal	Expresión genética	Genética	En ácidos nucleicos
0.	Molecular	Física	Química	No existe	

diferencias sino de las similitudes que parecen existir entre las capacidades psíquicas de los hombres y las distintas especies animales.

Desde nuestro punto de vista, no vamos a negar que tales comparaciones son necesarias, pero sólo como un aspecto, sin duda el más elemental, de la explicación científica de la actividad cerebral humana ya que nuestro interés no está solamente en medir la capacidad anatómica y funcional, sino la capacidad de procesar información social; es decir, en explicar cómo es que el cerebro humano se ha convertido en el sistema de la conciencia y base de desarrollo del individuo como persona, y también cómo de este modo la personali-

dad se convierte en soporte consciente de la sociedad. Por lo mismo, creemos que es imprescindible afrontar directamente la explicación de los procesos que han determinado las capacidades psíquicas del hombre desde el punto esencial de sus diferencias.

Vamos a recordar, entonces, algunas de las diferencias objetivas que se han comprobado entre el cerebro humano y el de los animales. Quizá uno de los procedimientos más empleados haya sido la comparación del volumen y otras características cuantitativas del cerebro, pero como quiera que el peso absoluto del cerebro no explica las diferencias esenciales entre los hombres y los animales se han comparado ciertas relaciones, como por ejemplo, las que se establecen entre el peso cerebral, por un lado y el peso, la talla o la superficie corporal, por otro. Así, sabemos que el peso absoluto del cerebro humano es de 1300 g (1200 a 1400 g), y que el de la ballena es de unos 6 kg, lo cual ciertamente no explica la superioridad humana; sin embargo, la relación peso cerebral/peso corporal es de 1/40 en el hombre y 1/10 000 en la ballena, lo cual es un dato que ya adquiere una mayor importancia explicativa.

En este sentido es interesante el procedimiento de comparación empleado por Bauchot y Stéphan (citados por Changeux, 1985), quienes han establecido índices que permiten ubicar algunas especies de mamíferos en una escala progresiva de acuerdo a la relación peso cerebral/peso corporal convertida en un índice de encefalización, y más importante todavía, según la relación corteza cerebral/peso corporal igualmente convertida en un índice de corticalización. En tal caso, dicha relación respecto de los insectívoros, que son los mamíferos inferiores, se toma como la unidad de comparación respecto de las otras especies. Entonces, si según esta escala el índice de encefalización es de 1 para la musaraña, resulta ser de 15 para la foca, de 20 para el delfín, 26,2 para el chimpancé y 28,7 para el hombre, sin que haya ningún animal con un índice superior a este último. El índice de corticalización lo apreciamos mejor en cuadro 1.2.3.

CUADRO N° 1.2.3

	Corteza externa	Bulbo
olfatorio		
Insectívoros:	1	1
Chimpancé:	58	
0,07		
Hombre:	156	
0,02		

1.2.3. EL NEOCÓRTEX CEREBRAL Y LA CONCIENCIA

En realidad, lo que hace básicamente diferente al hombre respecto de los animales superiores es su corteza cerebral, y dentro de ella específicamente su neocórtex homotípico. Algunas de las características cuantitativas de la corteza cerebral del hombre que marcan su diferencia respecto de los primates superiores se aprecia en el cuadro 1.2.4 (cifras aproximadas tomadas de Changeux, 1985).

CUADRO 1.2.4**CARACTERÍSTICAS DE LA CORTEZA CEREBRAL HUMANA**

Hombre	Primates
Superficie cortical:	260 a 490 cm ² 2 200 cm ²
Número de neuronas:	7,10 ⁹ 3,10 ¹⁰
Número total de sinapsis:	6,10 ⁸
10 ¹⁵	
Número de sinapsis por neurona:	2 000 150 000

CUADRO 1.2.5
NIVELES DE ORGANIZACIÓN DEL NEOCÓRTEX EULAMINAR

NIVEL	INDIVIDUO	ESTRUCTURA	ACTIVIDAD	INFORMACIÓN	CODIFICACIÓN
V.	Personalidad	Epicons-ciente holocortical	Percepción Imagina-ción Pensamiento Actuación	Psíquica consciente	En macrorredes supramodales interconectadas en paralelo
IV.	Animal superior	Subcons-ciente multimodular	Afectivo-emotiva Cognitivo-productiva Conativo-volitiva	Psíquica consciente	En macrorredes multimodales interconectadas en paralelo
III.	Organis-mo	Modular	Funcional	Neural	En redes unimodales interconectadas en serie
II.	Tisular	Columnas “cristales” “burbujas”	Metabólica	Metabólica	En microrredes submodales conectadas potencialmente
I.	Celular	Neuronal	Expresión genética	Genética	En microrredes modificadas e interconectadas anatómicamente
0.	Molecular	Física	Química	No existe	

CUADRO 1.2.6
DIVISIÓN FUNCIONAL
DE LA CORTEZA CEREBRAL HUMANA

ALOCÓRTEX			NEOCÓRTEX	
Corteza heterogénica			Corteza homogénica	
Archicórtex	Paleocórtex límbico	Neocórtex heterotípico	Neocórtex de transición	Neocórtex homotípico
Corteza olfatoria: bulbo, cinta y estrías.	Circunvolución parahipocámpica		Áreas yuxtaalocorticales	Neocórtex de asociación posterior: Área parieto-occípito-temporal
Espacio perforado anterior Áreas septales	Circunvolución del cíngulo			
Septum Circunvolución dentada Circunvolución fasciolar Indusium griseum Hipocampo	Lóbulo de la ínsula	Áreas receptoras primarias: táctil, auditiva y visual Área motora primaria	Áreas receptoras secundarias Áreas premotoras	Neocórtex de asociación prefrontal: Área prefrontal dorsolateral

Desde este punto de vista, debemos llamar la atención acerca de cómo el comportamiento de los roedores sirvió de modelo experimen-

tal para explicar muchos aspectos de la vida humana. La superficie cortical del cerebro de la rata es de 4,5 cm², y el número de sus neuronas no pasa de los 65 millones. Resulta, pues, inaceptable que a partir de experimentos con estos animales se hayan propuesto modelos para explicar el aprendizaje, nada menos que los procesos formativos de la personalidad, como lo hizo a su turno el conductismo.

Como se ha dicho, también hemos podido hacer notar que el neocórtex eulaminar es el único sistema neural donde nuevamente se repiten los cinco niveles de organización de la personalidad (ver cuadro 1.2.5). Este hecho lo interpretamos en el sentido de que las redes nerviosas neocorticales son las únicas que pueden codificar la información psíquica consciente, y así podemos afirmar que el neocórtex homotípico es el único sistema neural de memoria que codifica la información social que la personalidad incorpora, usa y elabora como base de su actividad integral.

Si seguimos los lineamientos que se deducen del cuadro anterior, se torna imprescindible replantearse el problema de la clasificación de las áreas de la corteza cerebral que, como se sabe desde los estudios pioneros de Brodman y de muchos otros que intentaron explicarse histológicamente las funciones corticales, hasta el estudio de Bailey y Von Bonin (1951), se ha seguido la tradición darwiniana de separar las áreas de la corteza basal y mesial como alocórtex—soporte de las emociones—, y las áreas de la corteza lateral como neocórtex—soporte de la cognición—. Según este esquema puramente anatómico, las áreas sensoriales y motoras quedan formando parte del neocórtex a pesar de sus diferencias sustanciales con la corteza homotípica y sus semejanzas con el paleocórtex, y más aún sin tomar en cuenta sus características evolutivas y funcionales.

En el cuadro 1.2.6 clasificamos la corteza cerebral humana tal como hemos sugerido es estructurada por las tres clases de información social —afectiva, cognitiva y conativa— que codifica y procesa al nivel consciente, y por la información psíquica de nivel inconsciente. De este modo, la corteza cerebral queda mejor dividida en un componente aloccortical—soporte de la actividad psíquica inconsciente— y un componente neocortical—soporte de la actividad psíquica

consciente—, con áreas de transición interpuestas entre ellas —que vienen a ser el soporte del sistema del habla personal.

Sin embargo, como decíamos, las características cuantitativas no dicen mucho acerca de las verdaderas características del cerebro y la corteza cerebral de los hombres, pues éstas son en realidad de tipo cualitativo, propiedades que lógicamente dependen de los procesos esenciales que las determinan. Esto quiere decir que el cerebro humano debe ser estudiado tomando en cuenta por lo menos cuatro de sus aspectos más accesibles al análisis clínico:

- Como el sistema de la conciencia, es decir, como un sistema informacional que procesa información psíquica consciente de base social;
- Como un sistema de memoria que retiene dicha información social en varios niveles de codificación: psíquica consciente, psíquica subconsciente, funcional, metabólica y genética;
- Como un sistema semiótico que recodifica la información psíquica en diversos sistemas de signos verbales que reflejan el lenguaje de naturaleza social, y
- Como un sistema de integración de la actividad personal por medio del cual la información psíquica consciente estructura todo el conjunto del individuo humano.

En lo que sigue de este capítulo haremos una breve reseña de los aspectos psíquicos, funcionales, metabólicos y celulares de la corteza cerebral que nos sirva de marco conceptual para el estudio clínico del paciente. Enseguida veremos cómo se pueden apreciar sobre esta base los procesos funcionales de la sensibilidad y la motilidad que es de primera importancia en el estudio clínico de un paciente desde el punto de vista neurológico. En realidad, debe quedar bien establecido desde ahora que el estudio clínico, anamnéstico y actual de todos estos sistemas funcionales del sistema nervioso en la persona entera sólo es posible desde el análisis de su actividad personal, ya que tales procesos están subsumidos, incorporados, por la actividad consciente de la personalidad. Por lo tanto, el conocimiento y la explica-

ción de sus desórdenes se deducen del análisis de la actividad epiconsciente tal como se expresa en lo que la persona dice o hace; es decir, en su actuación objetiva ante su ocasional observador. Ésta es otra razón por la que empezamos el estudio del sistema nervioso humano desde los planos de la conciencia, y para no apartarnos del principio de que nuestro sujeto de estudio es el sistema integrado de una personalidad, seguiremos con el estudio de los procesos periféricos del sistema nervioso como parte de los componentes del sistema, es decir, como soporte funcional del temperamento, el intelecto y el carácter. Quedará para los exámenes instrumentales y de laboratorio la posibilidad de examinar más directamente el estado anatómico, funcional y metabólico del sistema nervioso de un paciente.

1.2.3.1. EL SISTEMA DE LA CONCIENCIA

El sistema de la conciencia corresponde al mayor nivel de organización de la personalidad. Esta aseveración se contrapone a las ideas darwinianas de la psicología tradicional y por ende de la neurología que considera que el control del comportamiento emocional corresponde a las estructuras subcorticales del circuito límbico, acerca de los cuales uno puede tener conciencia o no, mientras que a mayor nivel de la corteza cerebral estarían los procesos cognitivos, o como también se dice, los contenidos de la conciencia sin mayores especificaciones. Por supuesto que dentro de esta concepción, la conciencia es un concepto tan abstracto, que resulta ya por sí indefinible y por esta razón, para evitar cualquier dificultad, el término conciencia se usa solamente en su sentido vulgar de estar despierto, de darse cuenta, estar consciente o ser consciente de..., al mismo tiempo que se deja de lado su sentido más filosófico de autovaloración, de autocrítica, de autoconciencia (en el sentido de ser responsables de nuestros actos, por ejemplo). Más aún, en neurología clínica para facilitar las cosas se prefiere no discutir el asunto y con el pragmatismo que caracteriza la atención médica tradicional, los desórdenes de la actividad consciente se definen en términos del trastorno o la pérdida de las funciones cerebrales. De este modo, sólo es posible definir qué es un

estado confusional o de coma sin preocuparse por definir la conciencia y sin intuir siquiera las implicancias que pudiera tener esta forma de evadir el problema.

Por otro lado, a partir del freudismo se ha hecho ya de dominio general la diferenciación entre las esferas de lo consciente y de lo inconsciente. Pero al darse mayor preeminencia a este segundo componente del “psiquismo” —o del “organismo”— se disminuye la importancia de la conciencia, y se enfatiza que el inconsciente es el fundamento del comportamiento individual del hombre que de este modo prácticamente ya no se diferencia del animal.

Ya hemos visto que dentro de nuestro enfoque también se ha considerado la existencia de dos niveles de actividad psíquica humana: el de la inconsciencia y el de la conciencia. Pero, a diferencia de los conceptos freudianos, mantenemos el principio de que ambos niveles tienen procesos muy diferentes de determinación. Así, hemos podido concluir en que el sistema del inconsciente contiene y procesa una clase de información psíquica que se forma a partir de las condiciones internas del individuo en gestación, y cuya base de desarrollo son los aspectos naturales del ambiente que el niño encuentra y registra al nacer. El sistema comprende la información afectiva que ya viene codificada en el alocórtex límbico, y la información cognitiva que se codifica a poco de nacer en la corteza heterotípica al reflejar cinéticamente las características físicas y químicas naturales del mencionado ambiente exterior.

Insistimos, entonces, que sólo a nivel superior encontramos el sistema de la conciencia, cuyas clases de información se codifican progresivamente en el neocórtex cerebral: clases de información que sostenemos son determinadas epigenéticamente a partir de la información psíquica inconsciente, y sociocinéticamente sobre la base de las clases de información social disponibles, a las que cada persona accede en el curso de su vida.

En vista de esta formulación, definimos el sistema de la conciencia como el mayor nivel de organización del sistema de la personalidad conformado por toda la información social que ella ha sido capaz de incorporar y codificar en su neocórtex cerebral como información

psíquica consciente en el curso de su propia actividad, tal como se desenvuelve al interior del sistema de la sociedad donde el individuo humano se forma y desarrolla. Efectivamente, así como la energía electromagnética de una cierta frecuencia se representa psíquicamente como luz de un cierto color, así también las distintas clases de información social al transformarse en información psíquica adoptan la forma de sentimientos, conocimientos y motivaciones, que a su vez se procesan como emociones, producciones y voliciones, respectivamente. Por lo tanto, la configuración que adopten las distintas formas de información psíquica consciente en cada persona reflejará básicamente la etapa de la historia de la sociedad en que ella fue concebida, nació, creció, y se forma y vive como tal.

Como todo sistema, el de la conciencia puede ser analizado en términos de su estructura y su actividad. De este modo, desde este punto de vista, podemos diferenciar los aspectos que adopta la información psíquica consciente en términos de representaciones –que reflejan sus entradas sensoriales–, y de procedimientos –que se reflejan en sus salidas motoras–.

Desde otro punto de vista, es posible diferenciar dos subniveles: subconsciente y epiconsciente de la conciencia como si fueran dos planos superpuestos. El primero corresponde al plano de la información tal como está codificada en los respectivos sistemas de memoria del neocórtex cerebral, mientras que el segundo corresponde a la información en uso, tal como se integra y emerge como actividad holocortical; es decir, de todo el cerebro en el curso de la actividad personal.

Por consiguiente, al estudiar el sistema de la conciencia desde ambos puntos de vista, el nivel subconsciente parecerá corresponder al aspecto estructural de la conciencia, mientras que el nivel epiconsciente parecerá ser el aspecto de actividad de la misma. En el cuadro 1.2.7 se esquematiza la estructura de la actividad psíquica personal tal como la acabamos de plantear.

A) LA ESTRUCTURA DE LA CONCIENCIA

Si consideramos el nivel subconsciente como la estructura de la conciencia, podemos ver que comprende los tres subsistemas o componentes de cada hemisferio cerebral que ya hemos mencionado a propósito de la explicación de los componentes estructurales de la personalidad, que son: el sistema afectivo-emotivo, el sistema cognitivo-productivo y el sistema conativo-volitivo. Como también se ha dicho, el soporte funcional de cada sistema es el neocórtex cerebral que almacena y procesa las clases de información que corresponden a cada uno de ellos, cada cual con su aspecto representacional o de entrada y su aspecto de procedimiento o de salida. Por lo tanto, cada uno de los tres dispone de sus respectivos sistemas funcionales de entrada de la sensibilidad y de salida de la motilidad.

CUADRO 1.2.7

ESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD PSÍQUICA PERSONAL

Comprende:

1. El sistema de la inconsciencia, que comprende:

- 1.1. El sistema afectivo-emotivo inconsciente
- 1.2. El sistema cognitivo-ejecutivo inconsciente

2. El sistema de la conciencia, que comprende:

- 2.1. Un nivel subconsciente**, constituido por:
 - 2.1.1. El sistema afectivo-emotivo
 - 2.1.2. El sistema cognitivo-productivo

- 2.1.3. El sistema conativo-volitivo

- 2.2. Un nivel epiconsciente**, que se organiza en:

- 2.2.1. El plano de la percepción
- 2.2.2. El plano de la imaginación
- 2.2.3. El plano del pensamiento
- 2.2.4. El plano de la actuación

CUADRO 1.2.8

EL SISTEMA AFECTIVO-EMOTIVO

1. EL NIVEL INCONSCIENTE: Las sensaciones afectivas:

- 1.1. Intrapersonales: sed, hambre, cenestesia, náusea, dolor, calor, frío
- 1.2. Interpersonales: tacto afectivo (protopático), cosquillas, sensaciones genitales
- 1.3. Extrapersonales: olor y sabor; miedo y rabia

2. EL NIVEL CONSCIENTE: Los sentimientos:

2.1. Intrapersonales:

- En relación con la alegría: dicha, placer, felicidad, éxito, júbilo, alivio, entusiasmo, animación, orgullo, optimismo
- En relación con la tristeza: sufrimiento, abatimiento, pena, depresión, nostalgia, abandono, vergüenza, culpa, remordimiento, melancolía, malestar

2.2. Interpersonales:

- En relación con el amor: cariño, ternura, estima, deseo sexual, lujuria, orgasmo
- En relación con la cólera: agravio, frustración, indignación, desprecio, envidia, celos, odio, ira, venganza, disgusto

2.3. Extrapersonales:

- En relación con la sorpresa: admiración, incredulidad, estupor, éxtasis, asco
- En relación con la angustia: alarma, susto, horror, terror, tensión, preocupación, pavor, pánico, resentimiento

3. LAS DISPOSICIONES AFECTIVAS:

- Humor alegre – Humor triste – Humor irritable
- Humor angustiado – Humor tranquilo

4. ATRIBUTOS PSÍQUICOS DEL TEMPERAMENTO:

- Sensible/insensible – Impulsivo/reflexivo – Calmado/nervioso
 - Tenso/relajado – Tolerante/rígido
-

EL SISTEMA AFECTIVO-EMOTIVO

Ya sabemos que éste es el sistema nuclear del temperamento. Apreciamos el aspecto estructural del sistema cuando hablamos de los afectos en términos de sensaciones afectivas, sentimientos, disposiciones afectivas, estados de ánimo o de humor, y su aspecto de actividad cuando hablamos de emociones y gestos emocionales.

En el cuadro 1.2.8 se incluyen varios aspectos de la estructura psíquica del temperamento, que como sabemos depende del sistema afectivo-emotivo de la conciencia, como son las clases de información afectiva más fáciles de indagar en el contexto clínico, todo ello como parte de la estructura psíquica del temperamento. Debemos decir, sin embargo, que nuestra forma de clasificar los afectos es sólo una manera de categorizarlos a fin de recordarlos mejor; muchos de ellos podrían ser en un momento de tipo intrapersonal, en otro interpersonal, y en otro extrapersonal; y como ellos son vivenciados en el plano epiconsciente tendrán además connotaciones cognitivas y motivacionales en algún caso.

Podemos diferenciar, en consecuencia, entre las sensaciones afectivas que contiene y procesa el sistema afectivo-emotivo inconsciente y los sentimientos que contiene y procesa el sistema del nivel consciente. En este nivel es importante el aspecto prosódico del habla tanto para comprender el estado afectivo de los demás como para expresar el de uno mismo. En el nivel funcional, así como las estructuras afectivas reflejan procesos sensoriales específicos, así también los procesos emotivos se reflejan en los procesos motores que se expresan a su vez en los gestos del comportamiento.

Si las capacidades afectivas son toda la cantidad de información afectiva que una personalidad ha logrado acumular en el curso de su vida, las disposiciones afectivas son las configuraciones que preferentemente asumen las sensaciones afectivas y los sentimientos de una personalidad, quien de modo característico las expresa en el talante que muestra tanto en la rutina de su vida como frente a las contingen-

cias más extraordinarias de la misma. Entonces, la configuración que adopta todo el conjunto de la actividad consciente sobre la base de las disposiciones afectivas que predominan por un período más o menos prolongado de tiempo es lo que llamamos el estado de ánimo o el humor. Por otro lado, no es difícil deducir que las características psíquicas del temperamento necesariamente tienen que depender de la forma que suelen adoptar los procesos emotivos de dicha estructura afectiva de la conciencia. En otras palabras, las características psíquicas del temperamento que se observan a través del comportamiento expresan necesariamente las características de la actividad afectivo-emotiva de la personalidad.

Por tal razón, cuando se tenga que examinar la estructura del sistema afectivo-emotivo de un paciente, tendremos en cuenta que ella sólo podrá estudiarse en términos de las disposiciones afectivas predominantes, ya que sería imposible indagar por todas las clases de informaciones afectivas que constituyen el sistema afectivo de la persona.

El soporte funcional del sistema afectivo-emotivo es la corteza límbica organizada a dos niveles: uno inconsciente paleocortical – conformado por las circunvoluciones parahipocámpicas, del cíngulo y del lóbulo de la ínsula–; y otro consciente neocortical conformado por la corteza de asociación paralímbica que comprende las áreas orbitofrontales y temporal anteriores. Con toda razón podemos decir que estas áreas corticales constituyen dos sistemas de memoria afectivo-emotiva, una de nivel inconsciente y otra de nivel consciente: son, por lo tanto, las áreas afectivas del cerebro humano.

EL SISTEMA COGNITIVO-PRODUCTIVO

Hemos dicho que este sistema contiene la información nuclear del intelecto. Dentro de este componente también encontramos los dos niveles de actividad psíquica personal, pero dentro de éste es aún más clara la diferencia entre los sistemas que contienen y procesan la información cognitiva consciente que son los conocimientos, y la información cognitiva inconsciente que son las sensaciones cognitivas,

aunque en la personalidad formada las formas elementales de actividad cognitivo-ejecutiva de tipo inconsciente ya quedan subsumidas y reestructuradas por la actividad cognitiva-productiva de nivel consciente.

La actividad cognitiva inconsciente solamente permite diferenciar en el ambiente exterior las características superficiales de las cosas que uno necesita o que nos pueden afectar, pues las sensaciones cognitivas sólo reflejan las características externas, superficiales de algunos elementos del mundo exterior tal cual se muestran ante nuestros receptores propioceptivos y exteroceptivos, características que conocemos como la apariencia de las cosas. Es pues una clase de actividad cognitiva que genera una representación objetiva del ambiente, la cual facilita nuestros desplazamientos y operaciones sobre el mundo exterior.

En realidad, la estructura cognitiva inconsciente de la personalidad madura corresponde a la estructura cognitivo-ejecutiva de los animales superiores y la que muestra el recién nacido antes de incorporar la información cognitiva de base social. Por medio de ella, el animal se representa subjetivamente las cualidades o el aspecto objetivo de las cosas. Estas representaciones son imágenes sensoriales que reflejan las señales neurales generadas en los receptores sensoriales que a su vez reflejan los rasgos distintivos de las cosas y el ambiente. Por último, sobre la base de la integración de estas imágenes con las sensaciones afectivas se organizan por anticipado los procedimientos que han de ejecutarse enseguida: entonces el niño, de modo similar al animal superior, puede desplazarse (caminar, trepar, nadar), coger (sus alimentos, sus juguetes), morder, masticar, deglutir. Es evidente que esta forma de actividad ejecutiva es sólo una extensión más elaborada y adaptativa de los gestos de la actividad emotiva de tipo inconsciente.

En cambio, la información cognitiva de base social comprende las representaciones que llamamos conocimientos, que son una especie de mapas o copias de los aspectos primordialmente espaciales de la realidad que, por un lado, van más allá de la apariencia de las cosas, y por otro, se refieren a realidades jamás experimentadas o vividas

directamente. Por ejemplo, al ver un plato de sopa, no sólo apreciamos sus colores, contrastes, formas, distancia, sino que podemos saber acerca de su composición química, sus propiedades nutritivas, cómo se prepara, para qué se la ingiere, qué sucede después de deglutirla, etc. Asimismo, nunca hemos medido el tiempo que demora en llegar a la tierra la luz del sol, pero sabemos que toma más o menos 8 minutos; tampoco hemos visto la llegada de Colón a América; sin embargo, podemos describirla con algún detalle basándonos en imágenes que nosotros mismos hemos creado después de haber leído o escuchado la historia. Como se sabe, la importancia del aspecto cognitivo del habla para generar estas formas de conocimiento es enorme.

A este nivel superior, los conocimientos comprenden los aspectos cognitivos del habla y las habilidades o conocimientos prácticos que se expresan en las acciones manipulativas por medio de las cuales las personas toman parte en la actividad productiva de la sociedad: inventan, construyen, crean, producen. Esto quiere decir que el aspecto procesal de la producción es sólo el aspecto estructural de la cognición, es decir, el conocimiento se convierte en la habilidad o destreza que en algún momento se realiza en el desempeño productivo de la personalidad. En otros términos, la misma información cognitiva aparece en la forma de un proceso productivo que parece efectuarse a nivel psíquico por medio de reglas —lógicas, de cálculo, de procedimientos—, hasta que puede expresarse en las acciones y operaciones corporales de la persona, como son: caminar, comer, vestirse, asearse, mirar, escuchar, coger, empujar, golpear, manipular, armar, ensamblar, gesticular simbólicamente, hablar, leer, escribir, dibujar, calcular; emplear utensilios, instrumentos, herramientas, manejar máquinas, orientarse, desplazarse, viajar, etc.

Por lo que podemos ver, las acciones humanas ya no son meramente ejecutivas, ni mucho menos sólo movimientos mecánicos, sino que son estructuras activas que reflejan el tipo de información cognitiva que por su enorme importancia en la sociedad actual ha llegado al extremo de ser considerada como la única clase de información existente, aquella que se denomina “la información” a secas. Ésta es

la forma de conocimiento con la cual no sólo es posible hacer, sobre la base de la experiencia de otros, las cosas, las herramientas, las máquinas, etc.; sino que también se preven los sucesos posibles o probables que puedan hacerse realidad en un futuro aunque fuese muy lejano, y hasta especular con lo imposible.

En el cuadro 1.2.9 se resumen los diferentes aspectos de la estructura psíquica del intelecto, cuya base de desarrollo sabemos que es el sistema cognitivo-productivo de la conciencia. En él se señalan especialmente las modalidades de información más importantes que hay que tomar en cuenta al hacer el estudio clínico de un paciente. Tal como hemos visto respecto del componente anterior, en este cuadro podemos ver que algunas formas de información cognitiva no necesariamente se encuadran dentro de los parámetros señalados, pues muchos conocimientos se dan en el plano epiconsciente e incluyen, por lo tanto, aspectos afectivos y conativos. Con todo, se tendrá en cuenta que las imágenes y los conceptos a nivel epiconsciente alcanzan una complejidad mayor que la información puramente cognitiva, como veremos más adelante.

De modo similar al componente afectivo, diremos que las capacidades cognitivas de una personalidad son toda la cantidad de información cognitiva que ella ha sido capaz de incorporar durante toda su vida. Vamos entonces a denominar aptitudes cognitivas a las configuraciones que preferentemente asumen las sensaciones cognitivas y los conocimientos de una personalidad, quien de modo característico las expresa en las acciones y operaciones que realiza tanto de rutina como frente a situaciones más o menos extraordinarias en tanto tiene que elaborar, producir, crear, modificar y usar las condiciones y las cosas de su ambiente social y natural para poder vivir e inclusive contribuir al desarrollo humano.

Entonces, la configuración que adopta todo el conjunto de la actividad consciente en base a las aptitudes cognitivas que predominan por un período más o menos prolongado de tiempo es lo que llamamos las habilidades de una personalidad. Por otro lado, no es

difícil deducir que las características psíquicas del intelecto tienen que depender de la forma que suelen adoptar los procesos productivos de dicha estructura cognitiva de la conciencia. Por lo tanto, las características psíquicas del temperamento que se observan a través del comportamiento necesariamente expresan las características de la actividad cognitivo-productiva de la conciencia.

El examen de este componente de la conciencia también se realiza a través de una evaluación de las aptitudes cognitivas, es decir, del potencial cognitivo de la persona y de la calificación de su rendimiento en tareas productivas se obtiene, además, una idea acerca de los atributos psíquicos del intelecto de esa persona. En efecto, cuando se tenga que examinar la estructura del sistema cognitivo-productivo de un paciente, tendremos en cuenta que ella podrá estudiarse sólo en términos de las aptitudes cognitivas predominantes, ya que sería imposible indagar por toda la cantidad de información que constituye el sistema cognitivo de esa persona.

CUADRO 1.2.9 EL SISTEMA COGNITIVO-PRODUCTIVO

1. EL NIVEL INCONSCIENTE: Las sensaciones cognitivas:

1.1. Intrapersonales:

- Cinestesia y posición segmentaria

1.2. Extrapersonales:

- sensaciones visuales: contraste, color, movimiento, posición
- sensaciones auditivas: sonidos, ruidos
- sensaciones táctiles cognitivas: tacto epicrítico

2. EL NIVEL CONSCIENTE: Los conocimientos:

2.1. Respecto del espacio:

- Respecto del espacio corporal: el esquema corporal, bordes, límites, forma y tamaño del cuerpo y los segmentos corporales
- Respecto de los rostros de las personas

- Respecto del espacio exterior: distancia, perspectiva, ubicación, tamaño, forma, textura; de las relaciones espaciales de las cosas entre sí y en relación a uno mismo
- Respecto de la distribución de las cosas y lugares en el espacio abstracto: uso de mapas

2.2. Respecto del tiempo:

- Sentido del tiempo, noción de historia, noción de secuencia
- Respecto de las unidades de tiempo para la orientación: hora, día, fecha, mes, año, estación
- Respecto de los sonidos en general (melodía, armonía, ritmo)
- Respecto del habla (fonemas, palabras, reglas sintácticas, reglas semánticas)

2.3. Respecto del espacio-tiempo:

- Los conocimientos científicos acerca del universo
- La imaginativa, artística, artesanal y técnica

3. LAS APTITUDES COGNITIVAS:

- De sentido común y logicomatemáticas
- De astucia y pericia
- Intuitivas y reflexivas
- Artísticas y científicas
- Teóricas y prácticas
- De análisis y síntesis
- De particularización y generalización
- De concreción y abstracción

4. ATRIBUTOS PSÍQUICOS DEL INTELLECTO:

- Vivaz/lento
- Hábil/torpe
- Eficiente/deficiente
- Capaz/incapaz

El sistema cognitivo-productivo humano tiene su soporte funcional organizado también a dos niveles: uno que corresponde al nivel

inconsciente (paleocortical) que es la corteza heterotípica, conformada por las áreas sensoriales y motoras primarias, y otro consciente (neocortical), que es el neocórtex eulaminar de asociación posterior, específicamente las áreas occipital anterior, parietal posterior y temporal posterior. Estas áreas neocorticales que codifican esta clase de información cognitiva son entonces el sistema de memoria cognitivo-productiva del cerebro humano, y constituyen por lo tanto el área cognitiva del mismo.

EL SISTEMA CONATIVO-VOLITIVO

Éste es el sistema psíquico más característico de la conciencia de una personalidad. Ya hemos señalado las profundas diferencias que hay entre los procesos afectivos y cognitivos del nivel inconsciente (de tipo animal) y los de nivel consciente exclusivos del hombre; pero respecto del sistema conativo señalaremos que éste no tiene su respectivo nivel inconsciente, lo cual simplemente significa que ni siquiera existe en los animales por más superiores que sean.

En los animales superiores la corteza cerebral prefrontal, que es una extensión de las áreas motoras, se amplía y se convierte en el sistema funcional que es soporte de las formas más elaboradas de integración afectivo-cognitiva (o interoceptivo-exteroceptiva) que de hecho amplía la capacidad de anticipación del animal. Esta clase de actividad permite al animal integrar mejor los dos bloques psíquicos de nivel alocortical, es decir, los sistemas afectivo-emotivo y cognitivo-ejecutivo inconscientes, y con ello se les hace posible anticipar una actividad motriz más diversificada, aunque siempre dependiente de las necesidades internas o de la situación actual e inmediata de la vida del animal. Es posible que este tipo de actividad de anticipación facilite al niño pequeño el aprendizaje de procedimientos simples tipo copia, como son los de orientación de las manos hacia los objetos que le atraen afectivamente.

La base misma de esta forma de actividad psíquica conativo-volitiva, ya no son las necesidades internas de la persona; sino las necesidades externas que ha creado la humanidad. Luego, al ser incorporada la

CUADRO 1.2.10
EL SISTEMA CONATIVO-VOLITIVO

1. EL NIVEL INCONSCIENTE:

- La anticipación premotora

2. EL NIVEL CONSCIENTE: Los motivos fundamentales:

- Las convicciones
- Las intenciones
- Las expectativas
- Las obligaciones y los deberes
- Las aspiraciones, las perspectivas y las pretensiones
- Los intereses, los objetivos y los propósitos
- Las creencias, los prejuicios
- Los ideales y las pasiones

3. LAS ACTITUDES CONATIVAS:

2.1. Las tendencias y la postura ante la sociedad:

- Justicia, bondad, maldad, respeto, sensibilidad, exigencia, insolencia, malcriadez, solidaridad, prepotencia, valentía, cobardía

2.2. Las tendencias y la postura ante el trabajo:

- Dedicación, escrupulosidad, responsabilidad, negligencia, haraganería

2.3. Las tendencias y la postura ante las cosas:

- Esmero, orden, meticulosidad, cuidado, desorden, descuido

2.4. Las tendencias y la postura ante sí mismo:

- Autonomía, soberbia, ambición, amor propio, sencillez, modestia, dominio de sí, sumisión, seguridad

4. ATRIBUTOS PSÍQUICOS DEL CARÁCTER:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| – Libre/dependiente | – Estable/inestable |
| – Profundo/superficial | – Perseverante/inconstante |
| – Flexible/inflexible | – Consecuente/inconsecuente |
| – Fuerte/débil | |
-

información social respecto de esta clase de necesidades por cada persona se convierte en la clase de información psíquica que definimos como los motivos y valores que conforman este tercer y más superior componente de la conciencia. Dentro de este componente, el aspecto conativo de la información se convierte en los procesos de decisión volitiva, y por medio de éstos se organiza la actividad autoconsciente de la personalidad. Ésta es la clase de actividad por la cual la persona se autovalora y es consciente de sí misma y de las consecuencias sociales de sus actos. En efecto, en el curso de su actividad personal encaminada a la satisfacción de tales necesidades, cada hombre incorpora las reglas que le permitirán tomar las decisiones apropiadas para actuar dentro de las relaciones económicas del trabajo social. Aquí también tendremos en cuenta la importancia del habla personal como el medio que facilita la adquisición, codificación y uso de esta clase de información conativa.

Toda esta información conativa en el curso de la actividad consciente se convierte en voliciones: dentro de éstas, las decisiones se toman siguiendo reglas de valor que son básicamente morales, que son peculiares a cada cultura y, por tanto, a cada personalidad. Es característica única y exclusiva del hombre que su accionar se haya convertido en conducta, es decir, en una forma de actuación personal en la que se integran su comportamiento emotivo y su desempeño productivo, organizada primordialmente en base a dichas reglas morales que traducen la estructura ética de la sociedad.

Las clases de información que se procesan al interior de este sistema los señalamos en el cuadro 1.2.10. Como en los componentes anteriores, las distintas configuraciones que adoptan los motivos y valores que conforman el sistema conativo-volitivo, constituyen las actitudes conativas de la personalidad. Por lo tanto, la configuración que adopta todo el conjunto de la actividad consciente sobre la base de las disposiciones conativas determina las tendencias y postura que la personalidad adopta frente a la sociedad, ante el trabajo, ante sí mismo y ante las cosas. Finalmente, tampoco es difícil deducir que las características psíquicas del carácter tienen que depender necesariamente de la forma que suelen adoptar los procesos volitivos

de la estructura conativa de la conciencia. Por tal razón, las características psíquicas del carácter que se observan a través de la conducta expresan las características de la actividad conativo-volitiva de la conciencia.

De modo similar al examen de los componentes anteriores de la conciencia, el estudio clínico de la estructura del sistema conativo-volitivo se realiza a través del análisis de las actitudes que se muestran en la forma de tendencias y la postura que adopta la persona ante el examinador y la situación que le plantea su enfermedad.

El soporte funcional del sistema conativo-volitivo es el área de asociación anterior, es decir el neocórtex prefrontal dorsolateral, que bien podríamos reconocer como el neocórtex conativo. Sus redes funcionales se conectan directamente con las otras dos áreas neocorticales a través de vías transcorticales e interhemisféricas, a través del circuito límbico paleocortical, y a través de los núcleos subcorticales, del tronco encefálico y del cerebelo.

B) LA ACTIVIDAD CONSCIENTE Y EL PROCESAMIENTO CONSCIENTE

Por lo que hemos visto, las distintas clases de información psíquica consciente mencionadas tienen una estructura neural bien definida, es decir, que se encuentran codificadas o almacenadas en sistemas de redes neurales que se pueden delimitar desde la superficie de la corteza cerebral. Sin embargo, en el curso de la actividad personal efectiva, tal información se desenvuelve o se usa en los procesos de la actividad consciente, que son lógicamente parte de la historia de la persona. De allí que la actuación efectiva de la personalidad no expresa sino la actividad consciente actual que se organiza en base a la información que se recupera durante la actividad neocortical integrada. Es lo que algunos –algo tarde– han empezado a vislumbrar como salida a las contradicciones del holismo y el localizacionismo: la oposición entre quienes suponen que el cerebro funciona como un todo, y los que suponen que funciona por partes, es decir, la vieja controversia entre Gall y Flourens de comienzos del siglo pasado, o entre Ramón y Cajal y Golgi de comienzos del actual. Ahora la contradicción se intenta superar diciendo que: “Las funciones localizadas en

regiones discretas del cerebro no son las complejas facultades de la mente, sino las operaciones elementales. Las facultades más elaboradas se construyen a partir de las interconexiones distribuidas en serie y en paralelo entre diversas regiones del cerebro” (Kandel, Schwartz y Jessell, 1991).

Dentro de nuestra concepción del sistema de la personalidad, preferimos decir que en el curso de la actividad personal las diversas clases de información psíquica que se han codificado en las redes neurales específicas y apropiadas del neocórtex cerebral de una persona se mantienen en el plano subconsciente, y que ellas mismas se activan o recuperan y se organizan en el plano de la actividad epiconsciente, que no es sino la actividad integrada de toda la estructura cerebral en especial, y de todo el sistema nervioso y la persona, en general.

Hemos sugerido que la actividad que llamamos epiconsciente surge de la activación, integración, confrontación y selección de los datos que contienen la información psíquica en las distintas redes cerebrales del nivel subconsciente. Entonces, durante la organización actual de la actividad personal, dicha información se estructura en los planos o mapas (o estados mentales) que reflejan la realidad total del individuo y la sociedad en un momento de su historia. Estos planos son los de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación de la personalidad. En otras palabras, la información psíquica codificada en el neocórtex cerebral que ocupa el nivel subconsciente de la estructura de la conciencia se convierte en actividad epiconsciente al organizarse como la actividad psíquica que organiza todo el conjunto de la actividad personal actual. Podemos decir que esta clase de actividad consciente es lo que subjetivamente vemos como la sucesión de *estados mentales* que sólo parece interrumpirse durante las fases de sueño profundo a lo largo nuestra vida.

Es lógico pensar que los procesos de la imaginación y del pensamiento son los planos más centrales y subjetivos de este nivel de la actividad consciente. Estos procesos reflejan, respectivamente, el aspecto espacial y el temporal de la realidad. Podemos decir entonces, que las imágenes son representaciones que reflejan los sucesos

que se dan en el espacio resultan de la integración de los aspectos estructurales de la información afectiva, cognitiva y conativa de la conciencia; y de igual manera, que los conceptos son procedimientos que reflejan los mismos sucesos tal como se dan en el tiempo resultan de la integración de los aspectos de actividad de dicha información, es decir, de los procesos emotivos, productivos y volitivos de la conciencia.

Desde este punto de vista, los procesos de la percepción resultan de la confrontación entre la actividad imaginativa y la realidad o situación externa actual que se refleja como información psíquica inconsciente (como sensaciones afectivas y cognitivas), en tanto que los procesos de la actuación resultan de la integración del pensamiento y la actividad motora objetiva del cuerpo, tal como ocurre al hablar o al manipular dicha realidad o situación.

Desde el punto de vista de la organización funcional del cerebro humano es evidente que existe una diferenciación respecto de la forma cómo cada hemisferio cerebral codifica y procesa la información correspondiente de cada uno de estos seis componentes en este caso. Así, como veremos al estudiar los aspectos mnésicos de la actividad cerebral, todo indica que los datos respectivos se codifican de modo diferenciado en cada hemisferio, de tal modo que el almacenamiento y procesamiento de los datos respecto de los aspectos representacionales –afectivo, cognitivo y conativo– se efectúa predominantemente a las redes neurales del hemisferio derecho, mientras que el almacenamiento y procesamiento de los datos respecto de los aspectos procesales –emotivo, productivo y volitivo– de la misma información se lleva a cabo mayormente en el hemisferio izquierdo.

Por otro lado, desde un punto de vista mnésico, podemos decir que todos estos planos a la actividad consciente resultan del paso de los datos de la memoria del plano subconsciente al plano epiconsciente; y por eso podemos concluir que percibir, imaginar, pensar o actuar depende de los procesos de recordar. De modo similar, como es necesaria la incorporación de nueva información a través de la actividad perceptual y la actuación personal, diremos que aprender depende principalmente de los procesos de percibir y actuar. Podemos decir,

entonces, que los conceptos de recordar y aprender hacen referencia al proceso por el cual se reproduce o se incorpora conscientemente información, según el caso.

EL PLANO DE LA PERCEPCIÓN

Como sabemos, la realidad exterior a la superficie de los receptores sensoriales del sistema nervioso, tiene un aspecto interno, el del interior del individuo, y un aspecto externo, el de los sucesos exteriores al mismo. Por eso cada personalidad es capaz de captar la realidad de sí y del resto del mundo. Como podemos apreciar a todo instante, esta realidad respecto de los hombres es sobre todo un mundo artificial, y algo del mundo natural no modificado por la humanidad a lo largo de su historia. Si algo natural queda del mundo que nos rodea, ello se debe a su extremada lejanía o porque influye sobre nosotros en términos energéticos, como puede ser la luz del sol, el mar, las montañas. Todo lo demás –incluido el clima, la atmósfera, el propio individuo humano– ya han sufrido los efectos de la actividad social humana en mayor o menor grado, intencionalmente o por negligencia, para bien o para mal.

En sentido estricto, este mundo artificial, y por extrapolación el natural, es perceptible sólo para el hombre pues los animales únicamente sienten su presencia y sólo captan los rasgos de su superficie, de su apariencia. Y si bien los animales pueden diferenciar la naturaleza de las cosas –si una planta es, por ejemplo, comestible–, su discriminación se basa sólo en la congruencia o incongruencia que surge entre su estado subjetivo y los rasgos distintivos del objeto, una confrontación que depende de la interacción afectivo-cognitiva de nivel inconsciente, alocortical.

Decimos que el mundo es perceptible sólo para los hombres, porque su conocimiento respecto del mismo va mucho más allá de su experiencia sensible, porque su actividad cognitiva es productiva (no sólo ejecutiva como del animal), y por eso podemos destruir la naturaleza para volverla a construir; por eso, de un árbol se obtiene una mesa, de los minerales se obtienen utensilios, herramientas, joyas. Esta experiencia derivada de la manipulación de la naturaleza la he-

mos codificado, además, en diversos instrumentos, en el lenguaje hablado, en fórmulas matemáticas, en herramientas y máquinas. Podemos decir que esta transformación del mundo ha sido y es, en realidad, una reestructuración de la naturaleza que se ha hecho en base a información socialmente elaborada. Luego, percibimos este mundo humanizado porque contiene –o porque le atribuimos– toda aquella información que la humanidad ha elaborado y ha codificado de esa manera en las cosas exteriores a su propia estructura viva interna. Por eso percibimos cada vez que sentimos o actuamos, o cada vez que creemos sentir o pretendemos actuar.

El proceso perceptual, por tanto, no es una simple transducción de energía en los receptores. En realidad, es la codificación de información social en información psíquica, todo lo cual, como podremos deducir, corresponde a otro plano de la realidad: el de las relaciones yuxtaestructurales que se traban entre una persona y la sociedad. Se trata, entonces, de un proceso de adquisición de información social, aunque fuese solamente para confrontar lo que la situación actual significa respecto de lo que uno imagina, piensa o hace en un instante.

Todo este procesamiento perceptual epiconsciente, tiene su punto de partida en los canales o vías sensoriales y las áreas receptivas afectivas y cognitivas, de tal modo que las señales sensoriales reorganizan la actividad psíquica inconsciente en curso, y al final la activación, integración, confrontación y distribución de las señales psíquicas determinan la organización y selección de sentimientos, conocimientos y motivaciones que en un momento dado se integran en un mapa que refleja la mencionada realidad interior y exterior de la persona. En otros términos, respecto de los procesos periféricos que determinan el plano perceptual de la actividad consciente, podemos imaginar todos los receptores sensoriales formando una superficie externa que delimita la totalidad del sistema nervioso; a partir de esta superficie se generan las señales sensoriales que codifican las características informacionales de la situación exterior al sistema nervioso, como son el estado interno del individuo y las necesidades externas a él que se generan en la sociedad donde vive, y que a base

de toda esa información sensorial se elabora el proceso perceptual que involucra a toda la actividad cerebral.

EL PLANO DE LA IMAGINACIÓN

Es el plano o mapa mental que refleja el aspecto espacial de la realidad. Se organiza a partir de la activación e integración de la información psíquica previamente almacenada y codificada en el sistema de memoria de la corteza cerebral. Se trata, como hemos dicho, de la organización de dicha información en la forma de imágenes por la selección e integración de los aspectos representacionales de la información del nivel subconsciente.

En el plano de la imaginación se integran y estructuran sentimientos, conocimientos y motivaciones en la forma de imágenes que representan el mundo. En las operaciones de síntesis de la imaginación, por medio de imágenes: a) se reconstruye, recuerda, reconoce o usa la información respecto de situaciones o hechos vividos o experimentados en el pasado; b) se representa el propio cuerpo, como agente o sujeto que ocupa un lugar en el espacio; c) se representa el espacio exterior, se forma el plano topográfico del espacio extrapersonal, con la ubicación relativa de las cosas entre sí y en relación con uno mismo, lo cual permite al mismo tiempo, orientarse y desplazarse, hacer uso de los objetos ubicados en el espacio, ensamblar o construir un objeto a partir de sus elementos, dibujar y escribir, guiar una herramienta o ejecutar una melodía, y d) se reelabora nueva información a partir de la previamente adquirida, tal como ocurre durante la actividad creativa y la fantasía, o de solución de los problemas concretos de la vida. Toda esta actividad imaginativa, se expresa lógicamente en toda forma de actuación en que la persona que ocupa su propio espacio se relaciona con el espacio exterior.

EL PLANO DEL PENSAMIENTO

Este plano o mapa mental de la realidad se organiza también a partir de la activación e integración de la información psíquica ya previamente almacenada y codificada en el sistema de memoria del neocórtex cerebral. En este plano de la actividad epiconsciente, se

refleja el aspecto temporal de la realidad: se integran, evalúan y seleccionan emociones, producciones y voliciones en conceptos. En las operaciones de análisis del pensamiento, por medio de los conceptos: a) se reproducen aquellos sucesos de la realidad que no han sido experimentados personalmente sino indirectamente, por lo general a través de la función referencial del lenguaje; b) se explica la historia y la estructura de uno mismo; c) se representa tanto el curso de los sucesos de la realidad, como el de las propias acciones por medio de las cuales se actúa sobre las cosas a fin de comprenderlas, explicarlas y usarlas, y d) se reelabora nueva información sobre todo respecto de los hechos que se necesita explicar o transformar, o de las situaciones abstractas que requieren de una solución.

En todos estos procesos de la imaginación y el pensamiento, las formas de información psíquica en uso, se recuerdan, se relacionan entre sí, se comparan, clasifican, comprenden, generalizan, abstraen, sistematizan, en un sentido más amplio, se analizan y sintetizan siguiendo diversos procedimientos, para finalmente concretarse en la realización de los objetivos —tanto específicos o inmediatos, como generales o de largo alcance— dependiendo de los objetivos de la propia personalidad.

EL PLANO DE LA ACTUACIÓN

El plano de la actuación es el reflejo del pensamiento en un programa de acción. En efecto, los procesos del pensamiento casi siempre se reflejan en los de la actuación. Pero, durante la actuación de la persona —así como se diferencia el plano perceptual del plano de la sensibilidad— debemos diferenciar entre el plano subjetivo de la actuación que es el programa o plan de acción, y el plano de la motilidad que se traduce en la actuación objetiva y efectiva de la personalidad en la realidad exterior, o sobre ella. En otras palabras, la actuación subjetiva es el modelo o plan que refleja al pensamiento en el mundo real; dicho plan se expresa o se ejecuta en los procedimientos de la motilidad, por medio de los cuales, a su vez, la actividad mecánica de la musculatura moviliza el cuerpo.

Por eso, estos dos planos de la actividad epiconsiente parecen espacialmente simultáneos (como si uno se superpusiese al otro),

pero también parecen sucederse en el tiempo (como si uno precediera al otro). Así, después de tomar una decisión voluntaria, la actuación de la personalidad reproduce los algoritmos inicialmente abstractos, normativos de su pensamiento, en procedimientos de acción concreta, que pueden ser evaluados antes, durante o después de su realización efectiva. En el plano epiconsciente, la actuación toma la forma de lo que también se llama el saber hacer, aunque en este caso, ya no se está en el plano productivo de la actividad cognitiva, sino en el plano de la actuación que resulta de la integración, como en el plano del pensamiento, de emociones, producciones y voliciones, como una forma de actividad consciente que organiza todo el conjunto de la actividad personal, es decir, de la totalidad del individuo que se expresa por medio de una serie de operaciones motoras, como son la expresión verbal o la manipulación por las que se liga con la situación concreta, con las demás personas y las cosas en general.

Las formas que finalmente adopte la actuación en el curso de la actividad personal, dependen entonces del predominio de una de las tres clases de información de la conciencia, por lo que resultan hasta tres formas básicas de actividad personal objetiva:

a) *La conducta*, cuyas unidades son los actos de la persona que se organizan en base a información conativa y por medio de la actividad volitiva que traduce las actitudes de la personalidad. Los actos se expresan en acciones y emociones integradas como parte de las tendencias y la postura de la personalidad. En otros términos, los actos son los segmentos constitutivos de la conducta moral que expresan el carácter de la personalidad.

b) *El desempeño*, cuyas unidades son las acciones que se organizan sobre la base de la información cognitiva y por medio de la actividad productiva que traduce las aptitudes cognitivas. Las acciones se expresan en las operaciones motoras que se organizan sobre la base de señales motoras de carácter somático, como son la expresión verbal y la praxis para el uso de instrumentos y la manipulación de objetos. Las operaciones finales incluyen las respectivas actividades

sensorial, muscular, osteoarticular, vegetativa, metabólica y celular del componente intelectual de la personalidad.

c) *El comportamiento*, cuyas unidades son las expresiones emotivas (*las emociones* del sentido común) que se organizan en base a información afectiva y por medio de la actividad emotiva que traduce las disposiciones afectivas de la persona. Estas expresiones se efectúan por medio de los gestos los que se organizan a través de señales motoras de carácter visceral. Los gestos, que incluyen los ademanes y la mímica, resultan finalmente de las actividades muscular, vegetativa, visceral, endocrina, metabólica y celular del temperamento, la personalidad.

CUADRO 1.2.11 GRADACIÓN DE LA ACTIVIDAD CONSCIENTE

Grado de “arousal”	Grado de actividad EEG	Tipo de actividad cognitiva
I. Ansiedad	Desincronizado	Excesiva, dispersa
II. Atención	Ritmo beta dominante	Focalizada
III. Despierto relajado	Ritmo alfa dominante	Neutra, desordenada
IV. Somnolencia	Ritmo theta dominante	Vaga, fluctuante
V. Sueño ligero	Ritmo theta, husos de sueño	Disminuida
VI. Sueño profundo	Ritmo delta dominante	Ausente
VII. Sueño paradójico	Desincronizado	Ensueños

Todas estas formas de actuación están, como toda actividad personal, integradas y en cierto sentido subsumidas una dentro de la otra. La conducta refleja entonces externamente los procesos internos del sistema de la personalidad. Esta clase de actuación se organiza desde la actividad consciente, pues las señales motoras (contraparte de las señales sensoriales) que codifican la estructura de las

emociones y acciones, se organizan desde las áreas corticales y se distribuyen a lo largo y lo ancho de los sistemas funcionales motores. Estos, a su vez, distribuyen las señales que dan origen a las operaciones y los gestos finales que ejecutan los efectores (sobre todo musculares) periféricos que reflejan la actividad motriz del sistema nervioso de la persona.

Es importante tener presente desde ahora que a través del examen clínico de estas formas de actuación objetiva se puede conocer y explicar el estado y las condiciones internas de su actividad psíquica, para luego inferir a partir de ésta, el estado y las condiciones del sistema nervioso de una personalidad. De hecho, la historia de la personalidad sólo se conoce a partir de sus actos, aunque también el estado de su sistema nervioso puede deducirse a partir del análisis de la conducta, desempeño o comportamiento que pueda mostrar ante el observador en el tiempo que dura el examen.

Desde un punto de vista neurológico, entonces, cuando es imprescindible conocer el estado del sistema nervioso de una persona, se tendrán que observar los efectos de su actividad interna desde dos frentes: desde su conducta, que expresa el nivel consciente de la actividad personal, y desde su superficie corporal, es decir, desde el nivel celular de la estructura personal. Este enfoque expresa la idea de que el sistema nervioso humano, como tal, es un nivel de organización de la personalidad que desde el punto de vista del examen clínico es inaccesible a la observación directa, excepto por los procedimientos auxiliares del examen.

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CONSCIENTE

Desde el punto de vista del examen global –no analítico– de la actividad objetiva de un paciente, es usual observar las variaciones cuantitativas respecto de la intensidad y amplitud de la actividad espontánea y de la reactividad de un paciente ante su situación o la estimulación externa, respecto de su grado de organización cualitativa y respecto de su capacidad para comunicarse con los demás. En otras palabras, desde un punto de vista más cualitativo, también importa analizar las diferentes formas de organización que adopta la

actuación objetiva del paciente, teniendo en cuenta que ésta depende de la forma como se organiza, a su vez, la actividad consciente que sirve de base o modelo de desarrollo de toda la actividad personal; por otro lado, del grado de actividad y de la forma como se organiza esta actividad en su conjunto, depende también la forma como se comunica el paciente, especialmente con el examinador.

GRADOS DE ACTIVIDAD Y REACTIVIDAD CONSCIENTES

Respecto del grado de actividad y de reactividad, se dice que la actividad consciente varía en una escala de intensidad que va desde el menor hasta el mayor grado de actividad. Así, decimos que normalmente las personas pueden estar dormidas o despiertas. Se supone, entonces, que se puede medir la intensidad y la amplitud de la actividad personal que se extiende entre estos dos extremos. Es entonces necesario disponer de una explicación neurológica de estas variaciones. El problema es que las explicaciones vigentes —dentro del dualismo mecanicista, lógicamente— sólo tratan de correlacionar los grados de actividad consciente con los grados de actividad cerebral, como si se tratara únicamente de variaciones energéticas del “tono” cortical. Es así como se ha sugerido la existencia de un mecanismo activador, de un motor subcortical que intensifica o acelera la maquinaria de la corteza cerebral. De hecho, ya no podemos aceptar este tipo de razonamiento que conduce al supuesto de que la actividad consciente depende de la activación de la corteza cerebral por las neuronas de “los núcleos de activación extratalámicos” que tendrían una especie de capacidad intrínseca para decidir si una persona debe dormir y soñar o estar alerta y concentrarse en un cierto estímulo.

Por supuesto que en un paciente dado es importante graduar sus estados de confusión, estupor o coma por efecto de una enfermedad. Pero creemos que el modelo que debe orientar el trabajo del médico no es un modelo del cerebro enfermo, sino que es o debe ser el de la personalidad sana. Aquél sirve para atender una enfermedad idealizada; este último sirve para atender a una persona real, justamente por estar enferma; así no se corre el riesgo de atender a un cerebro en abstracto, dejando de lado al paciente concreto. En efecto, se puede

usar una escala objetiva y por lo tanto simple respecto de una serie de estados mentales que por lo menos en apariencia se diferencian por la intensidad o cantidad de actividad de una persona. La escala tradicionalmente usada (algo modificada), podemos apreciarla en el cuadro 1.2.11.

En realidad, no es difícil graduar los niveles de actividad y de reactividad de una persona, aunque hay que tener presente que esta medición es sólo objetiva y superficial, porque no toma en cuenta las grandes diferencias que existen entre los procesos internos que determinan las distintas formas que adopta dicha actividad. En otras palabras, no se trata solamente de grados de actividad consciente que se pueden medir en una escala que se obtiene en base a estímulos, sino que estos grados objetivos, observables, expresan formas de organización de la actividad personal que varían de un momento a otro, siguiendo lógicamente las estrategias de actuación de la propia personalidad y de la situación en que se encuentra. En una persona dormida, por ejemplo, entre el estado de sueño profundo y el de sueño REM, las diferencias no son sólo de "profundidad", sino mayormente de calidad de su organización subyacente. Si está despierta, los grados y formas de organización de la actividad varían dentro de límites aún más amplios, y al mayor grado de actividad, es evidente que entre un estado de concentración y otro de excitación las diferencias no son solamente de intensidad, sino también y fundamentalmente de calidad.

Si analizamos el curso de la actividad de una persona, podremos constatar que sus formas de organización varían de un estado a otro según sus necesidades; veremos inclusive que dicha actividad refleja la historia de la sociedad humana; comprobaremos que la forma como se configura el conjunto de la información psíquica consciente en cada segmento de su vida, es el modelo que organiza toda la actividad personal en cada período de su vida; que una vez que empezó a organizarse conscientemente, o desde el momento en que apareció esta forma de actividad psíquica, la conciencia continuará organizando cinéticamente todos los demás niveles que conforman la unidad de la persona, inclusive cuando esté enferma, siguiendo sus propias

tendencias, su propia postura, sus habilidades y disposiciones ante la sociedad, las demás personas y ante las tareas que se le imponen.

FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD CONSCIENTE

Sabemos que todas las formas de actividad de los sistemas vivos individuales son formas de actividad autogenerada de anticipación que se organizan a partir de sus necesidades internas, tomando como modelo las contingencias que ocurren regularmente en su ambiente; de esta manera la actividad de cada ser vivo se orienta a la satisfacción de sus necesidades. Sabemos que por procesos similares las personas también adoptan diversas formas de actividad, con la diferencia de que éstas ya no dependen únicamente de sus condiciones internas o del ambiente, sino primordialmente de su actividad consciente, que se organiza tomando como modelo la estructura de los procesos de la sociedad de la que son su soporte activo.

Más concretamente, respecto de la organización de la actividad personal, podemos decir que ella depende de la forma como se organiza la actividad consciente que orienta su actuación objetiva en un momento dado. Ya sabemos que ésta adopta dos formas básicas de organización, que son los estados de vigilia y de sueño que se alternan cíclicamente siguiendo un ritmo circadiano, cercano a las 24 horas. Sin embargo, cuando una persona está despierta las formas de actividad que muestran las personas también varían cualitativamente, por ejemplo, cuando dirigen su mirada a un cambio fortuito de su entorno, siguen el hilo de una conversación, se empeñan en resolver un problema o tratan por todos los medios de lograr un objetivo. Gran parte de los conceptos que giran en torno a estas formas de actividad se han formulado dentro del cognitivismo, ignorando para el efecto la importancia de los sentimientos y las motivaciones, y sólo tomando en cuenta las circunstancias de un experimento, generalmente de tipo estímulo-respuesta, y es así como, de modo simétrico a los grados de "profundidad" del sueño, también se han considerado distintos grados de atención dentro de la vigilia.

Así, por ejemplo, la forma de actividad que llamamos atención ha sido un área de investigación tal vez única al respecto, y es por ello

que debemos empezar por hacer una reseña de las contribuciones más importantes hechas en este campo. Los trabajos fundamentales al respecto han sido los de D. Broadbent y A. Treisman; pero aquí vamos a tomar en cuenta sólo los de Posner (1975, 1994), pues creemos que el modelo que propone se puede interpretar de un modo más coherente si se sigue el esquema que propugnamos acerca de la estructura de la actividad consciente de nivel neocortical sobre cuya base se organiza la actividad personal.

El mencionado autor en una primera versión de su enfoque teórico sobre este tema (Posner, 1975) sostuvo que aquello que llamamos

CUADRO N° 1.2.13
ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD EPICONSCIENTE
DE ORIENTACIÓN

Forma de organización	Términos cognitivistas	Información de base	Efecto futuro
1. ANSIEDAD	Alerta	Afectivo-emotiva	Recepción del estímulo
2. ATENCIÓN	Atención selectiva	Cognitiva-productiva:	Selección de la respuesta
3. EXPECTACIÓN	Esfuerzo consciente	Conativo-volitiva:	Decisión de actuar

atención no es un estado que pueda delimitarse, sino un proceso que consta de fases. Más aún, diríamos que tiene una serie de variantes que dependen más de las circunstancias (los procedimientos de experimentación, por ejemplo) que de los procesos internos de organización de la actividad consciente en sí. Traducido a una formulación

sencilla, para el autor existía una situación básica, la de estar despierto —el estado tónico de alerta—, sobre el cual se suceden los verdaderos procesos de la atención: el primero sería el estado fásico de alerta que surge cuando se provoca un incremento de la capacidad de respuesta ante cualquier situación novedosa, como puede suceder al recibir un aviso o advertencia; el segundo correspondería a la atención selectiva durante la cual se bloquean los estímulos irrelevantes para facilitar el procesamiento selectivo de una sola clase de información o de un aspecto de la misma; el proceso terminaría en una tercera fase no bien definida en ese entonces que parecía estar en relación con la sensación de esfuerzo que se experimenta al tomar una decisión o elegir una respuesta, o cuando uno toma conciencia de su decisión; de allí el término de *procesamiento consciente* con que Posner (*ob. cit.*) alude a esta fase del proceso de atención.

En una versión más moderna, el mismo Posner (1994) sostiene que la atención puede separarse en dichas tres fases, pero que éstas pueden quedar mejor definidas en términos de: 1) alerta, 2) orientación y 3) detección (que incluye el “atender a las ideas”). Con estos conceptos se reemplazan a los anteriores, sin cambiar su significado en lo fundamental (Posner, comunicación personal). Quedan así dos conceptos bien definidos: de alerta y de atención selectiva, y otro que sigue todavía oscuro, el de esfuerzo consciente o de detección. Otros conceptos ligados al de atención, además de los de emoción y motivación, son los de activación, reacción de susto, reflejo de orientación, vigilancia, “quedarse con la mente en blanco”, y el supuestamente subyacente a todos ellos, de *arousal*, que corresponde al despertarse, activarse, excitarse, animarse, y que técnicamente sería el efecto conductual de la estimulación cortical desde los sistemas de activación del tronco cerebral.

Lo que podemos deducir de este somero análisis de los conceptos, es que, de un lado, se entablan relaciones superficiales entre alerta, *arousal* y emoción, y de otro, se deja sin explicación la relación entre atención y emoción, a tal punto que en los trabajos sobre atención en psicología cognitiva y en neurociencias cognitivas, sólo muy tangencialmente se menciona aquella relación y sólo para acentuar el

efecto negativo de las emociones sobre el procesamiento cognitivo, y por lo tanto sobre la atención. Lo cual no es más que la expresión de la separación dualista entre cognición y emoción que ya hemos criticado. Es así como para la psicología actual, los procesos de la atención son procesos exclusivamente cognitivos, que por lo general se interfieren por efecto de las emociones.

Desde nuestro punto de vista, sostendremos que en el curso de los estados básicos del sueño y la vigilia no se suceden simples grados de actividad, sino diversas configuraciones o formas diferenciadas de actividad epiconsciente que orientan la actividad personal en un lapso de tiempo dado. (En el cuadro 1.2.12 se señalan estas formas de actividad).

CUADRO 1.2.12

FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PERSONAL

I. Formas de actividad del sueño:

- Somnolencia
- Sueño superficial
- Sueño profundo
- Sueño paradójico

II. Formas de actividad de la vigilia:

- Ansiedad
- Atención
- Expectación

Dejando de lado por ahora las formas de organización de los estados de sueño, y reinterpretabo los conceptos de Posner respecto de la vigilia vamos a reconocer la existencia de tres formas o patrones básicos de organización anticipada de la actividad epiconsciente que orienta la actividad personal ante necesidades y circunstancias más o menos específicas. Estas formas de actividad que se pueden diferenciar cualitativamente entre sí con toda claridad son los estados de ansiedad, de atención y de expectación.

Efectivamente, consideramos que desde un punto de vista más esencial, las diversas formas que adopta la actividad personal durante la vigilia depende básicamente del tipo de información psíquica en uso predominante en un lapso determinado, es decir, de la forma en que se organiza la actividad epiconsciente a base del predominio de la información de uno de sus componentes: afectivo, cognitivo o conativo, lo cual depende, a su vez, del tipo de relaciones predominantes entre la persona y los demás, entre ella y el ambiente, o entre ella y la sociedad. Por tanto, la forma como una persona organiza su actividad consciente en un instante dado debe ser parte de la estrategia que sigue hacia el logro de un objetivo más o menos inmediato: de este modo ella orienta su actuación efectiva hacia dicho objetivo.

Vistas desde otro ángulo, estas formas de organización, por su carácter preparatorio para la actuación efectiva de la persona, se pueden ver como formas que adoptan los procesos de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación del plano epiconsciente según cómo predomine la actividad afectiva, la cognitiva o la conativa del nivel subconsciente en un determinado instante o período de tiempo. Por esta razón, podemos relacionar más fácilmente la ansiedad con los procesos perceptuales, la atención con los de la imaginación y el pensamiento, y la expectación con los de la actuación personal. Sin embargo, cuando se tratan de explicar los procesos que determinan una u otra forma de organización de la actividad personal, ésta parece depender directamente de la actividad de uno de los componentes del nivel subconsciente. Todo esto significa que la forma de organización de todo el conjunto de la actividad personal actual depende de una estrategia en marcha que por lo general se orienta a la satisfacción de alguna necesidad. En todo caso, la orientación que siga la actividad actual no depende tanto o únicamente de un estímulo u otro, sino también del estado afectivo, de los intereses, expectativas, deberes, etc., de la personalidad.

En el cuadro 1.2.13 se comparan nuestros conceptos con los de Posner ya citados. Según esta manera de explicar la organización de la actividad personal de orientación, la ansiedad es la forma como se organiza la actividad epiconsciente por el predominio de la informa-

ción afectiva que prepara la recepción de un estímulo; la atención, la forma como se organiza dicha actividad epiconsiente por el predominio de la información cognitiva que coincide con la selección de una respuesta, mientras que la expectación es la forma como se organiza la misma actividad epiconsiente por el predominio de la información conativa que parece prever el futuro o los resultados de efectuarse una decisión.

La orientación de la actividad de una persona en cualquier instante de su vida, depende fundamentalmente de sus tendencias que determinan su postura ante la sociedad, de su estrategia cognoscitiva y de su disposición de ánimo. Tan es así, que la orientación hacia un estímulo es la consecuencia no del estímulo en sí, sino de su pertenencia a una clase de necesidades que tienen sentido para la persona y sólo para ella. Por esta razón, para comprender mejor la organización de la actividad personal es más correcto tener como modelo la forma como se conduce éticamente una persona en el curso de su vida dentro de las relaciones sociales, y no un modelo basado en la forma como se comporta un animal obligado a responder ante un estímulo.

Sólo después de que ha quedado organizada la estructura de sus disposiciones afectivas, después de que ha logrado organizar la estructura de sus aptitudes productivas, y después de que ha consolidado sus actitudes ante la sociedad, quedarán definidos para una persona los grados de amplitud, intensidad y duración de sus estados de ansiedad, atención y expectación. En otras palabras, las personas organizan sus actividades de acuerdo a sus necesidades sociales y a la forma de satisfacerlas, estrategias que las actualizan a nivel epiconsiente o subconsciente en tanto tengan que actuar efectivamente en un momento dado. Sólo en estas condiciones es correcto decir que cada persona autogenera su propia estrategia de actuación. Y es que, en realidad, en su proceso formativo la personalidad no sólo incorpora una cierta cantidad de información social, sino también los esquemas, los programas o los procedimientos que son propios de la sociedad de la que forma parte, de modo que su actuación dependerá no sólo de la cantidad y la calidad de aquella información, sino también

de la configuración que todo el conjunto de esta información ha adoptado dentro de su conciencia teniendo como base la forma como se organiza la actividad social en que vive.

No será difícil imaginar que siendo la personalidad el soporte de la estructura social, casi toda su actividad se organice siguiendo los mismos patrones de organización de los procesos sociales de los cuales es su soporte esencial. Por eso es que las condiciones en que se vive, la forma en que se organiza el estudio o el trabajo, la forma en que se cumplen las obligaciones y las responsabilidades en la casa, la escuela, el ambiente de trabajo, la institución, y hasta en la calle, determinan la organización básica de la actividad epiconsciente, organización que adopta la configuración actual que precede su actuación objetiva y así sirve como modelo de desarrollo de la actividad personal a cada instante de su historia.

Como se puede apreciar, no hemos considerado como actividad organizada sólo la atención. Lógicamente que si se juzga a la atención como la forma de actividad más superior –y por ello se la estudia mejor, y durante el examen clínico se la evalúa de preferencia–, estaremos asistiendo a otro caso de sobrevaloración de un aspecto de la actividad psíquica a favor del intelectualismo, relegando a un segundo plano el aspecto de la ansiedad, considerada sólo como un estado afectivo más, sin tomar en cuenta su carácter fundamental que aquí queremos rescatar. También queremos dar el debido énfasis a los procesos que organizan la conducta desde el componente ético de la conciencia, pues las formas de actividad expectante que expresan las tendencias de la personalidad, es decir, expresan la forma cómo la estructura de motivos y valores y las actitudes organizan la actividad personal. En efecto, éstas son formas de organización de la actividad consciente por las que uno actúa hacia la prosecución de sus intereses, ideales, aspiraciones, como ya hemos dicho. Es por ello que las tendencias de una personalidad no sólo se expresan en sus formas de trabajo social, sino también ante situaciones generalmente inesperadas, como la del paciente ante el servicio que se le presta, durante el cual aparecen como la postura que adopta en vista de la situación

planteada por su enfermedad y la presencia de quien debe decidir acerca de ella.

Naturalmente que las tendencias, como formas exclusivamente humanas de organización de la actividad personal, son las que determinan no sólo los niveles de expectación, sino también de atención y de ansiedad que una persona debe poner en juego para satisfacer las necesidades que le crea la sociedad. Como se podrá apreciar, el parecido entre estas formas de actividad personal y la actividad inconsciente de tipo *arousal* que se produce al estimular al núcleo amigdalino o el *locus ceruleus* de un animal, es bastante remota.

NATURALEZA DE LA ANSIEDAD

Vamos a abstraer el estado de ansiedad como una forma de organización de la actividad epiconsciente de naturaleza muy diferente a la angustia que viene a ser un tipo específico de sentimiento —con sus distintas variantes de alarma, susto, horror, terror, pánico, pavor—, igualmente distinta de la sensación afectiva de miedo que corresponde al nivel inconsciente de la actividad psíquica del hombre.

Este planteamiento se basa en premisas bastante elementales. En primer lugar, hay que tomar en cuenta que durante la vigilia ocurren interrupciones generalmente muy breves en el procesamiento de la información en uso (en el plano epiconsciente) que sin duda suceden diríase necesaria o ineludiblemente, a pesar de lo cual la actividad consciente mantiene su continuidad esencial dentro de la historia de la personalidad. Estos intervalos deben ser similares a los que separan una frase de otra, o una acción de otra, e inclusive podría estar en relación con los “baches” que se observan en el curso de ciertos experimentos de atención, sobre todo del hemisferio derecho (Estas interrupciones de milisegundos o de segundos no son equiparables a estados breves de sueño, como son los microsueños —*microsleeps*— que tienen algunos enfermos narcolépticos).

En segundo lugar, se debe considerar la posibilidad de que ocurran otras clases de interrupciones del curso de la actividad epiconsciente, muchas de las cuales se organizan activamente desde alguno de los componentes de la conciencia. Por ejemplo, los estados en que uno

espera la ocurrencia en el futuro inmediato o mediato de algo que se sabe, o no, qué es de antemano, son claramente diferentes a los anteriores, aunque su naturaleza no ha sido esclarecida debidamente. Así, respecto de los llamados estados de alerta, especialmente de alerta fásico (o momentáneo), diremos que si han de mantenerse como lapsos delimitables, en realidad no hay por qué definirlos como estados neutros o vacíos de tipo *apsíquico*. En efecto, creemos que un estado como el que se alude al decir “*me quedé con la mente en blanco*”, debe ser similar a los estados de vigilancia (de “*parar la oreja*”) durante los cuales parece existir una suspensión de la mente; pero sin que se trate de un verdadero vacío mental. Sabemos que éstos son intervalos durante los cuales una persona conscientemente aumenta su receptividad (*responsiveness*) a cualquier estímulo por ocurrir, y de ningún modo diríamos que es un estado de ausencia de actividad psíquica, pues esto implicaría una pérdida de contacto con la realidad.

En tercer lugar, tenemos que preguntarnos si es que hay alguna diferencia cualitativa entre estar alerta y estar atento. Desde nuestro punto de vista es posible que los llamados estados de alerta durante la vigilia –mientras uno está despierto (o en estado tónico de alerta)– sean lapsos que ocurren en el curso de la actividad epiconsciente; pero que se mantienen ocupados por la información afectiva en uso, se diría por defecto. Si estos intervalos contienen información afectiva, la actividad de anticipación que le antecede y la de orientación que le sigue deben estar organizadas afectivamente. Entonces, esta forma de organización de la actividad de orientación no puede ser sino un estado de ansiedad, que naturalmente al ser de grado mínimo puede decirse que es sólo estar despierto. En efecto, si despojamos al concepto de su connotación de sufrimiento, la ansiedad viene a ser un estado psíquico consciente de espera *teñido* –que quiere decir organizado– afectivamente”, lógicamente distinto de la respuesta de orientación inconsciente de los animales. Es de suponer que en éstos, ante una situación cambiante (de amenaza, por ejemplo) tiene que haber un incremento instantáneo de su estado emocional (de su miedo o su furia, específicamente), que ante el observador humano (generalmente behaviorista) aparece como estado de alerta.

El problema es que la actividad de los hombres ya no depende de su actividad inconsciente, y si ello ocurre es porque son muy jóvenes o demasiado inmaduros. Diremos, pues, que en una personalidad con pleno desarrollo de sus capacidades conscientes, lo que aumenta ante una advertencia, lo incierto, lo esperado, no es su tono cortical, sino su tono afectivo, que no es sino su nivel de ansiedad. Es difícil aceptar que alguien despierte con la mente en blanco, sino es con ansiedad, a la espera de lo que con cierta probabilidad le debe suceder en el tiempo que sigue. Podemos decir entonces que, respecto de la actividad epiconsciente, estar despierto es estar ansioso. Por ello es importante asumir, como han hecho algunos, que un nivel óptimo de ansiedad es o debe ser un criterio de normalidad de las personas. Pues en realidad, la ansiedad puede aumentar o disminuir según las condiciones que el proceso social ofrece a cada persona a cada instante de su vida. Posiblemente para quien está totalmente solo en la selva, su ansiedad se convierta en miedo o en furia, ya que éstas son las formas en que se organiza la actividad inconsciente de tipo animal; pero en el curso de su vida social cada personalidad organiza afectivamente su actividad consciente de un modo más peculiar, que con bastante seguridad es aquello que llamamos ansiedad.

Las palabras *despierto* y *alerta* deben referirse a los aspectos más objetivos de la ansiedad en su relación con la actividad cognitiva. De igual manera, ciertas “subdivisiones” de la atención, como la vigilancia y la activación, bien pueden conceptuarse como formas de ansiedad con matices que dependen de distintas circunstancias. Diríamos, por ejemplo, que vigilancia no es “prestar atención en la espera de detectar algún evento donde quiera que ocurra”, sino un estado continuo de ansiedad en espera de que algo ocurra. De modo similar, activación (‘póngase de pie y preste atención’) es ansiedad en términos de preparación para tratar con lo que suceda enseguida (todo escolar antes de un examen sabe que lo que se experimenta en esta situación es ansiedad).

En otro sentido, se dice que alerta es un estado generado por una señal de aviso y que consiste en prepararse para una tarea. Por eso se dice que “El equilibrio entre el aumento de velocidad (de respuesta)

y la reducción de la precisión ante una señal de aviso ha conducido a pensar que el grado de alerta no actúa mejorando la elaboración de información concerniente a la naturaleza del objeto, sino que más bien actúa sobre el sistema de la atención para aumentar la velocidad de las acciones efectuadas hacia el blanco” (Posner, 1994, pág. 7402). Esta aseveración ya por sí implica una separación entre alerta y atención, lo cual, puesto en nuestros términos significa la separación entre ansiedad y atención.

Diremos que el estado de ansiedad es la suerte de ruido blanco que resulta de la combinación de sensaciones afectivas y sentimientos parcialmente estructurados, que se vuelve más evidente cuando no existe información cognitiva o conativa en uso en el plano epiconsciente. Esta ansiedad de fondo, como acabamos de decir, puede expresarse como alerta, preparación para procesar señales, aumento de la rapidez de respuesta, o simplemente como estar despierto, es decir, con el mínimo de ansiedad posible. Significa que si ésta desaparece, simplemente se duerme. Y ya sabemos que la ansiedad “produce insomnio”, aunque en sentido estricto, como es lógico, sólo impide o pospone la reducción de la actividad epiconsciente al nivel subconsciente de la actividad personal.

Como el sistema afectivo de la conciencia está específicamente relacionado con los sistemas de la sensibilidad interoceptiva y las sensaciones afectivas –hambre, sed, libido, miedo–, no llamará la atención que los niveles de ansiedad varíen en proporción con el estado de las necesidades intraindividuales de la personalidad.

Tampoco llamará la atención que los mismos sistemas anatomofuncionales del cerebro a los que se ha relacionado y se consideran subyacentes al estado de alerta, sean los mismos que constituyen el soporte funcional del sistema afectivo-emotivo, naturalmente integrado a los otros dos sistemas de la conciencia, el cognitivo y el conativo, a través de las redes allocorticales, subcorticales y de las redes de integración (los llamados “sistemas de activación”) del tronco encefálico. Debe ser por esta razón que cuando el recuerdo es difícil, especialmente en aquellos momentos en que se intenta recordar algo diciendo “*lo tengo en la punta de la lengua*” la ansiedad en algún

caso facilita y en otro impide la reconstrucción de los datos guardados en la memoria cognitiva. Por esta razón es que preferimos decir que la recuperación de los datos de la memoria se facilita u obstaculiza por la actividad de estas redes de integración que mantienen los estados de ansiedad, atención y expectativa, y en este sentido diremos también que los agonistas de la epinefrina en realidad no estimulan, sino que producen ansiedad dadas las condiciones.

NATURALEZA DE LA ATENCIÓN

Si nuestro análisis conceptual es correcto, atención es lo que usualmente se define como atención selectiva. El trabajo de Broadbent (1958) fue sin duda fundamental para el diseño de la investigación en este campo en las últimas décadas. Sin embargo, los esquemas sobre el flujo de la información diseñados al respecto por este autor, sólo expresan la trayectoria de las señales nerviosas en las vías periféricas comunes a hombres y animales. Como no se ha diferenciado el nivel de la actividad consciente neocortical, del nivel de la actividad inconsciente allocortical, al fin de cuentas los modelos sólo explican la actividad psíquica no consciente de los animales y del recién nacido. Pero, si se trata de explicar cómo a partir de los datos de memoria codificados en el neocórtex se organiza la información cognitiva a nivel epiconsciente, ya no es cuestión de conocer la trayectoria de la información, sino la transición de un estado cerebral o mental E_1 en un instante T_1 a otro estado cerebral o mental E_2 en el instante T_2 ; es decir, que se trata de una actividad en paralelo de los dos hemisferios cerebrales. Se tiene que explicar entonces cómo la información cognitiva interviene en la organización del plano epiconsciente en el curso de la actividad personal.

En este sentido es que hemos definido la atención como la forma en que se organiza la actividad epiconsciente de orientación sobre la base de la actividad cognitiva en relación con el mundo exterior principalmente. Como dentro de los procesos de la imaginación las imágenes representan los aspectos más espaciales de la realidad, ya no llamará la atención que esta forma de organización de la actividad consciente (atender selectivamente a las cosas distribuidas en el

espacio) dependa de la función del hemisferio derecho. De modo similar, si dentro de los procesos del pensamiento los conceptos reflejan los aspectos temporales de la realidad, tampoco llamará la atención que la forma de actividad que llamamos concentración (atender persistentemente a los sucesos que se dan en el tiempo) dependa de la función del hemisferio izquierdo, tal como se comprueba por medio de imágenes de RMN funcional en sujetos sometidos a tareas de tipo verbal.

Por otro lado, así como hemos visto respecto de la ansiedad, también podemos diferenciar diversas formas de organización atenta, como son el mencionado estado de concentración durante la solución de un problema, el seguimiento de un estímulo, la búsqueda de un objeto, inclusive de una imagen subjetiva, la abstracción de un aspecto durante el análisis de una situación estímulo, la respuesta de orientación ante un estímulo novedoso de nivel consciente.

NATURALEZA DE LA EXPECTACIÓN

Hemos asumido, sin que exista alguna evidencia en contra, que los animales no tienen el tipo de información psíquica que llamamos motivación, menos en el nivel inconsciente o subcortical. Más bien hemos defendido la idea de que únicamente las personas disponen de un tercer componente de la conciencia, que es el sistema conativo-volitivo. De este modo hemos rescatado para las neurociencias humanas el concepto de voluntad y hemos ubicado a la actividad motivacional en su verdadero lugar, en el neocórtex prefrontal dorsolateral.

Ya hemos dicho que las tendencias que orientan el curso de la historia de una persona dependen de la estructura de motivos y de valores de su conciencia. Por lo tanto, se puede deducir que debe existir una forma de organización de la actividad epiconsciente de orientación que depende de la actividad conativa, del mismo modo como se organizan los estados de ansiedad y de atención sobre la base de la información afectiva y la cognitiva, respectivamente.

Esta forma de organización de la actividad consciente podría corresponder a lo que se ha llamado “estado de *ser*” en sentido estricto.

Aunque el concepto de *set* parece haber perdido su significación por la amplitud de sus connotaciones, podemos definirlo con Moray (1969), en un sentido más estricto, como el estado de “preparación para responder (...) por medio de respuestas motoras manifiestas (*set* preparatorio motor)”. Luria (1979), al reseñar los estudios electrofisiológicos de la atención, también nos habla de “*expectación activa*” a los estímulos. Sin embargo, es una lástima que al relacionar este aspecto de la atención con la función de los lóbulos frontales, este destacado investigador clínico no se percatara del error al decir que “la atracción de la atención por la *expectación activa* o la complicación de la tarea conduce a un apreciable aumento en la amplitud del potencial evocado, (... lo cual) es un signo definido y objetivo de *atención voluntaria* (pág. 265). Finalmente, hemos señalado que Posner (1975) habló de un esfuerzo consciente al referirse al momento en que se toma una decisión o se elige una respuesta. Sin duda que este proceso de ninguna manera corresponde a la *atención involuntaria* de Luria, como dice este mismo autor (Posner, 1994), quien, por otro lado, ha señalado que la detección de una entre múltiples señales depende de un “sistema de atención anterior” (lo cual en otros términos ya lo señaló también Lukas-Teuber en 1964).

Sin embargo, podemos asegurar que este proceso ya no corresponde a un proceso de atención sino a uno de expectación, de modo que no es casual la relación entre la detección de estímulos en cualquier punto del espacio y “la atención a las ideas” de Posner, y de ambos procesos con la función de los lóbulos frontales. Debe quedar claro, entonces, que reformulando las aseveraciones antedichas ya no podríamos confundir las formas inconscientes de orientación de su actividad por parte de los animales, y las conscientes que son características de las personas. Recién teniendo en cuenta esta premisa ya se puede decir que es posible que la expectación es la que optimiza el nivel de atención de modo *voluntario*.

Según su significado usual, expectación es “espera, generalmente curiosa o tensa, de un acontecimiento que interesa o importa”. La definición incluye los tres aspectos esenciales de toda forma de actividad motivada consciente: la curiosidad, el interés y el valor. Compar-

te con la ansiedad y la atención, el aspecto de anticipación o de espera. Podemos llamar expectación a la forma en que se organiza la actividad epiconsciente de orientación a base de la actividad de la estructura de motivos y valores de la persona. De este modo la expectación queda en el mismo plano de estas dos formas más conocidas de organización de la actividad personal. Como podrá verse, la expectación es expresión de las tendencias que la personalidad desarrolla en el curso de su vida, y es la que determina, a su vez, la postura que ésta adopta ante situaciones sociales que exigen cualquier grado de responsabilidad.

1.2.3.2. EL SISTEMA DE MEMORIA DE NIVEL CONSCIENTE

Si ha sido posible conceptualizar el sistema nervioso humano como un sistema que almacena y procesa información social, y por otro lado sabemos que sus células contienen información genética, con toda razón se le puede considerar también un sistema de memoria en toda su extensión: un sistema que codifica y contiene información, no sólo social y genética; sino también información psíquica inconsciente, funcional y metabólica.

No es difícil comprender que del cúmulo de información social existente cada persona incorpora aquella parte que sus condiciones de vida le permiten, y que tal información tiene que ser codificada en algún lugar de su sistema nervioso. No hemos encontrado argumento alguno en contra de la hipótesis de que toda la información psíquica inconsciente de la persona está almacenada en las estructuras alo-corticales del cerebro, y que toda la información psíquica consciente de base social se almacena en su neocórtex cerebral.

Desde este punto de vista, el sistema nervioso humano contiene un conjunto ordenado de datos codificados y distribuidos en varios subsistemas dentro del espacio constituido por toda la red neural. En el curso de su actividad, toda persona adquiere, almacena, elabora y utiliza estos datos de memoria que contienen la información que necesita.

Por otro lado, como todos sabemos, es claro que desde el punto de vista del estudio clínico y experimental de la memoria, más impor-

tancia se ha dado a la memoria de nivel consciente. Será por ello que usualmente nos referimos a esta memoria como *la memoria*, como si fuera la única que realmente existe. Debemos señalar, entonces, que con este término nos referimos solamente a la memoria de nivel neocortical, y aunque en este texto también nos referimos principalmente a este sistema de memoria; recalcaremos que se trata de la memoria de nivel consciente. Los demás niveles de la memoria los tomaremos en cuenta como niveles de codificación de la información psíquica.

EL MODELO TRADICIONAL DE LA MEMORIA HUMANA

Tradicionalmente, el estudio de *la memoria* (en general) se ha centrado en el aprendizaje y el recuerdo, y más recientemente en otras formas menos evidentes de actividad mnésica. En tal contexto *la memoria* es usualmente definida desde dos puntos de vista: por un lado, como un conjunto de procesos de almacenamiento de la información, y por otro, como el curso espaciotemporal de la información en el cerebro, sin precisar a qué tipo de información se hace referencia. Desde el primer punto de vista, la memoria consistiría en la codificación neural de los datos que contienen dicha información. Desde el segundo, sería el conjunto de aquellos procesos que establecen las condiciones bajo las cuales una persona adquiere y retiene información, es decir, los procesos que se denominan de aprendizaje.

Los modelos actuales de *la memoria* son en realidad extensiones del esquema sustentado por William James a fines del siglo pasado, por el que se establece una diferencia, al parecer fundamental, entre memoria primaria y memoria secundaria. El esquema fácilmente tomó su lugar dentro de la teoría y la práctica experimental del cognitivismo, aunque bajo la influencia del conductismo se ha preferido hablar de una memoria a corto plazo y otra a largo plazo. El modelo del cuadro 1.2.13 tomado de Perani y col. (1993) es una síntesis de la conceptualización actual acerca de *la memoria*.

Este modelo pretende explicar *la memoria* en abstracto; no va más allá de la descripción de situaciones que podemos comprobarlas en la vida diaria; no es exhaustivo, pues implícitamente da por hecho que *la*

memoria es un proceso puramente cognitivo, y no se sabe aún qué pareja de oposiciones es la fundamental: la memoria primaria y la secundaria, la de corto plazo y la de largo plazo, la declarativa y la de procedimientos, la explícita y la implícita, la semántica y la episódica, la automática y la intencional.

CUADRO N° 1.2.13 COMPONENTES DE LA MEMORIA HUMANA

1. Memoria a corto plazo
2. Memoria a largo plazo:
 - 2.1. Memoria explícita:
 - 2.1.1. Memoria episódica
 - 2.1.2. Memoria semántica
 - 2.2. Memoria implícita:
 - 2.2.1. Aprendizaje de destrezas
 - 2.2.2. Condicionamiento
 - 2.2.3. Primación

Desde nuestro punto de vista, en cambio, planteamos que dentro del sistema nervioso humano habrían, en primer lugar, por lo menos cinco niveles de organización de la memoria: 1) una memoria genética que corresponde a la retención de información en cada una de las neuronas; 2) una memoria metabólica que corresponde a uniones sinápticas; 3) una memoria funcional que corresponde a las redes de neuronas de tipo nuclear; 4) una memoria psíquica inconsciente que corresponde a las redes neurales en serie del allocórtex, y 5) una memoria psíquica consciente que corresponde a las redes neurales en paralelo del neocórtex cerebral.

ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA HUMANA DE NIVEL PSÍQUICO

Desde este punto de vista, intentaremos demostrar que el neocórtex cerebral (homotípico, eulaminar) es el sistema de memoria que contiene toda la información social que una vez incorporada constituye el sistema de la conciencia de la personalidad. Trataremos de demostrar también que esta memoria de nivel consciente es la memoria individual exclusivamente humana, cuya existencia depende de la estructuración sociocinética de las redes neocorticales que se produce al almacenar y procesar las señales que contienen dicha clase de información social. Entonces, si nos planteamos el principio según el cual la memoria es el aspecto de retención de información a cada nivel de organización del sistema nervioso –tanto en sentido epigenético como cinético–, tendríamos que deducir que no se puede hablar de *la memoria* en general, sino que es necesario precisar la clase de información y el nivel de organización en que se codifica, retiene y usa.

Bajo este principio, definiremos la memoria humana de nivel consciente como el sistema de redes nerviosas neocorticales que codifican la información social en la forma de información psíquica consciente, y que de este modo esta clase de información estructura la actividad del cerebro, del sistema nervioso y de la totalidad de la persona. Entonces, al codificarse esta clase de información en este sistema de memoria, o lo que es lo mismo, al estructurarse de esta manera las redes del neocórtex cerebral por la información social, la actividad de estas redes será la que determine la reestructuración de todas las demás redes neurales que son la base del desarrollo del individuo total. Y así como la misma información, el sistema de memoria tendrá el doble aspecto de estructura y actividad.

Por lo tanto, el aprendizaje de nueva información en el nivel consciente debe ser mejor considerado como la actividad del sistema de memoria, esto es, el conjunto de estrategias por medio de las cuales cada individuo incorpora información social y de este modo amplía el sistema de su conciencia y se forma como personalidad. Por la misma razón, a esta forma de actividad se debe añadir la de los procesos por los que una persona elabora –en sentido epigenético– nueva información, como ocurre en los procesos de creación, invención

y producción de nueva información social. Lógicamente que en esta actividad la personalidad se transforma a sí misma y contribuye al mismo tiempo al desarrollo social.

Creemos que son los procesos de almacenamiento de la información social en la forma de información psíquica consciente al interior de la personalidad a los que el estudioso del sistema nervioso humano debe prestar la mayor atención. Sólo entonces podremos hablar de “la memoria”, pues implícitamente estaremos haciendo referencia a la memoria consciente, la que corresponde al nivel superior de organización del sistema de la personalidad, una memoria inexistente en los animales por más superiores que parezcan.

A fin de sistematizar la explicación de la memoria de este nivel es indispensable enfocar el asunto asumiendo que existen dos aspectos complementarios de la memoria: 1. Desde el punto de vista de la actividad psíquica habrá necesidad de diferenciar entre: 1.1. Los sistemas de memoria de nivel inconsciente y 1.2. Los sistemas de memoria de nivel consciente. En cada caso, veremos que la información puede ser experimentada subjetivamente como representación o como procedimiento (por su mismo doble aspecto de estructura y actividad). Sólo en este sentido puede decirse que disponemos de dos tipos de memoria: una memoria de representaciones y una memoria de procedimientos.

2. Desde el punto de vista de la actividad neural, estudiaremos el cerebro como un sistema de memoria, teniendo en cuenta: 2.1. La estructura de la memoria de nivel consciente y la forma como están codificados los datos de memoria en el cerebro, y 2.2. La actividad mnésica de nivel consciente, con sus respectivos procesos de adquisición, retención, utilización y elaboración de dicha información.

Teniendo en cuenta la clase de información que contienen, los sistemas de memoria del nivel psíquico de la personalidad se pueden esquematizar en la forma que se aprecia en el cuadro 1.2.14.

CUADRO N° 1.2.14

LOS SISTEMAS DE MEMORIA HUMANA DE NIVEL PSÍQUICO

1. Los sistemas de memoria de nivel inconsciente:
 - 1.1. Sistema de memoria afectivo-emotiva inconsciente
 - 1.2. Sistema de memoria cognitivo-ejecutiva inconsciente
2. Los sistemas de memoria de nivel consciente:
 - 2.1. Los sistemas de memoria de nivel subconsciente:
 - 2.1.1. Sistema de memoria afectivo-emotiva
 - 2.1.2. Sistema de memoria cognitivo-productiva
 - 2.1.3. Sistema de memoria conativo-volitiva
 - 2.2. Los sistemas de memoria de nivel epiconsciente:
 - 2.2.1. Sistema de memoria perceptual
 - 2.2.2. Sistema de memoria de imágenes
 - 2.2.3. Sistema de memoria de conceptos
 - 2.2.4. Sistema de memoria de actuación

Toda memoria implica la estructuración de una región del sistema vivo como información; luego, a base de la información en sí podemos describir cualquier sistema de memoria y explicar su propia naturaleza. En tal sentido, si al nivel psíquico se almacenan dos clases de información, inconsciente y consciente, y cada una de ellas comprende modalidades distintas que ocupan formaciones igualmente distintas del cerebro, podemos deducir que la organización de los sistemas de la memoria humana de nivel psíquico siguen el mismo esquema de organización de la conciencia, y no tiene por qué ser diferente.

LOS SISTEMAS DE MEMORIA DE NIVEL CONSCIENTE

Como nuestro interés principal es explicar la memoria humana de nivel consciente, en lo que sigue haremos referencia exclusivamente a este nivel de organización de la memoria humana, es decir, al nivel neocortical de codificación de la información social como información psíquica consciente. Al respecto, tomaremos debida nota de los procesos psicocinéticos por los cuales la información psíquica consciente determina la reorganización del paleocórtex cerebral hu-

mano y lo transforma en soporte inconsciente de la conciencia, y cómo por medio de procesos similares esta actividad inconsciente reestructurada impone su organización a toda la estructura de la actividad personal.

A) LOS SISTEMAS DE MEMORIA DE NIVEL SUBCONSCIENTE

Tal como se ha esquematizado en el cuadro 1.2.14, por el hecho de existir tres clases de información social, dentro del neocórtex cerebral humano y al nivel subconsciente, es posible diferenciar los tres sistemas de memoria que corresponden a los componentes psíquicos de la conciencia, que son: *el sistema de memoria afectivo-emotiva, el sistema de memoria cognitivo-productiva y el sistema de memoria conativo-volitiva.*

Es lógico suponer que estas tres clases de información se aprenden y se retienen en redes neurales específicas. Todas ellas pueden entonces recuperarse, reconstruirse y olvidarse de modo similar; y así como la cognitiva, las otras clases de información también pueden recodificarse y retenerse en el lenguaje hablado y en otros de carácter igualmente social.

Si tomamos en cuenta únicamente la clase de información, y por tanto el sistema que lo contiene, podemos decir que la información que corresponde a cada uno de estos tres componentes de la conciencia se codifica y almacena en la forma de representaciones afectivas, cognitivas y conativas, y en la forma de procedimientos emotivos, productivos y volitivos, en cada uno de los sistemas de memoria neocortical que son las áreas homotópicas, eulaminares o de asociación.

Se puede deducir entonces que existen formas diferenciadas de codificación de los datos de memoria al nivel subconsciente en uno y otro hemisferio. Así, es posible que los aspectos de representación de la información a este nivel se codifiquen preferentemente en el hemisferio derecho, y que los aspectos de procedimiento lo hagan en el hemisferio izquierdo. Es decir, es posible que en los sistemas de memoria del hemisferio derecho se codifiquen los datos que se recuperan en la forma de representaciones afectivas, cognitivas y conativas,

y en el hemisferio izquierdo, los datos que se recuperan en la forma de procedimientos emotivos, productivos y volitivos. En otros términos, podemos decir que hay suficiente evidencia para suponer que los datos mnésicos que codifican los aspectos estructurales de la información se almacenan en el hemisferio derecho y se procesan a partir de él, y que los datos que codifican el aspecto de actividad de la misma información se almacenan en el hemisferio izquierdo y se procesan a partir del mismo. Al hablar de la estructura de la conciencia ya hemos enumerado las clases de información que se almacenan en cada uno de estos sistemas de memoria de nivel subconsciente.

B) LOS SISTEMAS DE MEMORIA DE NIVEL EPICONSCIENTE

Hemos diferenciado a nivel epiconsiente dos tipos de memoria: una de imágenes y otra de conceptos. Estos sistemas no son otra cosa que los aspectos representacional o de procedimiento de la información psíquica que, a su vez, se expresan en el modo de funcionamiento de los hemisferios cerebrales derecho o izquierdo, respectivamente. Tenemos, pues, una memoria de representaciones perceptuales y de representaciones imaginativas, y una memoria de procedimientos conceptuales y de procedimientos de actuación. En todos estos planos de nivel epiconsiente, las imágenes y los conceptos también pueden ser encodificados en el lenguaje hablado a base del sentido que toma el significado de las palabras en la experiencia de cada persona.

Al referirnos a la organización de la memoria de nivel epiconsiente, debemos aludir a los conceptos de memoria de trabajo y de volumen de memoria. El concepto de memoria de trabajo, o memoria operativa, en realidad no tiene lugar definido en los modelos de *la memoria*, aunque se la ubica anatómicamente en el área dorsolateral del lóbulo frontal. Se la define como el “almacenamiento temporal de la información que se usa para guiar una acción futura”, supuestamente en un compartimento ubicado o ubicable en un área específica de la corteza cerebral; pero cuya naturaleza es todavía motivo de debate. Recientemente, por ejemplo, Wickelgren dice que la memoria de trabajo

no es un depósito de almacenamiento único, sino que tiene múltiples componentes: dos memorias de retención a corto plazo, una para la retención verbal y otra visual, más una “central ejecutiva” que manipula y coordina información almacenada en las memorias para la solución de problemas, y las actividades de planeamiento y organización.

En el marco de las neurociencias cognitivas, parece que se ha impuesto el modelo conceptual del mundo de la industria y el comercio, y así resulta que se ha reemplazado “el Yo” o “el *self*” por un “*central executive*” o “*un manager*”, que vendría a ser el área frontal dorsolateral, a la que se someten inclusive ciertos “*slaves*” como serían las áreas posteriores del cerebro. Sin embargo, a pesar de los conceptos de corte económico que son importantes para una comprensión de la actividad psíquica personal, sobre todo del componente conativo de la conciencia, el concepto de la memoria de trabajo como un pequeño gerente es mecanicista, metafórico, en la misma línea de pensamiento de los núcleos activadores del tronco encefálico que tanto hemos criticado.

Desde nuestro punto de vista, creemos que esta forma de concepción sólo puede superarse tomando en cuenta cómo la información psíquica de nivel subconsciente se recupera al plano epiconsciente como información en uso. Como hemos visto, es lógico suponer que la información psíquica una vez recuperada al nivel epiconsciente puede mantenerse en los planos de la percepción, la imaginación, el pensamiento o la actuación, y servir así como modelo de organización de todo el conjunto de la actividad personal. Por supuesto que el eje de esta organización de la información a este nivel son las motivaciones y las decisiones volitivas, y en este sentido no llamará la atención que haya mayor actividad metabólica prefrontal mientras el sujeto percibe, imagina, piensa o se prepara para actuar a base de ciertos objetivos.

Los conceptos de “volumen (span) de memoria” y “volumen (span) de atención” también son de uso ampliamente aceptado, sobre todo desde que George Miller los ligara al número 7’2 como límite de la capacidad de canal (de procesar información) del cerebro.

Lógicamente que es posible medir la cantidad de información que se puede mantener activa en el plano epiconsciente; por ejemplo, se puede contar el número de ítems que un sujeto es capaz de detectar visualmente cuando se le presentan en forma simultánea (el número de objetos que pueden detectarse en el tiempo de exposición más breve posible), en cuyo caso mediremos el “volumen de memoria visual” en términos espaciales. De modo similar, se puede medir el número de palabras que se pueden repetir de una vez después de su presentación, y en este caso mediremos el “volumen de memoria auditiva” en términos del tiempo. En todos estos casos la cantidad de información se mide después de la presentación artificial de una situación novedosa y restringida a un sólo canal sensorial, dando la impresión de que se mide sólo la capacidad de ese canal, o la capacidad de atender (usando el concepto de atención en su sentido tradicional).

Habremos notado que el espaciotiempo que ocupa la información a nivel epiconsciente es restringido y es difícil de medir. Así, aunque fuese sólo de modo experimental, es posible medir el tiempo de retención de información sensorial (una vez registrada de modo consciente). Más fácil de aplicar clínicamente, es la medición del volumen de memoria inmediata que es el número de ítems (imágenes) que se puede detectar y retener durante la percepción. Teóricamente es posible medir también el volumen de la memoria operativa o de trabajo en los planos del pensamiento y la actuación.

MEMORIA DE REPRESENTACIONES PERCEPTUALES

Respecto de la memoria inconsciente de los animales superiores, podemos afirmar que las sensaciones afectivas y las sensaciones cognitivas son representaciones tipo copia de la realidad, pero respecto de la memoria consciente, podemos decir que las sensaciones afectivas y cognitivas se incluyen dentro de las representaciones subjetivas que se han generado como vivencias y experiencias, por lo que en la percepción tales sensaciones son estructuradas por la información previamente adquirida. Esta estructuración es efecto de un proceso de apreciación, confrontación, valoración y uso de la información respecto de cada situación intrapersonal, peripersonal y

extrapersonal. Por tal razón, la imagen perceptual que resulta necesariamente de la yuxtaposición de la imagen sensorial inconsciente con las imágenes subjetivas autogeneradas desde el plano subconsciente requiere de una memoria activa en este plano de la actividad personal.

La memoria perceptual será examinada cuando se planteen al paciente tareas visuales, auditivas y táctiles que requieren de una retención de información psíquica a corto plazo.

MEMORIA DE REPRESENTACIONES IMAGINATIVAS

Es fácilmente comprensible que la información en uso a nivel epiconsciente en el curso de la percepción y la imaginación se la experimente en la forma de imágenes cuando se trata de la reproducción de los sucesos experimentados por la propia persona en el curso de su vida. Por eso podemos decir que esta memoria de imágenes nos proporciona información autobiográfica, pues reproduce la categoría de datos que corresponden a la propia experiencia, es decir, información respecto de los acontecimientos en que tomó parte uno mismo, y respecto de las cosas que uno manipula o usa directa y prácticamente. Hablar de memoria de imágenes significa, por tanto, hablar de la retención en el nivel activo de la conciencia de una clase de información psíquica que refleja la historia de uno mismo en el plano de la imaginación. Estas imágenes pueden relacionarse, confrontarse, yuxtaponerse con las imágenes objetivas centradas en la situación externa real, como también pueden procesarse como parte del pensamiento que refleja el curso del tiempo.

El aspecto mnésico de la imaginación será examinado en el paciente cuando se investigue sobre su capacidad para recordar episodios experimentados por él mismo, tenga que orientarse, reconocer su estado actual, concretar y resolver problemas concretos.

MEMORIA DE PROCEDIMIENTOS CONCEPTUALES

La información a nivel epiconsciente aparece como procedimiento cuando, a diferencia de las representaciones espaciales de la percep-

ción y la imaginación, destacan los procedimientos del pensamiento y la actuación. No es difícil apreciar este aspecto de la información cuando en estos planos de la conciencia se mantiene información respecto de sucesos que no fueron experimentados personalmente, respecto de los que sólo tenemos ideas abstractas, lucubraciones, especulaciones y especialmente explicaciones respecto de tales sucesos. Por su misma naturaleza, esta clase de información se aprende necesariamente codificada en alguno de los lenguajes creados socialmente con tal fin, tal es el caso de las teorías científicas y los procedimientos de la técnica. Debido a que los conceptos se comprenden y usan mejor una vez codificados en el lenguaje hablado, o algún otro afín, se ha supuesto que el habla sea el contenido real de la memoria explícita –sobre todo semántica– y se le considera inherente al pensamiento abstracto. Nuestro planteamiento no niega la importancia de los lenguajes en la organización de la memoria de conceptos y su procesamiento a nivel epiconsciente, pero no los consideramos esenciales, sino como sistemas de signos por medio de los que se adquiere y elabora información sobre sucesos que están más allá de la experiencia, acerca de los fenómenos menos accesibles a la cognición.

El estudio clínico de esta memoria se realiza cuando se pide al paciente que recuerde información semántica, conocimientos académicos, por ejemplo, que se oriente en el tiempo, que realice tareas de abstracción y resuelva problemas abstractos.

MEMORIA DE PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN

Es sabido que las personas disponen de varias destrezas por medio de las cuales pueden actuar sobre los demás y las cosas, es decir, se conducen, desempeñan y comportan de algún modo. Al respecto, debemos diferenciar entre la habilidad como aptitud, como proceso productivo y como ejecución práctica. En primer lugar, una destreza en tanto aptitud existe almacenada en el sistema de memoria cognitiva al nivel subconsciente, y está por tanto en el mismo plano de las disposiciones emotivas y las actitudes volitivas potenciales de la personalidad. Pero a nivel epiconsciente estas disposiciones, aptitudes

y actitudes se integran para conformar el plano de la actuación. Entonces, recién a este nivel diremos que se organiza el proceso productivo (o creativo), esto es, la producción psíquica de tipo cognitivo se integra dentro del plan de actuación anticipado (mental) que es el modelo que organiza la actividad personal que luego se realiza en la ejecución práctica en la forma de conducta, desempeño o comportamiento efectivo de la persona en tanto agente que influye sobre los demás y sobre las cosas.

Podemos, pues, delimitar con cierta precisión el plano de la actuación y dentro de él el plan de actuación que debe ocupar una memoria de procedimientos cuya permanencia a nivel epiconsciente depende por lo general de la situación concreta presente. Por supuesto que también es posible que el sujeto se represente la imagen de su actuación o que piense en la secuencia de las acciones a realizar. Sabemos que este plano de los procedimientos de actuación, que de un lado, refleja el plano del pensamiento, y de otro, se refleja en la actividad práctica, se construye o reconstruye desde el hemisferio izquierdo, muchas veces también con la ayuda del lenguaje.

EL CEREBRO HUMANO COMO SISTEMA DE MEMORIA

Hemos visto (cuadro 1.2.5) que todos los niveles de codificación de la información del individuo total se repiten en el neocórtex, y que éste es la única formación cerebral que puede codificar información social en todos sus niveles, desde las redes distribuidas en paralelo de ambos hemisferios hasta las neuronas individuales. Por la misma razón podemos concluir en que el neocórtex cerebral es el único sistema de memoria que codifica la información social que hace posible la existencia de la conciencia y la personalidad.

Dentro de esta concepción del cerebro humano como sistema de memoria que almacena y procesa información psíquica consciente de base social, no habrá dificultad en diferenciar como en cualquier otro sistema material los dos aspectos del cerebro, que así puede ser visto como estructura o como actividad, para luego deducir cómo se organiza la estructura de la memoria y la actividad mnésica de nivel

consciente, ya que la memoria no es sino el mismo cerebro en tanto la propia actividad de sus redes neocorticales es estructurada por la información psíquica de base social.

A) LA ESTRUCTURA DE LA MEMORIA DE NIVEL CONSCIENTE

La información psíquica se retiene en el sistema cerebral de memoria codificándose en uno, en más de uno, o en todos los niveles de organización del neocórtex. Por lo tanto, hasta donde nuestra concepción teórica y la evidencia disponible nos lo permiten podemos deducir que durante los procesos de adquisición de la información social, ésta se encodifica en las redes nerviosas neocorticales como información psíquica sucesivamente en los niveles epiconsciente, subconsciente, funcional, metabólico y genético; y durante los procesos de utilización, los datos que la contienen se decodifican siguiendo un proceso de sentido inverso.

Si imaginamos el sistema nervioso organizado verticalmente en niveles de cada vez menor complejidad, el aspecto representacional de la memoria a nivel epiconsciente, lo podremos ver organizado desde las capas III y IV y su aspecto procesal desde las capas V y VI de todo el neocórtex cerebral, y desde este nivel la información neocortical organiza cinéticamente la actividad de las redes allocorticales, subcorticales y periféricas del sistema nervioso, y a través de éstas la actividad de todo el individuo. Con igual rigor podemos decir que el neocórtex cerebral es la estructura de memoria de nivel epiconsciente, y que los procesos alo- y sub-corticales son el soporte de la actividad mnésica. Y en el mismo sentido podemos imaginar la totalidad del cerebro como estructura de la memoria respecto de la actividad de la médula espinal, y todo el sistema nervioso central respecto del periférico, y todo el conjunto del sistema nervioso respecto del conjunto de la persona.

Respecto de la estructura de la actividad mnésica a nivel epiconsciente, hay que tener en cuenta la diferenciación y la integración funcional de los hemisferios cerebrales que han sido planteadas en términos de que cada uno de ellos codifica información de modo diferente, y que por esta razón se tiene un hemisferio derecho "analógico" y un hemisferio izquierdo "digital", lo cual, en términos de

la información que procesan, significa que la especialización de estos depende de que los aspectos estructurales de la información –es decir, las imágenes que reflejan los aspectos espaciales de la realidad– se codifican en las macrorredes neocorticales del hemisferio derecho; mientras que los aspectos procesales de la misma –los conceptos que reflejan los aspectos temporales de la misma realidad– se codifican en las macrorredes neocorticales del hemisferio izquierdo. Por qué las redes del hemisferio derecho tienden a almacenar y procesar los aspectos estructurales de la información, y el hemisferio izquierdo los aspectos procesales de la misma, en realidad no se sabe aún; pero sí sabemos que es una peculiaridad que ha alcanzado su máximo desarrollo en el cerebro humano.

Ciertamente podemos apreciar que los datos acerca de los afectos y los aspectos espaciales de la realidad parecen estar íntimamente relacionados, y esto podría explicar por qué los datos respecto de los sucesos personalmente vivenciados y experimentados, tienden a codificarse en el hemisferio derecho. Del mismo modo, los datos acerca de las acciones y los aspectos temporales de la misma realidad, dentro de los cuales están los sucesos del universo que se conocen casi exclusivamente a través del lenguaje hablado, tienden a codificarse en el hemisferio izquierdo. Ésta puede ser una peculiaridad que a lo mejor sólo refleja la concepción del mundo que el sistema de la sociedad humana actual ha impuesto a la mayoría de sus miembros, esto es, una separación del espacio respecto del tiempo que de hecho asumimos como natural.

Sostenemos que la información psíquica que se retiene y procesa en el plano epiconsciente –es decir, las imágenes y los conceptos– se mantiene codificada en estructuras cerebrales formadas por macrorredes distribuidas e interconectadas, en las que las señales neurales se integran supramodalmente en paralelo a base de dicha información. Se trata de estructuras holocorticales formadas por la integración de módulos o puntos nodales activos (que contienen los datos pertinentes) distribuidos en el neocórtex de ambos hemisferios e interconectados en forma simultánea en un instante dado.

Estas estructuras bihemisféricas o “estructuras mentales” que se mantienen y se suceden en el plano epiconsciente, son información de síntesis que resulta de la codificación de los datos del nivel subconsciente en tales imágenes y conceptos, y así éstos adoptan la forma de “estados” o “mapas” que ocupan justamente los planos de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación respecto del mundo real.

Por otro lado, podemos afirmar que la estructura de la memoria de nivel subconsciente de la personalidad son las tres áreas neocorticales de asociación –paralímbica, posterior y anterior–, que son las que codifican las correspondientes modalidades de información –afectiva, cognitiva y conativa– de base social.

Ya no podemos decir que el soporte funcional de las emociones de una persona son las áreas límbicas paleocorticales, y que las áreas neocorticales son el soporte de la cognición, como se sostiene tradicionalmente desde Darwin. Será preciso más bien diferenciar entre las áreas límbicas paleocorticales y las neocorticales, no sólo a base de su citoarquitectura, sino a la clase de información psíquica que contienen, siendo así que las áreas paleocorticales contienen y procesan información psíquica inconsciente y constituyen, por lo tanto, el sistema de memoria inconsciente (que puede apreciarse también como memoria de procedimientos), y que las áreas neocorticales que contienen y procesan información psíquica consciente, son el sistema de memoria de nivel subconsciente (que justamente aparece como memoria declarativa).

Las áreas límbicas corticales que fueron delimitadas por Livingston y Escobar, en realidad comprenden no sólo el área orbitaria posterior y del polo temporal como simples extensiones del paleocórtex límbico, sino que en realidad son áreas neocorticales que abarcan toda el área orbitaria del lóbulo frontal y el tercio anterior y lateral del lóbulo temporal. Por lo tanto, es perfectamente lógico decir que estas áreas, que incluyen las áreas *mudas* de la corteza temporal, constituyen el sistema de memoria afectivo-emotivo de nivel consciente. Más aún, se sabe que esta área se extiende en el hemisferio derecho hasta abarcar las áreas simétricas a las de Broca y Wernicke del hemisferio izquierdo, como

han demostrado las observaciones de pacientes con dificultades emocionales debido a lesiones de estas áreas (Heilman y Valenstein, 1993; Ross, 1993).

En realidad, es lógico pensar que se requieren áreas neocorticales más extensas de lo que se supone para codificar la enorme variedad de los sentimientos humanos que se adquieren sociocinéticamente desde las relaciones interpersonales, especialmente en los años formativos de la infancia. Hemos sugerido que la adquisición y retención a largo plazo de la estructura de sentimientos durante la infancia es lo que determina la formación social del temperamento como primer componente de la personalidad.

Al respecto, es llamativa la facilidad con la que el infante imita y repite las expresiones emocionales de los mayores. También debe llamar la atención que las funciones del hemisferio derecho maduren más temprano, y que el infante aprenda –comprenda y ejecute– primero la entonación emocional de las palabras. Es pues de suponer que la adquisición y utilización de estas formas de información requiere de la presencia de macrorredes neurales dispuestas a codificar una enorme cantidad de señales en forma simultánea, y a retener múltiples datos interrelacionados espacialmente a largo plazo. Ésta parece ser la característica de las macrorredes neurales del neocórtex afectivo, y seguramente también de las demás áreas del hemisferio derecho. Parece que la plasticidad que caracteriza este tipo de redes es tal, que sus neuronas son capaces de modificar su expresión genética de una sola vez con mucha mayor facilidad en la infancia. Significaría que hay una plasticidad más eficaz de la red nerviosa durante esta etapa del desarrollo de la personalidad que debe ser consecuencia tanto de la formación de nuevas sinapsis, como de la desactivación de las sinapsis existentes.

El neocórtex eulaminar posterior ha sido y es posiblemente el área mejor estudiada. Se supone que esta área funciona como un conjunto de macrorredes difusas, dentro de las que se organizan las trayectorias que siguen las señales sensoriales procedentes de las áreas receptivas primarias. Por eso el neocórtex cognitivo parece un área formada por redes submodales, modales e intermodales bastante bien definidas,

organizadas en cascadas jerárquicas que facilitan las representaciones cognitivas y los procedimientos productivos. Según este planeamiento el sistema cognitivo de memoria no abarca todo el neocórtex, sino únicamente las áreas parieto-occípito-temporales posteriores. La información codificada en estas áreas se adquiere dentro de las relaciones culturales que el niño emprende durante su etapa escolar. Hemos sugerido que en este período, la actividad cognitiva determina la formación del intelecto como segundo componente de la personalidad.

Respecto del neocórtex prefrontal dorsolateral, hay razones suficientes para concluir que esta área que se ha extendido marcadamente en el hombre ha soportado una profunda modificación funcional en la evolución del hombre. De haber sido un área de integración afectivo-cognitiva en los animales superiores, en las personas se convierte en el sistema de memoria que codifica las necesidades sociales que se generan en las relaciones económicas de la sociedad. Hemos dicho que estas necesidades se codifican en la forma de motivos y de reglas de decisión volitiva sobre todo morales, de modo que una vez almacenada esta información en este sistema de memoria, su actividad determina la organización autoconsciente de la actividad personal. La adquisición de los motivos y valores se produce principalmente durante la adolescencia, y la estructuración de este componente superior de la conciencia debe culminar con la formación del carácter de la personalidad.

Dada la diferenciación psíquica y funcional de los hemisferios cerebrales, será necesario pensar que la codificación de los aspectos estructurales de cada uno de estos tipos de información en sus respectivos sistemas de memoria del hemisferio derecho, debe acompañarse de la correspondiente codificación de los aspectos procesales de la misma información en cada uno de los sistemas de memoria del hemisferio izquierdo. Es decir, los sentimientos deben codificarse también en la forma de programas de la actividad emotiva que se reflejan en la expresión emocional respectiva; los conocimientos en programas de la actividad productiva que se reflejan en las acciones motoras, y los motivos en programas de actividad volitiva por

medio de los cuales se toman las decisiones previas a la realización de los actos personales.

Suponemos que a este nivel la información psíquica consciente se codifica multimodalmente en la forma de datos mnésicos que quedan disponibles para su activación, reintegración y consiguiente reconstrucción en el plano epiconsciente. Habrá que suponer, en consecuencia, que tales datos se codifican en macrorredes que abarcan varias modalidades interconectadas en paralelo dentro de cada sistema de memoria neocortical. En otros términos, la codificación permanente de la información psíquica de nivel subconsciente implica que distintos aspectos de la información psíquica consciente deben guardarse como datos distribuidos en las áreas neocorticales específicas de las modalidades de cada uno de los componentes de la conciencia, es decir, en los respectivos sistemas de memoria de nivel consciente – afectivo-emotivo, cognitivo-productivo y conativo-volitivo– del neocórtex eulaminar de ambos hemisferios.

Podemos concluir que la codificación de la información en el plano subconsciente tiene que expresar de algún modo la estructura de la información de nivel epiconsciente. Cabe pensar entonces, que al nivel subconsciente la distribución de los datos forma una estructura multimodular, dentro de la cual las macrorredes multimodales una vez reestructuradas, quedan interconectadas pero sólo potencialmente en paralelo.

La codificación de la información psíquica consciente al nivel funcional, presupone la presencia de señales neurales, esto es, de trenes de potenciales de acción activos formando estructuras modulares ordenadas en serie, parcial o totalmente diferenciadas de los potenciales de acción que se generan al azar. Tales señales son el soporte de la información en el plano epiconsciente cuando se integran y se mantienen activamente en los mencionados módulos (de las modalidades apropiadas) distribuidos e interconectados actualmente en paralelo, y de la información en el plano subconsciente a corto plazo cuando las mismas señales se mantienen en dichos módulos interconectados potencialmente también en paralelo.

A nivel puramente funcional –esto es, a nivel modular–, es muy posible que la codificación de la información psíquica se efectúe por medio de los procesos de potenciación a largo plazo (PLP) que parecen ocurrir como fase previa a la retención de la misma información a largo plazo. Esta situación parece suceder cuando se reitera la entrada de señales distintas pero convergentes y así se modifica cinéticamente la actividad sináptica de las neuronas de entrada y las células piramidales de salida en diferentes módulos o puntos nodales del neocórtex. Esta modificación funcional de la red neocortical explica la reproducción inmediata de la información, como la que ocurre durante el proceso de ensayo (o *rehearsal*: cuando uno parece repetirse mentalmente algo para recordarlo mejor), es decir, durante los procesos de encodificación/decodificación epiconsciente/subconsciente a corto plazo. Es posible que la interconexión potencial aludida se mantenga en el nivel funcional de las macrorredes neocorticales distribuidas en serie –en la forma de circuitos reverberantes– gracias a la función integrativa de la amígdala y el hipocampo, y de las demás redes cortico-subcorticales llamadas de *activación*.

Se supone entonces que los datos de memoria se codifican en varios módulos, efímeros o duraderos, esto es, en los módulos o puntos nodales de las diversas modalidades ya referidas; pero sólo potencialmente interconectados en paralelo. Estos módulos deben ser redes neurales locales ubicadas dentro de las áreas neocorticales de las distintas modalidades de información. Es pues del todo posible que la retención de la información en uno de estos sistemas de memoria, o en dos o tres de ellos requiera de redes distribuidas en serie dentro de cada área de asociación, donde cada red codifica un aspecto unimodal de la información, o toda la información psíquica consciente en un sólo módulo. Por eso, siguiendo la idea de Karl Pribram, bastaría la activación de uno de estos módulos para que se reproduzca toda la estructura informacional en los planos subconsciente o epiconsciente de la actividad personal.

Podemos decir que la codificación metabólica de la información psíquica consciente es una estructura que expresa la codificación

funcional. En tal sentido, cada módulo funcional debe constar de un conjunto de microrredes de tipo "nuclear", como son las columnas, burbujas u otras del neocórtex, donde cada red se constituye en un punto nodal local que codifica un aspecto o rasgo del conjunto de la información de nivel consciente.

La codificación de la información psíquica consciente al nivel metabólico presupone entonces la modificación metabólica de la transmisión sináptica dentro de dichas microrredes submodales interconectadas metabólicamente (activas químicamente) en tanto se comprometen en el proceso de consolidación de la información a largo plazo. A este nivel, la retención de los datos podría explicarse por modificaciones en los procesos metabólicos de la transmisión sináptica de breve duración semejantes a la facilitación heterosináptica observada durante la sensibilización en los invertebrados. Se trata de una forma de codificación esencialmente sináptica dependiente de la actividad de los mensajeros químicos en juego.

Como se sabe, la modificación sináptica de tipo *hebbiano* durante el aprendizaje implica no sólo una modificación funcional en la relación entre la membrana presináptica y la postsináptica, sino la generación de cascadas químicas al interior de ambas neuronas pre y post sinápticas, como paso previo a la modificación genética y por lo tanto anatómica de la red nerviosa.

En este sentido, la codificación de la información psíquica a nivel neuronal o genético, que es el fundamento de la retención prolongada de esta información al nivel subconsciente es, en realidad, la forma como se estructura sociocinéticamente el neocórtex cerebral humano a base de la información social. Así se constituyen las nuevas estructuras de redes que almacenan los datos de memoria de modo más o menos duradero, hasta que puedan reconstruirse en el plano epiconsciente en el largo plazo. Se supone que los aspectos esenciales de tales datos se codifican en las microrredes de las diferentes submodalidades, dentro de las cuales las células nerviosas han modificado su estructura axonal o dendrítica y mantienen una conectividad anatómicamente más o mucho más estable por medio de nuevas

sinapsis, potencialmente activables. En tal caso, la formación de las nuevas redes que codifican los datos esenciales de la información adquirida es el resultado de la plasticidad neuronal que depende a su vez de la inducción de cambios en la expresión genética de las neuronas neocorticales por medio de los mensajeros intracelulares activados metabólicamente. Se sabe bien que así se produce la síntesis de nuevas ramificaciones del axón terminal presináptico y posiblemente de las dendritas postsinápticas.

Esta plasticidad neuronal por la que se forman nuevas sinapsis, se sabe que es un atributo de la red nerviosa que se expresa mucho más fácilmente en las etapas iniciales del desarrollo personal, por lo que, al parecer, las redes neocorticales pueden modificarse de modo persistente por la entrada simultánea más que sucesiva de señales. En cambio, conforme se envejece, el proceso de codificación genética tiende a efectuarse predominantemente en serie, diríase de modo más analítico que sintético.

Al parecer la permanencia más o menos prolongada de la información social codificada como información psíquica consciente a lo largo de la historia de la persona, y sobre todo la probabilidad de su recuperación y uso eficiente, dependen de la mayor o menor actividad plástica de las redes neurales, del grado de modificación de las redes nerviosas comprometidas, el número de redes involucradas en diversas áreas del neocórtex y seguramente también de la forma en que se reordenan las redes allocorticales y subcorticales, así como de la mayor o menor coherencia lógica —es decir, compatible con la realidad— de las interconexiones neocórtico-neocorticales que se producen durante la adquisición y el uso de dicha información social.

B) LA ACTIVIDAD MNÉSICA DE NIVEL CONSCIENTE

Dentro de las concepciones cognitivistas de la memoria se ha teorizado acerca de la actividad mnésica como si ésta fuera una sucesión de compartimentos o “sistemas de almacenamiento de la información”. Decíamos que desde W. James es usual pensar en dos o más sistemas de memoria separados en los que la información —de ningún modo definida— sigue una trayectoria de una a otra red nerviosa

del cerebro. Dentro de este esquema, se ha supuesto la existencia de hasta cuatro sistemas de memoria: 1) el sistema de memoria sensorial o de almacenamiento transitorio de información –icónica, ecoica, táctil–; 2) el sistema de memoria primaria; 3) el sistema de memoria secundaria, y 4) el sistema de memoria terciaria.

Cada uno de estos sistemas tendría sus propias características, como son: su volumen, tiempo de retención, forma de codificación, menor o mayor facilidad de acceso, tipo de olvido, etc. Se dice al respecto que en el proceso de aprendizaje, la información después de ser registrada en la memoria sensorial, se procesa inicialmente en la memoria primaria, para pasar luego por un mecanismo de consolidación a la memoria secundaria donde debe permanecer hasta ser “usada por el sujeto”.

El modelo supone, además, la existencia de un mecanismo de consolidación por el cual los datos pasan de un sistema de memoria a otro durante el aprendizaje, y un mecanismo de sentido inverso de activación de los datos también de uno a otro sistema durante el recuerdo, aunque no está claro si se trata de dos mecanismos o de uno solo que funciona en ambos sentidos. La idea de este mecanismo persiste aún dentro de los modelos conceptuales más recientes, y se considera que al lado de los “sistemas de almacenamiento de la información”, hay un “sistema de búsqueda y lectura de la memoria”. Es importante notar la insistencia en esta clase de conceptos que siguen la línea del mecanicismo, pues así como se supone que hay mecanismos activadores del despertar, la vigilia y la atención en el tronco encefálico, centrales ejecutivas en el lóbulo frontal, así habría un sistema de activación de la memoria anatómicamente separado de los sistemas de almacenamiento de los datos: los candidatos de mayor fuerza para ejercer esta función activadora son el hipocampo, los cuerpos mamilares, el núcleo dorsomedial del tálamo, el núcleo basal de Meynert y la amígdala temporal.

Pero, por lo que hemos visto hasta aquí, se nos hace difícil imaginar la memoria organizada en compartimentos de esta naturaleza. Por eso hemos concluido en que los componentes o sistemas de la memoria personal de nivel neocortical consciente tiene que verse

primero respecto de su organización por niveles, para luego diferenciar los subsistemas que constituyen cada nivel de la actividad psíquica consciente. De este modo, si es que debemos mantener los conceptos de retención a corto plazo y a largo plazo, se tendrán que asumir como descripción de los procesos de almacenamiento de información dentro del curso temporal de la memoria, lógicamente a condición de que el tiempo de retención de la información tenga que medirse en cada sistema de memoria; esto es, tiene que considerarse una retención a corto plazo y otra a largo plazo respecto de cada uno de los sistemas de memoria, y tanto en el nivel subconsciente como el epiconsciente.

Desde otro ángulo, tenemos que imaginar la actividad de la estructura cerebral como un sistema personal, y por lo tanto tan único y singular como es la misma personalidad, ya que el individuo total es estructurado cinéticamente por la información social que él mismo incorpora desde su concepción hasta su muerte por medio de su propia actividad concreta. Por lo tanto, los procesos de adquisición y de utilización de la información psíquica que se producen en el curso de la actividad personal no son procesos que empiezan, como se acostumbra decir, en un momento dado frente a un estímulo, una tarea o un experimento. Tampoco creemos que se inicien por acción de un mecanismo ubicado en algún primitivo núcleo de células que los pone en marcha por su propia decisión, o por contingencias de naturaleza no precisada. Preferimos ver el curso de la actividad mnésica consciente como parte de la vida misma de la persona, o mejor, como base y fundamento de la propia historia de cada personalidad.

Debemos hacer referencia al hecho de que la información activa en redes holocorticales, al codificarse en múltiples módulos distribuidos, tiene que procesarse a través de redes transcorticales y de otras mediadas por formaciones anatómicas allocorticales y subcorticales de integración. Es, entonces, mejor pensar que estas estructuras anatómicas intervienen en el mantenimiento de aquella información mientras se transcriben las señales de uno a otro sistema de memoria neocortical. Del mismo modo, debemos suponer que la utilización de la información en el curso de la actividad epiconsciente que depende

de la activación y reconstrucción de la misma a partir de los datos de memoria pertinentes codificados en los sistemas del nivel subconsciente, se realiza principalmente sobre la base de la información previamente en uso, y no a la función autónoma de un supuesto mecanismo de búsqueda. Somos enfáticos en afirmar que toda referencia, aunque fuese puramente metafórica, respecto de homúnculos ubicados en cualquier parte del cerebro sólo puede explicarse como rezagos del idealismo mecanicista, que se regodea con las analogías literales entre los hombres y las máquinas.

Enumerar qué clase de contenidos almacena y procesa un sistema de memoria, y medir la capacidad del sistema para almacenar y procesar la información corresponde a la descripción del aspecto estructural del sistema. En cambio, para una explicación lógica de la actividad mnésica consciente, es decir, de los procesos intrínsecos de la memoria de nivel consciente, es preciso diferenciar: a) cómo se adquiere y se codifica y cuánto tiempo se retiene, y b) cómo se recupera, se utiliza y se elabora la información psíquica consciente en cada nivel de organización del cerebro humano. Por eso, antes de pasar al análisis de los procesos de la memoria consciente a nivel epiconsciente, subconsciente, funcional, metabólico y genético, haremos una breve reseña de estos procesos de la actividad mnésica que subyace al aprendizaje. No negamos que este análisis se facilita si se toma en cuenta que estos procesos se explican en términos de la adquisición, retención y almacenamiento de la información que se inician a partir del registro de la información en los sistemas de la sensibilidad interoceptiva y exteroceptiva que terminan en las áreas receptoras, y de su recuperación y uso, que se expresan a través de los sistemas de la motilidad visceral y somática que se inician en las áreas motoras de la corteza cerebral.

ADQUISICIÓN DE LA INFORMACIÓN PSÍQUICA CONSCIENTE

Sostenemos que el aprendizaje, o la adquisición de información social por parte de una personalidad en formación o en plena madurez, es el conjunto de estrategias por medio de las cuales dicha personalidad incorpora simultánea o sucesivamente la información social

disponible en cuanto ésta le es impuesta o ella misma puede acceder intencionalmente hasta apropiarse en su propio beneficio. Dentro de este planteamiento, podemos decir que la personalidad en formación, en sus primeras etapas genera *epigenéticamente* sus procesos de adquisición y almacenamiento de información social a partir de su actividad psíquica inconsciente, y de este modo ella incorpora *sociocinéticamente* dicha información durante su propia actividad.

Pero si bien cada individuo incorpora información social en el curso de su propia actividad, casi siempre necesita de estrategias diseñadas socialmente, pues todo sucede como si la sociedad por sí misma tuviera como objetivo la transformación del individuo en personalidad. Por lo tanto, tales estrategias ya no pueden ser únicamente los clásicos mecanismos de aprendizaje no-asociativo (habituación, sensibilización) y asociativo (condicionamiento clásico y operante), aunque estas formas simples de aprendizaje son seguramente importantes en las etapas iniciales de la vida cuando prima la adquisición de los sentimientos, o en el adulto bajo circunstancias poco usuales, sobre todo cuando el nivel inconsciente de la actividad personal no ha sido lo suficientemente reestructurado por la información consciente. Sin duda el grado de organización de una sociedad es más o mucho más importante y decisivo para la formación de la personalidad, para la adquisición consciente –no necesariamente autoconsciente– de información social. Se trata entonces de la incorporación de información en sentido sociocinético, fuese por la influencia de la comunidad o las instituciones, o intencionalmente por decisión de la propia persona. En todo caso, dicha incorporación se realiza desde los planos de la actividad perceptual y de la actuación de la personalidad, primordialmente en las fases de su desarrollo formativo, como también en la plenitud de su madurez. En lo esencial, la adquisición de nueva información social presupone su ingreso y retención inicial en el plano epiconsciente para pasar enseguida al plano subconsciente; aunque el acceso a este último puede hacerse en forma directa como sucede durante la primación.

Respecto de la retención de la información psíquica consciente en el neocórtex cerebral, recordemos que la medida del tiempo de

retención de información ha sido uno de los aspectos más importantes, y el más estudiado en el procesamiento mnésico. Por eso ha sido decisiva la diferenciación entre la retención y reproducción de información a corto plazo y la retención y reproducción de la misma a largo plazo. Desde el punto de vista que venimos sosteniendo, podría suponerse que la retención a corto plazo se aplica sólo a la memoria de nivel epiconsciente, y la retención a largo plazo sólo a la memoria de nivel subconsciente. Pero, es teóricamente posible considerar una retención a corto plazo a nivel epiconsciente y otra distinta al nivel subconsciente, teniendo en cuenta que en el caso de la primera, se tiene que medir la retención de información como información activa o en uso actual; y en el de la segunda, el tiempo que media entre la “desaparición” de la información del plano epiconsciente y su posterior recuperación o reingreso desde el plano subconsciente (como sucede durante el *rehearsal*).

Por otro lado, si bien la medida de la retención a corto y a largo plazo es posible y relativamente fácil cuando se aplica a la retención de información cognitiva, debe suponerse teóricamente posible la medida del tiempo de retención de información en los sistemas de memoria afectiva y conativa. En todo caso, no creemos que el tiempo de retención defina por sí mismo como un tipo especial de memoria, sino que éste es sólo el aspecto temporal medible del proceso mnésico, como de cualquier otro, en tanto puede ser importante para deducir en qué nivel de codificación se encuentra el proceso de consolidación de un dato mnésico, definir la capacidad máxima de la red nerviosa para retener información en el tiempo, o para medir el tiempo de olvido. En cualquier caso, respecto de la memoria de nivel consciente, se ha podido determinar varios tiempos de retención de información (Véase el cuadro 1.2.15), trátase de información nueva de entrada, o de información actualmente recuperada:

CUADRO N° 1.2.15
TIEMPOS DE RETENCIÓN DE LA INFORMACIÓN
EN LA MEMORIA

1. En el nivel subconsciente:
 - 1.1. La retención a corto plazo sin ensayo (18 a 25 seg.)
 - 1.2. La retención a corto plazo con ensayo (3 a 10 min.)
 - 1.3. La retención a largo plazo (más de 10 min., por horas, meses o años)
 - 1.4. La retención a muy largo plazo (toda la vida).

2. En el nivel epiconsciente:
 - 2.1. La retención en el plano perceptual (200 milisegundos para la memoria icónica, 2 seg. para la memoria ecoica)
 - 2.2. La retención en el plano de la imaginación, el pensamiento o la actuación (de una fracción de segundo a varios segundos)

Se supone que la información psíquica consciente puede mantenerse a nivel epiconsciente codificada en señales nerviosas en redes nerviosas interconectadas activamente en paralelo. La retención a corto plazo sin ensayo de la misma información en el nivel subconsciente parece requerir de la codificación de la misma en redes interconectadas por procesos de PLP u otro mecanismo similar; la retención a corto plazo con ensayo podría requerir una codificación de la información en las mismas redes, pero con modificaciones más duraderas de la actividad metabólica en las sinapsis involucradas. Finalmente, la retención a largo plazo, debe requerir la codificación de dicha información en redes interconectadas anatómicamente en los mismos sistemas de memoria.

Si consideramos el habla como un sistema de codificación de la información social que cada persona utiliza para guardar y transmitir información psíquica, ya tiene más sentido concebir que el lenguaje humano es en lo esencial una forma de recodificación de la información social y de la información psíquica que facilita la incorporación no sólo de conocimientos, sino también de sentimientos, necesidades, valores y normas de conducta sociales que no son hechos tan objetivos como las cosas que se pueden manipular. Por la misma razón, diremos

que el habla facilita no sólo el curso del pensamiento y la planificación que antecede a la actuación efectiva de la personalidad, sino también sus procesos perceptuales e imaginativos con los que se representa la realidad.

Por consiguiente, teniendo en cuenta lo que hemos señalado respecto de la organización de la conciencia, podemos decir que la encodificación verbal no es privativa del componente cognitivo, sino que el habla tiene un papel similar respecto de los procesos afectivos y conativos de nivel subconsciente, y por lo tanto respecto de los procesos de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación a nivel epiconsciente. Aquí también se requiere una reinterpretación y reelaboración de los conceptos acerca de los procesos de recodificación verbal de la información psíquica en el cerebro.

UTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PSÍQUICA CONSCIENTE

La explicación de los procesos de utilización de la información psíquica consciente, es el problema de la activación, recuperación, reconstrucción, uso y elaboración de la información psíquica consciente a partir de los datos que alguna vez fueron retenidos o almacenados en el cerebro. Naturalmente que la información recuperada desde el nivel subconsciente y reconstruida a nivel epiconsciente puede constituirse en cualquiera de los cuatro planos de este nivel de actividad.

Procesos psíquicos esenciales de esta continua actividad de reconstrucción de la información son entonces el reconocimiento, el recuerdo y la praxis. Aunque estos son procesos instantáneos en la historia de la persona, bajo ciertas circunstancias parecen procesos complejos que existen por sí mismos, y hasta parecen delimitarse solos, sobre todo cuando se “corta” el curso actual de una información para dar paso a otra a base de un motivo o contingencia novedosa. Así, durante una conversación o un discurso, el pensamiento es fluido y las ideas pareciera que no son producto de recuerdos que se suceden a cada instante; pero si en un momento se nos pide el nombre de alguien, el esfuerzo por reconstruir el nombre delimitará la operación de recordar como si fuera un proceso especial diferente de los que ya se venían sucediendo. Otros procesos de uso de la información ocurren

en el nivel subconsciente, como los que se manifiestan en la forma de fenómeno de ahorro durante el aprendizaje, y de interferencia proactiva o retroactiva durante el recuerdo.

LA ACTIVIDAD MNÉSICA DE NIVEL EPICONSCIENTE

La actividad mnésica a nivel epiconsiente comprende los procesos por los cuales la información psíquica consciente en uso permanece o se mantiene al mayor nivel de la actividad consciente, en tanto sirve de modelo de desarrollo actual del conjunto integrado de la actividad personal. Como hemos dicho, creemos que los procesos de retención transitoria de información a nivel epiconsiente sólo pueden ocurrir como estados cerebrales estructurados en paralelo por la misma información en uso, y que estos estados se suceden en el curso de la historia de la persona desde que su neocórtex entra en funciones, hasta que esta estructura deje de existir. De modo que si bien una señal sensorial puede ser seguida a lo largo de una trayectoria como describen las neurociencias cognitivas (basándose, por ejemplo, en las imágenes tomográficas que reflejan el nivel metabólico de redes nerviosas simplemente más activas que otras), de ningún modo podemos decir que la información en uso refleje la actividad de una región de la corteza cerebral solamente —como cuando se relaciona la memoria de trabajo con el área prefrontal sin mayores especificaciones—, sino la de todo el cerebro.

Para facilitar el análisis de los procesos mnésicos a nivel epiconsiente, haremos referencia a las relaciones más directas que parecen existir entre los procesos de adquisición y los procesos perceptuales. En igual sentido, veremos los procesos de utilización de la información en términos de la elaboración de la información dentro de la imaginación y el pensamiento, y el uso de la misma información durante los procesos de la actuación personal.

Por lo que hemos dicho hasta aquí, ya podemos colegir que la percepción no es el registro pasivo de los rasgos superficiales de un estímulo, como sucede con los procesos sensoriales cognitivos de los animales, sino la actividad consciente de confrontación e integración actual de la información sobre la realidad presente y la informa-

ción en uso en el plano de la imaginación, el pensamiento y la actuación de la personalidad. Desde el punto de vista de su aspecto mnésico, diremos que la retención perceptual es en realidad el procedimiento fundamental del aprendizaje consciente, y por ello un proceso de adquisición de sentimientos, conocimientos y motivaciones, y de reorganización intencional de la estructura de la conciencia determinada por las necesidades actuales o futuras de la persona. En el curso de este proceso, la información que refleja los aspectos superficiales de la situación —es decir, los aspectos accesibles a la persona y que ésta necesita conocer, o que “despiertan” su curiosidad— puede retenerse de dos maneras: como retención de la información de entrada, y como retención de la información recuperada.

Por ejemplo, la información sensorial cognitiva de entrada puede retenerse en la forma de imagen inconsciente, es decir, una representación tipo copia que refleja la apariencia física del objeto o situación, copia que puede permanecer activa a nivel epiconsciente, hasta que se extingue por “borramiento” automático o reemplazo por nueva información. Esta información de entrada debe ser confrontada con información previamente adquirida en los sistemas psíquicos relacionados, y así se recategoriza y almacena como parte de estructuras psíquicas preestablecidas. Bajo condiciones experimentales en que un estímulo (generalmente figuras o palabras fuera de contexto) es presentado en una fracción de segundo, la imagen tipo copia (icónica, ecoica) se mantiene activa y persiste, después de que la situación que la produce ha sido retirada, por un lapso adicional de un quinto a dos segundos.

Debemos señalar que procesos similares deben ocurrir con respecto a la retención perceptual de información olfativa, gustativa, táctil, afectiva, etc.

La información psíquica respecto de una situación estímulo puede retenerse en la forma de imágenes y/o conceptos que se reconstruyen tomando como base los datos previamente adquiridos o de la información actual percibida. Dichas imágenes y conceptos se pueden reproducir entonces de modo recurrente después de que la situación objetiva detectada ya no está presente, debido a que los datos que

contienen dicha información se mantienen activos en las redes distribuidas del nivel subconsciente. De este modo, sentimientos, conocimientos o motivaciones pueden permanecer en uso por todo el tiempo que fuera necesario para su elaboración en el curso de la imaginación y el pensamiento, mientras sirven de modelo para organizar la percepción o la actuación actual, o hasta que los datos se retengan en el nivel subconsciente de modo más persistente. Si éste no es el caso, las imágenes y los conceptos se extinguen al ser reemplazados por nueva información.

Hasta aquí, poco hemos hecho por definir los conceptos de aprender y recordar, pero tendremos que tratar de precisarlos mejor, pues son ampliamente usados en las descripciones clínicas y en los estudios experimentales de la memoria. En primer lugar, siguiendo a Vigotsky, quien sentenció que “recordar es pensar”, podemos argüir en el sentido de que aprender es percibir. Efectivamente, no precisamos de mayores argumentos para sostener, a base de lo expresado hasta aquí, que el paso de la información de uno a otro nivel de la conciencia, del nivel subconsciente al epiconsciente, o al contrario, no es sino el devenir de la historia de una persona tal como se organiza desde el plano de la conciencia.

En condiciones experimentales, imágenes y conceptos pueden recordarse y retenerse a corto plazo por varios segundos sin ensayo, y por un tiempo mayor de minutos, cuando la información accede al nivel epiconsciente desde el nivel subconsciente por medio de ensayos (*rehearsals*) de tipo automático o intencional. Por lo menos introspectivamente, podemos imaginar que los sentimientos –por ejemplo, los sentimientos que genera una situación desagradable– también se retienen a corto plazo de modo similar. Y de igual modo las motivaciones que surgen en una situación social, dependiendo del valor que tal o cual necesidad tenga para la persona en un momento dado.

La recuperación espontánea de información previamente almacenada en el nivel subconsciente y su uso epiconsciente en los procesos de la imaginación y el pensamiento constituyen entonces el recuerdo. No tenemos un término afín a los de reconocer o recordar para

designar el proceso por el cual se reproduce en el plano epiconsciente un programa de actuación aprendido previamente, y por ello creemos que una destreza sólo se ejecuta en los gestos y las operaciones motoras que la reflejan en un momento dado como parte inherente de la actividad de una persona. Es lógico que la recuperación de la información y su expresión en una habilidad que se efectúa objetivamente es también una recuperación de la información respectiva, la que puede expresarse no sólo en la actuación objetual, sino en la imaginación, en una descripción verbal, o en un gesto de pantomima.

Finalmente, la información que ingresa al plano perceptual o la que se elabora en los planos de la imaginación y el pensamiento, se utiliza en la actividad práctica de la persona. En tal caso la información se construye en el plano de la actuación a partir de la integración de emociones, producciones y voliciones, que así se convierten en planos de actuación. No carece de lógica decir que tales planos (que organizan la praxis) se mantienen en la memoria a nivel epiconsciente mientras dura el control autoconsciente de la actividad práctica.

Cabe llamar la atención aquí al hecho tradicional de que el estudio de la memoria y el de la imaginación son capítulos separados de los textos de psicología. Por supuesto que es importante acentuar de algún modo los aspectos productivo y creativo de la actividad personal. Pero lo esencial es que la imaginación es un plano de la actividad consciente que se genera por la simple recuperación o reconstrucción de la información previamente adquirida junto al pensamiento. La imaginación no puede restringirse sólo a los aspectos creativos de la fantasía y la inventiva extraordinaria, desvirtuando el carácter universal de las capacidades creativas, que comprenden todas las formas de elaboración consciente de nueva información, necesaria hasta en las condiciones más rutinarias de la actividad personal.

LA ACTIVIDAD MNÉSICA DE NIVEL SUBCONSCIENTE

Puede decirse que la retención subconsciente de información social es la que más se prolonga a largo plazo, y que para ello se requiere de la codificación de los datos que contienen la información

correspondiente en módulos formados por redes nerviosas distribuidas en paralelo, es decir, en varios sistemas de memoria al mismo tiempo. La información en este caso puede seguir dos clases de procesamiento: por un lado, la información generada en un cierto canal receptor, codificada en las señales sensoriales respectivas, puede ingresar a cualquiera de los sistemas de memoria del nivel subconsciente de modo directo, automático, para luego almacenarse a este nivel; tal sería el caso del fenómeno de primación y el de la incorporación de información de modo subliminal; por otro, los conocimientos, sentimientos o motivaciones que se adquieren en el plano perceptual pueden retenerse a largo plazo, por lo general de modo autoconsciente. Para que esto ocurra es preciso yuxtaponer o superponer, por lo general en forma reiterada, la información original desde el plano epiconsciente, hasta que la información psíquica previamente retenida sea estructurada por exposición a la nueva información, y así es finalmente categorizada y codificada en los niveles inferiores de la red neural, y así es retenida y almacenada por horas, meses o años.

La utilización subconsciente de la información psíquica son aquellos procesos por los que esta información previamente almacenada se recupera, reproduce o reconstruye y usa en el curso de la actividad subconsciente. Aunque no es fácil de imaginar el proceso mnésico a este nivel, suponemos que los datos de la memoria ya codificados en uno u otro de los sistemas de memoria neocortical, al reconstruirse en circuitos locales restringidos a su propio nivel pueden ser utilizados en la forma de procedimientos que orientan de modo “no consciente” la actividad personal, pues *no nos damos cuenta* de su presencia de modo autoconsciente. Si a esta clase de actividad se le puede llamar memoria de procedimientos, o memoria implícita, creemos que sería un error, pues crea un compartimento abstracto, supuestamente distinto de los sistemas explícitos o explicables por declaración verbal.

LA ACTIVIDAD MNÉSICA DE NIVEL FUNCIONAL

Debemos revisar aquí los procesos neurales de adquisición y uso de la información psíquica consciente de nivel funcional de la red neural,

saliendo lógicamente del marco del procesamiento cognitivo, para abarcar las formas de procesamiento afectivo y conativo.

Sólo en el nivel funcional creemos que es posible *seguir* las diversas trayectorias que cursan las señales neurales, tanto en serie como en paralelo, a lo largo, lo ancho y lo profundo de las redes neurales que constituyen el espaciotiempo cerebral que media entre la superficie receptora y la superficie efectora del sistema nervioso. Es lógico que éste parezca ser un proceso de entrada-salida cada vez que se le aísla y abstrae del conjunto integrado de la historia de una persona (bajo condiciones experimentales, por ejemplo). En esta situación podemos hacer el seguimiento de la trayectoria que conecta una entrada sensorial con su salida motora. Sin embargo, sabemos que esta trayectoria es sólo una abstracción que sigue el esquema del arco reflejo –“una ficción útil”, como decía Sherrington– que ayuda a comprender los procesos que sigue una señal sensorial hasta su codificación como dato mnésico en la corteza cerebral o tal vez su extinción en una forma de olvido fisiológico en sentido estricto.

A nivel exclusivamente neural, el registro de la información abarca desde la transducción de los rasgos distintivos del estímulo en los receptores, la generación de los trenes de impulsos nerviosos que forman las señales sensoriales que codifican aquellos rasgos, hasta su distribución y encodificación en los núcleos de relevo, los núcleos subcorticales, y en las respectivas áreas receptoras de la corteza cerebral, afectivas y cognitivas. Al nivel psíquico, estos procesos corresponden a la detección inconsciente del estímulo que son punto de partida del procesamiento perceptual.

La retención de las señales neurales se produce por períodos de tiempo que varían desde una fracción de segundo o de algunos minutos en circuitos reverberantes neocórtico-subcorticales que se mantienen potencialmente activos por los mecanismos de PLP por segundos o minutos, hasta su codificación metabólica, y genética en algún caso, por horas, días, meses o años posteriores a su registro inicial. En el nivel psíquico, estos procesos corresponden a los de adquisición de información durante el aprendizaje y su retención subconsciente.

La reproducción de las señales neurales corresponde a la recuperación o reconstrucción de la información previamente almacenada, por procesos de activación e reconstrucción holocortical de los datos ya codificados. Tales procesos corresponden a los del reconocimiento perceptual del estímulo, el recuerdo, el uso práctico de la información durante la actuación personal y la elaboración de nueva información en el curso de la imaginación o el pensamiento. Es probable entonces, que la activación de un dato de memoria –por medio de una señal sensorial, por ejemplo– pueda provocar la activación en paralelo de los datos respectivos almacenados en redes distribuidas que en su momento fueron interconectadas en todo el neocórtex.

LA ACTIVIDAD MNÉSICA DE NIVEL METABÓLICO Y GENÉTICO

Este acápite nos permite dar respuesta al problema de la consolidación y la activación de los datos de la memoria en las redes neocorticales del cerebro. Para empezar, creemos estar seguros de que los mecanismos que usualmente llamamos de consolidación y de activación de la memoria no son procesos que ocurren en la simple trayectoria que sigue la información de un punto a otro del cerebro o de la corteza.

Desde el punto de vista aquí planteado, supondremos más bien que la actividad cerebral en un instante T_1 se debe organizar necesariamente como una estructura holocerebral E_1 , y que en un instante T_2 ésta se refleja en otra E_2 . Por lo tanto, la consolidación de los datos de memoria sería toda una secuencia de procesos por medio de los cuales las señales neurales distribuidas e interconectadas en paralelo en las redes neocorticales del cerebro que codifican una cierta información a nivel epiconsciente en el instante T_1 configuran un estado cerebral E_1 , luego en el curso de su permanencia hasta el instante T_2 se convierten en un estado cerebral E_2 . Esto significa que en el intervalo $T_2 - T_1$ se habrán generado toda una serie de procesos cinéticos de encodificación desde el nivel supramodal hasta el nivel celular de la red nerviosa, de modo que, cualquiera que sea el nivel de codificación, la consolidación de los datos se produce necesariamente en redes y en neuronas distribuidas en múltiples sistemas de todo el neocórtex

como ya se ha señalado más arriba. En otras palabras, dependiendo de la duración del intervalo de tiempo en que dicha información ocupa el espacio cerebral, o de la recurrencia de un estado cerebral anterior, tales procesos de consolidación irán alcanzando niveles de codificación cada vez más “profundos” en los sucesivos niveles de organización de la red neocortical. Si la permanencia de la actividad neural que mantiene una información a nivel epiconsciente es prolongada, o si el ingreso de los datos al mismo nivel se repite, la codificación final será resultado de la modificación de la expresión genética del ADN neuronal, proceso que a su vez se expresará en modificaciones plásticas pero más estables de la estructura de las redes nerviosas correspondientes, como se ha dicho.

Expresado de otra manera, podemos decir que la incorporación de nueva información en el curso de la actividad personal, presupone una serie de procesos de encodificación de la información social que empiezan, por ejemplo, en el nivel activo epiconsciente —el de señales neurales activas distribuidas a todo lo ancho del neocórtex cerebral—, luego se extienden al nivel metabólico de la actividad sináptica únicamente en las redes neurales involucradas si el tiempo es relativamente corto, y más tarde al nivel de la actividad genética del ADN del núcleo celular de neuronas ubicadas en redes locales aún más restringidas y específicas para cada tipo de dato mnésico, siempre y cuando el tiempo de exposición a la misma información sea lo suficientemente prolongado, y siempre que dichas redes locales distribuidas en los diversos componentes del neocórtex cerebral se mantengan psíquica, funcional y metabólicamente interconectadas.

Es lógico suponer en este contexto, que así como la información social puede codificarse cinéticamente en información psíquica consciente, así también la información psíquica consciente puede codificarse cinéticamente en información funcional, metabólica y genética de los distintos niveles de organización del cerebro, y por qué no en los demás niveles extraneurales, de otros órganos y tejidos, hasta las gónadas de la persona inclusive, a través de señales neurales y endocrinas de salida.

Es razonable pensar que la retención de los datos, o de sus aspectos más distintivos, y su configuración simultánea en redes nerviosas distribuidas en paralelo, requiere de una intensa interrelación de las señales como parte de una reorganización de toda la estructura neocortical —que abarca sin duda a todo el cerebro— por efecto de la nueva información. Entonces, no es que un núcleo subcortical de unas 30 ó 90 mil neuronas tenga que activar tales procesos, sino que basta la continuidad de la actividad personal, la continuidad de la actividad consciente, la continuidad de las interconexiones neocórtico-neocorticales, neocórtico-allocorticales, neocórtico-subcorticales para garantizar la retención y posibilidad de uso de toda nueva información. Esta continuidad de la actividad cerebral, que no es sino el aspecto neural de la historia de una persona, es suficiente para que se mantengan las interrelaciones neocorticales, entre los sistemas psíquicos de la conciencia de ambos hemisferios. Sin duda, los llamados sistemas de activación de la memoria —que en realidad son sistemas de integración de la actividad mnésica—, así como de las entradas sensoriales y las salidas motoras, juegan un papel importante, pues el mantenimiento de toda esta actividad consciente seguirá dependiendo de la integración de las unidades funcionales del cerebro, cada una de las cuales tiene su mayor predominio en el curso de la vida de la persona: el afectivo durante la infancia, el cognitivo durante la niñez y el conativo durante la juventud. En la personalidad madura, el predominio de uno de estos componentes dependerá de sus propias estrategias y de las exigencias sociales de su vida.

Desde el punto de vista de la utilización de los datos codificados en cualquiera de los niveles señalados, el curso de la reproducción o decodificación de la información para alcanzar el nivel epiconsciente, debe seguir un proceso de sentido inverso a los de su adquisición. Al parecer, la recuperación de la información puede empezar en cualquiera de las redes que componen el sistema cerebral que codificó los datos. Sucede como si la reconstrucción de dicha información fuese un proceso que comienza en el instante T_2 , a partir del estado cerebral E_2 , en un proceso que continúa hasta la total o casi total reconstrucción del estado cerebral anterior E_1 , y se regresara así al instante T_1 de la

historia del sistema. En tal caso, lo que parece suceder es la activación de los datos que se inicia desde el nivel genético neuronal, “asciende” al metabólico de la microrred interconectada anatómicamente, “emerge” al plano funcional de las señales activas, y éstas se integran en paralelo para reconstruir la información psíquica original, o algo parecido.

Entonces, así como durante la encodificación de los diversos aspectos de la información, durante la decodificación de la misma información, las señales correspondientes abarcan, se extienden y distribuyen en varias redes neurales simultáneamente, es decir, también a partir de la trayectoria que siguen ciertas señales neurales, o de una sola de ellas, podrá reconstruirse la totalidad de la información.

En otras palabras, la utilización (recuperación, reproducción, elaboración y uso) de la información, significa que los procesos psíquicos pueden ser activados a partir de necesidades orgánicas internas, de necesidades sociales externas o desde los procesos psíquicos en curso. De este modo, el procesamiento consciente de la información será resultado de la activación de las microrredes nerviosas que han codificado específicamente los datos respectivos, y su codificación en señales neurales por medio de las cuales se activan o “reclutan” las demás redes interconectadas en paralelo. Sin embargo, se tendrá en cuenta que el “regreso” al estado cerebral E_t del instante T_t es sólo una reconstrucción presente del pasado, pues en el curso real de la vida, la actividad consciente se automantiene en el tiempo real movilizand o información de un plano a otro de la misma red nerviosa holocortical, unas veces de modo espontáneo, automático, otras dependiendo de las contingencias o exigencias de la actividad subjetiva o de la actividad social de la persona.

Desde nuestro punto de vista, entonces, los procesos de consolidación y de activación de la información son procesos mnésicos que se suceden desde un nivel de organización de la red neocortical a otro: desde el nivel psíquico epiconsciente hasta el nivel genético celular durante la adquisición de la información social, y desde este último nivel al primero durante la utilización de la misma información. Insistimos en que dentro de este esquema no es necesario postular

un mecanismo de activación, de “*search and read out*” (Kandel, Schwartz y Jessell, 1991, 1995) ni otro parecido para que la información pase desde un supuesto sistema de memoria a corto plazo a otro de largo plazo, o al revés, simplemente porque, como en todo sistema de memoria cuyos procesos internos son parte esencial de la historia de cualquier sistema vivo, la actividad mnésica del cerebro empezó con la codificación epigenética de la información inconsciente; continúa en un desarrollo sociocinético, incesante y progresivo, que consiste en la incorporación y uso de la información social, y vuelve a una actividad epigenética de elaboración de nueva información que regresa y se integra a los procesos de la sociedad. Son procesos que se automantienen y desarrollan como estados cerebrales de menor o mayor intensidad o amplitud que sólo han de terminar con alguna enfermedad irreversible del cerebro o con la muerte. Sabemos perfectamente que las formas de actividad genética neuronal, metabólica interneuronal y funcional de las redes nerviosas no cesan ni siquiera durante el sueño, y despertar es volver a recordar lo sucedido en el pasado real y volver a recordar lo que se ha anticipado respecto del futuro imaginario. En tal sentido, cualquier proceso de búsqueda es simplemente la interacción de los procesos informacionales en curso en instantes sucesivos, en muchos sistemas o unidades funcionales simultáneamente, o en pocos de ellos según las necesidades y exigencias de la misma personalidad, o de la sociedad donde vive.

Usando explicaciones similares, los núcleos dorsomedio del tálamo, las áreas hipotalámicas posteriores y los núcleos del cerebro basal y del tronco encefálico podrían ser mejor considerados como formaciones interpuestas en la interfaz que separa las redes neocorticales de un sistema de memoria y otro, y de este modo facilitan el filtrado, almacenamiento y procesamiento multimodal y supramodal de la información, o la transcripción de la información de una submodalidad a otra, de una modalidad a otra, de una unidad funcional a otra, abarcando e integrando la totalidad del neocórtex cerebral. Desde este punto de vista el fenómeno de “lo tengo en la punta de la lengua” no es un proceso de búsqueda sino de reconstruc-

ción autonconsciente de datos dispersos para integrarlos en alguno de los niveles de la actividad psíquica.

En general, la idea de homúnculos ubicados estratégicamente, pero justo en los niveles más primitivos y animales del cerebro, sólo refleja la ausencia de verdaderos conceptos explicativos de la actividad psíquica humana, y de la memoria de nivel consciente en consecuencia. El uso de términos en sentido figurado, metafórico, antropomórfico, claramente demuestra nuestra ignorancia al respecto. Así, cuando se dice: “La corteza prefrontal ha sido caracterizada como una central ejecutiva o sistema de memoria operante que es responsable de coordinar los procesos de planificación, elaboración y organización que facilitan las funciones de encodificación y recuperación que son efectuadas por el hipocampo” (Rapp y Heindel, 1994), la pregunta necesaria es entonces ¿de qué naturaleza es esta parte del cerebro como para comportarse como si fuera una persona real?; o más explícitamente ¿qué o quién está dentro de la central ejecutiva con capacidad para asumir tales responsabilidades y tomar las decisiones respectivas? ¿Se está haciendo acaso alusión a un “yo” sentado dentro o encima del cerebro? Lógicamente que hacer todo lo que se dice requiere de parte de la red nerviosa aludida una enorme capacidad de decisión, que de hecho no puede tener dicha red por sí misma por más compleja que fuera.

No creemos pues que estos núcleos, ni ningún otro grupo de células nerviosas, deban ser considerados mecanismos autónomos, aislados, que por sí mismos se encargan de la búsqueda de la información. Tampoco se trata de que un núcleo controla al siguiente, y éste al subsiguiente, sin comienzo ni final, ni de que exista un control causal de los núcleos cerebrales por parte de ciertos estados mentales. Lo que podemos decir es que la “búsqueda” de información es el mismo proceso de integración multimodal y supramodal que se efectúa no sólo a través de las redes transcorticales distribuidas en paralelo (descritas por Patricia Goldman-Rakic), sino también por medio de las redes neocórtico-alocórtico-neocorticales de integración, de circuitos

que interrelacionan los módulos relativamente aislados de la corteza cerebral, a través de la amígdala, los ganglios basales, el cerebelo, el tálamo y los llamados núcleos de activación extratalámicos del tronco encefálico, todos los cuales integran la actividad neocortical en el curso de la actividad personal.

Fuese una u otra la forma de activación de los datos de la memoria, el papel rector de las motivaciones parece ser fundamental para la implementación de las estrategias del uso intencional de la información por parte de la personalidad. Es más lógico suponer que a través de los circuitos mencionados se organiza lo que Hans Lukas-Teuber llamó “respuestas corolarias”, pues desde el punto de vista de la actividad mnésica netamente humana, las formas de información que facilitan la activación e integración de las demás clases de información son los motivos y valores de la persona que asumen el papel rector de la actividad consciente en un momento dado de la actividad personal.

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO CLÍNICO DE LA MEMORIA DE NIVEL CONSCIENTE

El examen de “*la memoria*” es parte fundamental de todos los esquemas o planes de estudio clínico de los pacientes, no sólo en la práctica neurológica o psicológica, sino médica en general, así como en la evaluación del rendimiento escolar. Pero si como hemos sostenido la memoria no es una facultad, ni siquiera una clase de procesos que puedan aislarse del contexto de la actividad psíquica en general, ni mucho menos un compartimento que ocupa un lugar en el cerebro, como podría serlo el área visual u otra similar, sino más bien que la memoria es una propiedad de todo el conjunto del sistema de la persona, como lo es de todo el sistema vivo, y que al interior de la historia de cada persona hay varios niveles de memoria –genética, metabólica, funcional, psíquica inconsciente y psíquica consciente– los cuales también corresponden a la organización del sistema nervioso, el cerebro y el neocórtex cerebral, es decir, si el sistema nervioso es el sistema principal de memoria de la persona, pues de él depende la actividad consciente y social de la misma, debemos preguntarnos ¿qué es entonces lo que realmente se examina cuando hablamos del examen

de la memoria? Para responder, debemos hacer ciertas precisiones adicionales.

En primer lugar, sabemos que al estudiar la historia de un paciente se indaga acerca de las características específicas de sus procesos de adquisición y utilización de información social, observando su actuación en tareas de reconocimiento y recuerdo, u otras afines. Al respecto, hay que tener en cuenta la diferencia que existe entre la adquisición realmente inicial o por primera vez de la información, y las formas de adquisición que son sólo una reorganización o modificación de la información previamente aprendida. Por ejemplo, en las etapas formativas de la personalidad, en algún momento de su vida el infante adquiere por primera vez los sentimientos que le transmiten las personas mayores, el niño adquiere el habla y una serie de habilidades cognitivas, y más tarde el adolescente aprende a valorar el fruto de su trabajo. Esta clase de adquisición, en realidad, sólo superficialmente se parece a la mayoría de los tests clínicos que se emplean para examinar la capacidad de recordar de un sujeto. Así, aprender a hablar entre uno y tres años de edad, es muy diferente a aprender a recitar una lista de palabras ya conocidas aunque en un orden inusitado y fuera de contexto. En este caso se trata de repetir palabras ya conocidas en un orden nunca antes usado.

En segundo lugar, debe saberse que los tests clínicos exploran solamente la forma cómo una persona usa la información en el curso de su actividad epiconsiente, esto es, durante el procesamiento consciente de la información en los planos de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación personal. Pero, respecto de este uso consciente de la información, se tiene que diferenciar entre la activación de los datos de la memoria previamente almacenados a partir de la situación exterior, tal como sucede durante la actividad perceptual en que se retienen ciertos estímulos, y la activación interna de tales datos en el curso de los procesos de la imaginación y el pensamiento, los cuales, a su vez, pueden activar los programas o esquemas que se expresan en la actuación personal efectiva.

Lo que ha sucedido con el estudio clínico de la memoria es parte de una larga tradición por la cual los conceptos de las ciencias bási-

cas se mantienen muchas veces totalmente divorciados de los conceptos que se usan en la atención práctica de los enfermos. Aunque es interesante notar que respecto de la memoria los conceptos clínicos parecen haber primado hasta imponerse sobre las teorías de la memoria. Pero al hacerlo se han mantenido dos errores propios del sentido común: el de equiparar memoria y recuerdo, y el de restringir la memoria sólo a la actividad cognitiva. El sentido común no acepta que podamos aprender, recordar y olvidar un sentimiento: simplemente se tiene ese sentimiento o no se tiene. Igual se piensa respecto a los valores que orientan la conducta: ellos simplemente se obedecen o se desobedecen.

En efecto, debería parecernos extraño que cuando le pedimos a un paciente que repita la serie de palabras que se le mostró unos minutos antes, que diga qué hizo ayer, o que responda a una pregunta de geografía, aseguramos que se está examinando su memoria, cuando lo objetivo y real es que estamos simplemente forzándolo para que interrumpa el curso de sus propios recuerdos y recuerde lo que se le ha pedido. Pero por otro lado, cuando le pedimos que diga de inmediato una serie de tres o cuatro palabras, no decimos que debe recordar las palabras, sino que las debe repetir; cuando nombra un objeto, la tarea ya no es de recuerdo de palabras, sino de designación de objetos; cuando debe resolver un problema aritmético, si bien sabemos que el sujeto debe recordar las reglas de cálculo y los números y las relaciones ente ellos, no decimos que es una prueba de memoria aritmética sino de cálculo aritmético; cuando se le pide que diga el día o el mes no decimos que debe recordar estos datos acerca del tiempo, sino que debe demostrar si está orientado. Igualmente, si se trata de ejecutar una operación manual, por ejemplo, usar un instrumento o hacer una pantomima acerca de su uso, no se dice que el sujeto debe recordar el procedimiento respectivo, sino que debe mostrar su habilidad práxica.

La cuestión de fondo es que, en el curso espontáneo o automotivado de su actividad consciente, toda persona tiene que recordar continuamente toda la información que necesita. Si no lo hace, ésta aflora por sí sola; pues así es el flujo de la información psíquica en la vida de las personas. Hasta durante el sueño no sólo el procesamien-

to subconsciente sino también el epiconsciente de la información prosiguen. Por eso es que no podemos llamar recuerdo sólo cuando se hace difícil reproducir o reconstruir en el plano epiconsciente una cierta información desde el plano subconsciente por efecto de una situación que interrumpe el flujo espontáneo de la actividad consciente de una persona. Por ejemplo, cuando se dice 'lo tengo en la punta de la lengua', cuando no se sabe ubicar una cierta información en el tiempo en que fue adquirida, cuando la información es muy poco usada por la persona puesta a prueba, o cuando el pedido está fuera de contexto, situación típica del alumno que rinde su examen en el colegio, y del paciente que sólo piensa en su enfermedad y tiene que recordar o elaborar cuántas semanas tiene un año, por ejemplo.

El problema es que las pruebas del examen clínico actual casi siempre se aplican fuera de contexto. En tales condiciones no es de extrañar que "recordar" tenga aspectos que lo diferencian de lo que llamamos "pensar". De modo que si la diferencia existe, ella debe estar sólo al nivel de los fenómenos, porque, en realidad, lo único que ha variado es la estrategia para el procesamiento consciente de la información, estrategia que en gran medida depende de la forma y el nivel en que los datos de la memoria han sido codificados. Así, cuando se desea reproducir un dato aislado —como ocurre, por ejemplo, al tratar de recordar el nombre de una comida durante el examen clínico— la estrategia será diferente a la empleada para reproducir la misma palabra al momento de sentir hambre, aunque se trata de un mismo concepto.

Tomando en cuenta todas estas consideraciones es necesario tener presente que todo el examen clínico que está orientado a la obtención de información respecto de los procesos internos de una persona, es necesariamente el examen de las capacidades de su sistema de memoria consciente. En realidad, lo que un sujeto pueda reconocer o aprender a reconocer durante el examen es parte de su actividad perceptual; lo que el sujeto pueda recordar en la forma de imágenes respecto de los sucesos de su vida personal es parte de su capacidad de imaginar su pasado; lo que pueda decirnos en la forma de conceptos respecto de los sucesos no personales que él podría conocer, sólo

refleja su capacidad de pensar, y lo que pueda haber aprendido a hacer con sus manos se podrá observar como parte de su actuación objetiva al momento del examen. Todo esto sin olvidar que la narración de su propia historia personal, incluidos los aspectos sintomáticos de su enfermedad, ya de por sí reflejan todas estas capacidades de percibir, imaginar, pensar y actuar. En toda esta actividad, los datos almacenados tienen que pasar necesariamente del plano subconsciente al epiconsciente, y también en sentido inverso, como sucede a cada instante en el curso de nuestra vida.

1.2.3.3. EL SISTEMA DEL HABLA PERSONAL

Se ha destacado la idea de que la información sólo tiene sentido en el contexto de la vida (Ortiz, 1994). Justamente este concepto nos sirve para explicar aquello que podemos comprobar todos los días, que los seres vivos se comunican y tienen que comunicarse entre sí y con su ambiente. Para ello cada individuo genera información, y como emisor tiene que encodificarla en algún medio exterior a él. El medio que utiliza se convierte así en una señal que otro individuo —el receptor— detecta y decodifica a fin de reproducir el efecto anticipado por dicho emisor. La información sustituye de este modo a la energía, a la fuerza física. En las relaciones interpersonales, por ejemplo, ya no se empuja a otra persona, sólo se le dice “pase adelante”.

Mientras más compleja o superior es una especie animal, más complejas, más diversas y en mayor número son las señales que pueden comunicarse entre sus miembros. Sin embargo, aún en los animales superiores, las señales que generan sólo codifican información psíquica actual, de modo que los gestos visibles o sonoros, o las sustancias que emiten, sólo reflejan su estado interno tal como se encuentra en ese momento de su actividad en curso. De este modo, entre la emisión de una señal y la recepción de la misma se establece una relación interindividual directa que se extingue apenas el estado de uno u otro individuo se modifica o cambia a uno nuevo, fuese el esperado o diferente.

En cambio, desde que existe la sociedad humana, hay un tipo de información que ya no es psíquica sino social, que ha sido y es producida por la misma sociedad y que ya se encuentra codificada en diversos elementos materiales que existen por sí mismos, y si esto no ha sido posible, las señales pueden mantenerse como hechos sociales objetivos, como conductas socialmente predeterminadas —como sucede con las expresiones más espirituales del hombre: los sentimientos y los valores que se transmiten de generación en generación, de una cultura a otra— debido a la enorme capacidad de memoria del cerebro humano. De esta manera, la comunicación entre los hombres ya no es una relación interindividual simple y directa, sino que depende de la cantidad y calidad de dicha información social disponible como parte de la cultura de la cual forman parte las personas, es decir, de las formas de información producidas por la misma sociedad. Las relaciones entre las personas dependen entonces de la estructura activa desde el nivel supraindividual, que es la información propia del sistema social codificada en medios físicos y químicos inertes fuera del cerebro de las personas. Por la misma razón, estas estructuras inertes ya no tienen carácter de señales psíquicas, sino que son signos de naturaleza social.

De todas las formas de codificación de información social, el lenguaje hablado y el lenguaje escrito, así como los lenguajes formalizados de la lógica, la matemática y la computación, son los sistemas de signos más completos y eficientes universalmente usados por las personas como medios de comunicación social. Esta situación nueva dentro del sistema vivo ha determinado que las personas tengan que suprimir primero sus formas de comunicación por gestos, para incorporar después la lengua vigente en su cultura, pues de otro modo les sería imposible comunicarse socialmente. Los lenguajes, mal llamados naturales, son las formas más sociales de codificación de la información social que existe en y entre los miembros de una cultura o comunidad humana.

Como resultado de la existencia de esta forma superior de comunicación, es que para poder comunicar sus estados psíquicos internos en sus relaciones sociales, cada persona tiene que adquirir este

lenguaje y codificarlo en su cerebro como un sistema de naturaleza psíquica que es el sistema del habla personal. Por medio de éste las personas pueden expresar sus estados afectivos, sus experiencias cognitivas y sus intenciones conativas; una persona puede incitar a otras para que reproduzcan subjetiva u objetivamente el estado esperado o sugerido, así como enterarse del estado subjetivo de los demás. La realidad es que el lenguaje es el medio más importante por medio del cual se puede incorporar la información social que posee cada personalidad en la forma de sentimientos, conocimientos y motivaciones; en otras palabras, así cada persona forma su conciencia.

Mucho se ha discutido sobre si el sistema de signos que constituye una lengua es de la misma naturaleza que los sistemas de señales que usan los animales para comunicarse. O dicho de otro modo, si entre los sistemas de comunicación de las especies animales y el de la sociedad humana hay continuidad, en el sentido de que se diferencian sólo por su grado de complejidad, o hay discontinuidad, y en tal caso el lenguaje es creación exclusiva de la sociedad.

La discusión se habría obviado si se hubiera tomado en cuenta la diferencia que existe entre psiquismo humano y psiquismo animal. Sin embargo, la discusión ha servido para remarcar las diferencias objetivas que existen entre los sistemas de señales de los animales y el sistema de signos y el lenguaje de los hombres (véase: Kandel, Schwartz y Jessell, 1995, por ejemplo). Así, se sabe que el lenguaje humano se caracteriza porque: 1°, se usa en un sentido esencialmente abstracto, por cuanto las personas pueden hablar acerca de objetos o hechos remotos que están fuera del contexto de la conversación, por ejemplo, pueden hablar acerca de lo que ha sucedido en otro país muchos siglos antes, así como sobre sentimientos experimentados por uno mismo en otra época; 2°, es creativo, puesto que cada vez que una persona habla jamás repite las mismas palabras o frases, cada expresión es creación del momento de quien habla, y por eso las personas pueden producir y comprender frases que nunca antes habían oído; 3°, tiene una estructura dentro de la cual unas pocas unidades elementales pueden combinarse para formar unidades de

cada vez mayor complejidad, y por último, 4º, tiene que ser aprendido por toda persona en alguna etapa de su desarrollo formativo.

Sin embargo, hay un aspecto negativo en la teoría del lenguaje: el que las ciencias que se ocupan de él han negado su realidad material, sosteniendo que el lenguaje existe sólo en el cerebro de las personas. Este planteamiento es acorde con el supuesto de que la cultura y por lo tanto la información social existe únicamente en el cerebro, así como la información genética se encuentra sólo en los genes, pero de todos los animales, sin tener en cuenta que por lo menos toda obra material de los hombres se ha hecho sobre la base de información social y por tanto la contienen.

Desde nuestro punto de vista, tomando como base nuestro esquema acerca del sistema de la personalidad dentro de la sociedad y el mundo, vamos a establecer una clara diferencia entre el lenguaje (que existe en la sociedad) y el habla personal (que existe en el cerebro de cada personalidad). No diremos que el habla es solamente la expresión verbal y que el hablante es quien emite una frase o unas palabras en un momento dado, sino quien posee un sistema del habla en su cerebro. El habla no es para nosotros sólo el acto de hablar, sino un sistema personal integrado que puede expresarse verbalmente o no, por medio de la articulación oral, por escrito o por otras señas.

LOS MODELOS CLÁSICOS DE EL LENGUAJE

Vamos a reseñar la teoría tradicional del lenguaje teniendo en cuenta que ha sido estudiado a partir de cuatro de sus aspectos más fundamentales: 1) como sistema de signos lingüísticos –es decir, como lenguaje en sí–; 2) como sistema de comunicación social –como lengua–; 3) como sistema cognitivo y conducta personal –como expresión verbal–, y 4) como sistema funcional del cerebro –como área del lenguaje. Dentro de este esquema, definimos al lenguaje como el sistema de signos lingüísticos creado por la humanidad, que se diferencia de la lengua, que es el sistema de signos lingüísticos característico de una cultura, y del habla, que sería la habilidad de expresarse usando dicha lengua. Como puede verse, en esta formulación los

aspectos emocionales del habla no se toman en cuenta sino de modo tangencial.

Un análisis de los diversos aspectos del lenguaje sería importante para enfocar debidamente la comunicación verbal con el paciente, el procedimiento de su examen y la interpretación de los desórdenes lingüísticos que pudiera mostrar. Pero para ello necesitamos un enfoque que salga del marco tradicional que se ha centrado en el aspecto cognitivo del habla, dejando de lado sus importantes aspectos afectivos y conativos que también deben merecer nuestra atención.

A) EL LENGUAJE COMO SISTEMA DE SIGNOS LINGÜÍSTICOS

En nuestra cultura ha habido un notable interés por el estudio del lenguaje como sistema abstracto de signos, tal como existe independientemente del hablante, en la forma de lenguaje escrito, por ejemplo. En este caso, el lenguaje es objeto de la lingüística –un componente de la semiótica o ciencia de los signos en general. La gramática viene a ser así una teoría del lenguaje y como tal se la ha subdividido en cuatro campos; la fonología, la morfología, la sintaxis y la semántica, y la prosodia, que estaría más en relación con la entonación gramatical de la frase.

Sin embargo, desde el punto de vista de la lingüística de Noam Chomsky, el lenguaje tiene una estructura que depende de una gramática, que no sería sino un sistema cerebral que produce las oraciones de una lengua determinada. Desde este punto de vista, el lenguaje comprende un componente léxico que especifica la estructura de las palabras, su significado y uso, y un componente sintáctico con dos subcomponentes, uno categorial y otro transformacional. El léxico y el componente categorial de la sintaxis constituyen la base gramatical del habla. Esta base se supone que genera la estructura profunda de la oración, mientras que el componente transformacional contiene las reglas por las que dicha estructura profunda se convierte en la estructura superficial de la oración. Esta estructura se expresa finalmente en el habla (o la escritura) que tiene una expresión fonética y una forma lógica.

En términos muy simples, diríamos que desde el punto de vista de su estructura objetiva, el lenguaje tiene una estructura jerárquica

organizada por estratos o niveles que se pueden definir del modo siguiente:

- I. *El estrato fonológico* que corresponde a los *fonemas*: Si omitimos el conjunto de todos los sonidos que los hombres pueden emitir bucalmente, tendremos un nivel fonético que comprende todo el conjunto de sonidos lingüísticos que los hombres pueden articular como elementos de cualquier lengua que se denominan *fonos*. Del conjunto de los fonos, sólo un número limitado de ellos constituyen los *fonemas* que son los sonidos lingüísticos propios o característicos de una lengua solamente. El español, por ejemplo, tiene unos 24 fonemas para formar todas las palabras de esta lengua. En español, “l” y “r” son dos fonemas, en japonés, son uno solo.
- II. *El estrato morfológico* que corresponde a los *morfemas*: Las secuencias mínimas de fonemas son los *segmentos* que coinciden aproximadamente con las sílabas, cuya estructura es característica de cada lengua (en español, por ejemplo, no es posible la secuencia “gtz”; en alemán sí). Las combinaciones de segmentos forman los morfemas que son, a su vez, los constituyentes de las palabras. Son morfemas las raíces de las palabras, los prefijos y los sufijos (como *-mente* en fácilmente, *uni-* en unidireccional, *-aba* en cantaba, *-s* en niños). Las palabras resultan de la combinación de los morfemas. Para formar palabras, los morfemas no se combinan al azar, sino que sus combinaciones posibles están restringidas por reglas morfológicas que son también particulares para cada lengua. No se dice *edrotetra*, sino necesariamente tetraedro.
- III. *El estrato sintáctico* que corresponde a aquél en que las palabras forman las frases y las oraciones. En este caso, también las combinaciones posibles de palabras deben seguir reglas sintácticas que indican el orden en que deben ser emitidas. Por eso en español se admiten las frases “pobre hombre” y “hombre pobre” y ambas expresiones tienen sentido; en cambio, el inglés sólo admite “poor man”; “*man poor*” es una frase anómala que no tiene sentido.

IV. El estrato semántico es el más difícil de definir y de ubicar. Se refiere a las relaciones que se establecen entre las palabras y las frases, por un lado, y la realidad que deben reflejar, por otro. Intentaremos definirlo más adelante. Por ahora diremos que no se pueden expresar palabras o frases en un contexto social sin hacer referencia a algo. Se supone, entonces, que la formulación de una frase debe seguir las reglas semánticas que indican la relación de referencia de las palabras con las cosas o los hechos reales, pasados o presentes, psíquicos o sociales, a los que reflejan. Se dice por eso que al nivel social las palabras y las frases tienen significado (puede decirse mejor que contienen información social); lo cual es algo diferente del sentido que adoptan tales palabras y frases dentro de la conciencia de cada persona (cuando contienen información psíquica).

Aunque estos niveles del lenguaje parecen fáciles de abstraer y delimitar, no creemos, sin embargo, que se pueda correlacionar cada uno de ellos con la función cerebral, dado que el análisis lingüístico se refiere al aspecto más objetivo y superficial de la expresión verbal que es resultado final de la actividad psíquica. Con todo, este esquema permite al clínico analizar el desempeño del paciente en términos objetivos que facilitan la delimitación de distintos desórdenes del habla y de la actividad consciente.

B) EL LENGUAJE COMO SISTEMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL

Cuando se estudia el lenguaje como sistema de comunicación social, se enfoca el aspecto de la lengua que usa una comunidad o cultura como un conjunto sistemático de signos lingüísticos que es inteligible sólo al interior de esa cultura. En este caso se hace alusión a la cantidad de información social que se transmite, a la relación entre información y *ruido*, y a los medios en que ella se encodifica para ser transmitida de un emisor a un receptor. En esta situación, estos dos elementos de la relación no son necesariamente dos personas; puede realizarse, por ejemplo, entre un instrumento —una radio, un televisor, una computadora— y una persona; o a la inversa, en que

una sola persona se dirige directamente o por algún otro medio a muchas otras.

Así como en el caso anterior, este aspecto del lenguaje también debe ser tomado en cuenta cuando se analicen e interpreten las expresiones de un paciente, pues, en realidad, la relación del examinador con el paciente puede ser analizada (por un observador externo, como cuando el profesor asesora a su alumno) también en términos de comunicación social mediada por una lengua, donde lo que dice el paciente muchas veces es determinado por lo que dice el examinador.

c) EL LENGUAJE COMO SISTEMA COGNITIVO

Aunque los dos aspectos que acabamos de ver muy someramente son importantes para estudiar los trastornos de la comunicación verbal que puede mostrar un paciente con algún tipo de afección del sistema nervioso, es el aspecto psicológico del lenguaje, es decir, el habla en sí, lo que más nos interesa desde el punto de vista médico neurológico. Desafortunadamente, el estudio psicológico del habla se ha restringido demasiado a los aspectos cognitivos y conductuales del mismo. Sólo recientemente se está dando importancia a sus aspectos afectivos, retomando a los estudios primigenios de Macdonald Critchley y de G. H. Monrad-Krohn (Ross, 1993).

El énfasis en los aspectos cognitivos y conductuales del habla, sin duda importantes en el trabajo personal, es en gran parte responsable del surgimiento de “constructos” como el de “dispositivo de adquisición del lenguaje” en el cerebro, propuesto por Chomsky.

Dentro de este enfoque se ha destacado la diferencia entre competencia lingüística y desempeño lingüístico. La diferencia se nota claramente cuando decimos *Juan habla español*, es decir, es competente en el dominio de la lengua española, y *Juan está hablando en español*, que significa que se desempeña usando los signos de esta lengua.

El modelo cognitivo preconiza un sistema con varios componentes interpuestos entre las entradas sensoriales y las salidas motoras. En su versión más simple, dichos componentes o módulos serían de tipo

perceptual, mnésico, de elección de las palabras, de control y de ejecución del habla.

d) EL LENGUAJE COMO FUNCIÓN DEL CEREBRO

Es un hecho que las lesiones en el cerebro pueden disociar el uso de la información psíquica respecto de su codificación en el habla. Esta situación ha hecho pensar que el lenguaje en sí se procesa –recepiona y ejecuta– por medio de sistemas funcionales relativamente aislados por lo menos al nivel de sus entradas sensoriales y sus salidas motoras.

Así, desde que Broca y Wernicke describieron los desórdenes del habla que conocemos como afasias, damos por cierta la existencia de un “área del lenguaje” en el hemisferio izquierdo. Es un hecho que casi toda la variedad de desórdenes afásicos, y otros afines, se deben a lesiones que se localizan en esta área en aproximadamente el 98% de las personas diestras y el 70% de las zurdas. Sobre la base de esta constatación, en neuroanatomía y neurología clínica simplemente se piensa que los procesos funcionales del lenguaje hablado y escrito tienen su asiento en esta área, que comprende, por un lado, el planum temporale, el área posterior del lóbulo temporal –el área de Wernicke– y parte de la circunvolución angular, y por otro, la porción posterior de la tercera circunvolución frontal –el área de Broca–, ambos polos unidos por el fascículo arciforme. Está ampliamente comprobado tanto anatómicamente como a través de estudios de diagnóstico por imágenes que las lesiones que afectan esta región de la corteza y las porciones del cuerpo estriado y del tálamo con ella relacionadas producen afasias de diversa índole. Más aún, las imágenes tomográficas por resonancia magnética funcional y por emisión de positrones tomadas mientras se habla, demuestran que esta área, aunque también el resto del hemisferio izquierdo, es normalmente importante para el procesamiento verbal.

Por otro lado, teniendo en cuenta que el habla de una persona tiene un aspecto afectivo importante, en la actualidad se ha acumulado suficiente evidencia como para sustentar la noción de que las áreas homólogas del hemisferio derecho intervienen en el procesamiento

afectivo y emocional del habla, pues lesiones de localización simétrica a las que producen afasia determinan los desórdenes en la entonación emocional de la frase que fueron llamados disprosodias por G. H. Monrad-Krohn (Ross, 1993).

DETERMINACIÓN EPIGENÉTICA Y SOCIAL DEL LENGUAJE

Sin duda nunca sabremos con certeza cómo fue la historia de los orígenes del lenguaje como sistema de codificación de información social. Pero podemos colegir que, debido a las exigencias del trabajo colectivo, la capacidad de producir señales de tipo inconsciente en alguna etapa de los procesos que dieron origen a la sociedad determinó que los hombres logaran producir los signos sonoros que posteriormente llegaron a constituir las lenguas que usamos ahora. Es posible que sólo dentro de este proceso *sociogenético* de formación de la sociedad humana, los hombres individualmente hayan empezado a crear las señales que progresivamente llegaron a conformar el lenguaje hablado que en la actualidad ya tiene la condición de un sistema de comunicación extraindividual que existe por sí mismo.

Al respecto, es lógico pensar que debió existir una estrecha relación entre los procesos por los cuales se crearon los utensilios e instrumentos y el desarrollo del lenguaje humano por medio del cual se organizaron progresivamente las actividades colectivas de los hombres. La íntima relación entre habla y uso de herramientas es, sin duda, la condición que no sólo dio origen al lenguaje escrito, es decir, la forma de codificación de la información que ahora constituye el prototipo de las formas de codificación de información social, sino también la que determinó la organización funcional de los hemisferios cerebrales de las personas, que ahora conocemos como especialización hemisférica. Por ejemplo, coger una planta y abonarla, coger un animal y degollarlo, coger una tablilla de barro o un papiro para dibujar o escribir, requieren de una mano que pone a disposición el espacio, y de otra que interviene sobre él. Por lo tanto, también se requiere de un hemisferio que refleja afectiva o cognitivamente ese espacio, y de otro

que se refleja emocional y productivamente en él, un proceso que sólo puede darse en el tiempo.

Una vez que los procesos de la naturaleza y de los propios hombres pueden describirse y explicarse por medio de ciertos signos, aparece la información social que luego será codificada en el sistema de signos que constituye el lenguaje, así como en las herramientas y las cosas hechas por los propios hombres. De aquí en adelante, el nuevo sistema de la sociedad ya existe por sí mismo y tiene el poder suficiente como para determinar la incorporación de esta clase de información por parte de sus miembros desde que nacen hasta que se incluyen en él. Es, pues, la codificación de la información social en el lenguaje lo que facilita la incorporación de esta información social como información psíquica propia de cada persona, con la posibilidad de que con esa misma ayuda cada persona pueda elaborar nueva información social, siempre a partir de la previamente adquirida. En términos psicofisiológicos, diremos que al mismo tiempo que se asimilan las habilidades manuales y el habla desde la sociedad, también se forman, estructuran y especializan las redes neurales que codifican tanto el lenguaje en la forma de habla, como la información social en la forma de información psíquica consciente, y es así como el niño primero debe aprender a incorporar las palabras como si fueran signos respecto del mundo, y luego debe usarlas como señales verbales que codifican su propia información psíquica, es decir, la propia estructura de su conciencia.

Podemos intuir que si bien al principio los hombres emplearon ciertos gestos o ademanes para codificar información psíquica inconsciente (de tipo animal) y transmitirla de esta manera a otro individuo, en la actualidad, los hombres tienen que incorporar el sistema de signos que constituye la lengua de su cultura, para conformar dentro de la estructura de su conciencia un sistema del habla que le es personal.

En resumen, no podríamos negar que existe una determinación epigenética del lenguaje como sistema social de signos, pero tampoco puede negarse que existe una determinación sociocinética del habla personal como sistema de señales psíquicas que reflejan dicho lenguaje, es decir, por los propios atributos del neocórtex cerebral

humano suponemos que hace miles de años atrás se hizo posible la aparición de los signos verbales que posteriormente se llegaron a combinar gramaticalmente para constituir un lenguaje como el que ahora usamos. Pero también por la propia historia de los procesos de la naturaleza que se reflejan en la información social y por ende en la estructura de la sociedad humana, resulta que tanto los procesos naturales como los sociales, al determinar la lógica de la actividad consciente de las personas, son los que finalmente determinan la lógica del habla que refleja esta misma actividad. Así, la secuencia sujeto-predicado, no resulta de la aplicación de una regla gramatical, sino que se genera tanto a partir de la estructura de la actividad psíquica inconsciente de los hombres, como a base de la estructura de los procesos externos –naturales y sociales– que una persona es capaz de reflejar conscientemente en la secuencia de palabras que conforman la frase. En otros términos, los universales lingüísticos existen, pero no sólo porque exista una red neural neocortical humana específicamente dispuesta a generarlos, sino básicamente porque existen realidades espaciotemporales naturales y sociales que son comunes a todas las formas de organización social que han existido y existen en la tierra.

ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA DEL HABLA PERSONAL EN EL NIVEL PSÍQUICO

Podemos definir el habla personal como el subsistema de la conciencia que almacena y procesa un conjunto ordenado de señales verbales que refleja el sistema de signos de la lengua de una cultura, por medio del cual cada persona organiza, genera y en algún caso expresa su propia actividad consciente en los signos lingüísticos que vuelven a ser los de su lengua. Si este segundo sistema de señales como le llamó Pavlov refleja la lengua de una cultura y es en realidad un sistema multimodal de memoria de nivel consciente de una persona, la expresión verbal será el uso actual de tales señales por esta persona como parte de su actividad consciente en un tiempo dado. Así podremos comprobar que durante la actividad personal, por medio del habla se

asimilan y expresan no sólo conocimientos, sino también sentimientos, motivaciones y normas de conducta.

Es, pues, necesario reconocer que además de la codificación de la información cognitiva, hay una codificación verbal de la información afectiva, importante en las relaciones interpersonales cotidianas; que éste es el aspecto del habla que el infante advierte e incorpora primero en las fases más tempranas de la adquisición de sus habilidades lingüísticas; que en esta etapa el habla debe jugar un papel fundamental en la estructuración de la afectividad, y el temperamento inclusive. Asimismo, hay que reconocer la importancia de la codificación verbal de las motivaciones y normas de conducta que son fundamentales en las relaciones económicas, administrativas y políticas que predominan en la actividad de la personalidad madura, un aspecto de la actividad verbal que se forma con el carácter durante la adolescencia, en cuyo caso el habla codifica básicamente las convicciones y las reglas que organizan la conducta de la personalidad.

Se puede decir, entonces, que si bien el sistema del habla personal tiene un componente cognitivo que se desarrolla junto con el componente cognitivo-productivo de la conciencia y la formación del intelecto durante la niñez, todo el sistema es una realidad psíquica consciente, psíquica inconsciente, funcional, metabólica y celular distinta del sistema del lenguaje que es una realidad material inerte, no-viva, aunque creación y producto de un sistema vivo como es la misma sociedad. Por esta razón también podemos decir que el habla personal es un conjunto sistematizado de procedimientos de nivel psíquico consciente que usan las personas para codificar tanto información social como información psíquica afectiva, cognitiva y conativa. Por medio de ella, como hemos dicho, cada personalidad primero incorpora los sentimientos, conocimientos y motivaciones, y después también por medio de ella los elabora y expresa en el curso de su actividad perceptual e imaginativa, de su pensamiento y actuación. Así, multiplica sin límite la cantidad de información psíquica y social que una persona puede almacenar, procesar, elaborar, crear y producir.

Con este enfoque damos una mayor importancia a los aspectos prosódico afectivo y volitivo del habla, que en verdad no son rasgos

distintivos del lenguaje en sí. En efecto, sólo algunas formas de entonación son de tipo propiamente gramatical o lingüístico —por ejemplo, las entonaciones de admiración y de interrogación—; en cambio, las más personales son de tipo emocional, en estrecha relación con los estados afectivos y conativos del hablante, como por ejemplo, la entonación con que se emite una misma frase es diferente cuando se está triste, alegre, o cuando se trata de imponer una orden.

Entonces, si hemos asumido un modelo acerca del sistema de la personalidad a base del cual se organiza nuestro quehacer frente a un paciente, es fundamental comprender el procesamiento verbal como parte de la actividad consciente de la persona que se organiza desde el plano neocortical. Con esta finalidad, hay necesidad de explicar, en primer lugar, cómo interviene el habla en el proceso de organización de la información a nivel epiconsciente, en segundo lugar, cómo se integran los distintos aspectos básicos del habla con la información psíquica de los tres sistemas psíquicos de nivel subconsciente, para luego explicar cómo se codifican las señales verbales del nivel funcional de la red cortical del cerebro: desde este punto de vista, veremos que el cerebro puede ser considerado como un verdadero sistema semiótico, esto es, como un procesador de signos sociales.

A) EL SISTEMA DEL HABLA A NIVEL EPICONSCIENTE

A nivel epiconsciente, palabras y frases son señales verbales de naturaleza psíquica (los signos son inherentes al sistema de comunicación social y no corresponden al individuo) en las que se codifica la información psíquica en uso en los planos de la percepción, la imaginación, el pensamiento o la actuación. En el plano de las representaciones, las palabras (especialmente de contenido) parecen ser reglas de clasificación, ya que por medio de ellas se designan las imágenes de los planos de la percepción y la imaginación. En el plano de los procedimientos, las palabras (especialmente las funcionales) y las frases parecen ser reglas de explicación, por medio de las que se estructuran los conceptos en los planos del pensamiento y la actuación.

Durante la percepción verbal, el tono suprasegmental de las palabras y frases, la morfología de las palabras y la estructura sintáctica

de la oración son decodificadas casi al instante, dejando al descubierto, por así decirlo, sólo la información social que contienen. Y a la inversa, la información psíquica también se encodifica casi instantáneamente en las palabras y las oraciones que se producen en el curso de la actuación verbal. Parece que estos procesos de decodificación y de encodificación casi instantáneos se facilitan por la forma tan fluida como prosigue la actividad consciente en el curso de la actividad personal, y ésta dentro de los procesos sociales.

Se puede suponer que durante el procesamiento perceptual, dependiendo de si la palabra o la oración precede, acompaña o sigue a la situación objetiva a la cual hace referencia, la decodificación del sentido de la palabra o la oración se efectuará como parte de las relaciones en paralelo que se establecen entre las señales verbales que ingresan (por la vía auditiva, visual o táctil) y los diferentes planos o estados mentales que se suceden simultáneamente en ambos hemisferios. Es decir, conforme va escuchando los segmentos, las palabras, las oraciones o el discurso, quien percibe también está procesando sucesivos planos mentales en paralelo. Podemos imaginar que así sucede cuando se trata de comprender cuánto dice nuestro interlocutor desde el momento en que empieza a emitir sus palabras, o desde antes de que hable. En tal caso, en los planos de la actividad epiconsciente cada estado cerebral (mental, holocortical) se organiza en simultáneo mientras se registra cada segmento, palabra y oración de quien habla; estos planos surgen al mismo tiempo que se detecta la información que contienen o podrían contener las palabras (que se escuchan, leen o palpan): uno puede captar lo que le quiere decir otra persona apenas escucha el comienzo de una palabra o ha escuchado las primeras palabras de la oración que emite; como podría también anticiparse desde un momento antes de que vaya a decir el emisor, o también mucho después, como cuando se extrae la información o lo que quiso decir nuestro interlocutor tiempo después de habernos separado.

Al respecto, dentro de la actividad perceptual, se tiene que diferenciar entre la comprensión de la información psíquica codificada verbalmente y el reconocimiento puramente verbal. En el primer caso,

nos referimos a la confrontación de nivel consciente de la información de entrada con la información previamente adquirida hasta establecer su congruencia o la superación de cierta incertidumbre. En el segundo caso, se trata en sentido estricto de un proceso por el cual una señal verbal se categoriza como perteneciente a la lengua de la cultura y se está en condiciones de decodificar la información que puede contener en un contexto determinado.

Existe pues una neta diferencia entre reconocer una palabra y decodificar la información que contiene como señal en sí. Así, cuando apenas se conoce un idioma extranjero, muchas veces se reconocen las palabras, pero no se capta el sentido de la frase o el discurso. De modo similar, comprender cómo ocurre la división celular, es diferente de reconocer las palabras o frases con que se explica la división celular. Esto significa que para comprender el lenguaje hay que extraer la información social, que es el significado que contienen las palabras de una lengua, lo cual ocurre sólo cuando se decodifica la información psíquica consciente, que es el sentido personal que adquieren las palabras y las oraciones en la conciencia. Aunque sabemos que es posible comprender una situación sin que medie palabra alguna, es importante, en todo caso, tener en cuenta la diferencia entre reconocimiento verbal y comprensión verbal, sobre todo para evitar las dificultades que a veces surgen al explicar, por ejemplo, los desórdenes del habla debidos a lesiones del cerebro.

En el curso de la imaginación y el pensamiento, las señales verbales en uso, si bien pueden procesarse como si fueran imágenes o conceptos por sí mismos, normalmente intervienen en la encodificación de la información psíquica consciente en tanto pasa de los sistemas de nivel subconsciente a los planos de la actividad epiconsciente, como ocurre mientras se recuerda o “afloran” las ideas. En esta situación puede decirse con Peter Herriot que *el lenguaje* asiste al pensamiento.

Durante los procesos de la imaginación (sobre todo en los procesos de orientación espacial, de la imaginativa y la concretización), las imágenes, inclusive las más abstractas, pueden encodificarse en palabras contenido o frases al nivel de su estructura profunda, como si las imágenes fueran rotuladas verbalmente, usando nombres, verbos

o adjetivos, principalmente. También estas palabras pueden ayudar en el recuerdo o la creación de imágenes, en especial si es preciso describirlas, delimitarlas o categorizarlas, para que coincidan con el curso de los sucesos reales, por ejemplo.

En los procesos del pensamiento —es decir, en la formación de conceptos, en la solución de problemas, la explicación, la interpretación—, las palabras, especialmente las funcionales, y las inflexiones se usan como enlaces, marcas o puentes que facilitan la representación mental de sucesos en el tiempo. Más aún, siendo el pensamiento el aspecto procesal de la actividad epiconsciente, un plano de la actividad ligado estrechamente a la actuación de la persona no llamará la atención que la interrelación semántica de los conceptos con el habla se exprese mejor en la producción de oraciones. Si además, la información que se procesa al pensar ha de transcribirse en actos, acciones productivas o gestos emotivos, las palabras que se generen en el curso de la actuación servirán para orientar el conjunto de la actividad personal e inclusive la del grupo del cual uno forma parte en un momento dado.

Si se interpretan debidamente las observaciones experimentales obtenidas en personas con hemisferios separados, se puede sugerir que la estructuración espacial de las representaciones perceptuales y las imágenes, haría posible el uso aislado, afectivo o referencial, de las palabras como si fuesen solamente parte de un proceso afectivo-emotivo que tiene lugar en las respectivas redes neurales del hemisferio derecho, en tanto éste procesa los aspectos predominantemente afectivo-emotivos (auditivos) de la entonación emocional de las palabras. Del mismo modo, la estructuración temporal de los conceptos y los procedimientos de actuación que tienen aspectos predominantemente productivos (motores), sería lo que determina el uso de las palabras como si fuesen sólo parte de un proceso cognitivo-productivo que se genera en las redes neurales del hemisferio izquierdo

Hay, entonces, una relación entre los nombres y las imágenes en el curso de la percepción y la imaginación, hecho que destaca la función descriptiva del lenguaje, y explica por qué el aspecto espacial del léxico que está ligado a este plano de la actividad consciente

también puede procesarse desde el hemisferio derecho, hecho que pudo observarse en algunos sujetos con hemisferios separados en quienes se ha demostrado que los “lexemas” (nombres, verbos, etc.) se “almacenan” por igual en ambos hemisferios, mientras que las palabras funcionales (pronombres, preposiciones, adverbios, adjetivos demostrativos, conjugaciones verbales, etc.) lo están casi en su totalidad en el hemisferio izquierdo.

B) EL SISTEMA DEL HABLA DE NIVEL SUBCONSCIENTE

Podemos afirmar que el sistema de la lengua tiene que codificarse progresivamente como el sistema del habla a nivel neocortical-consciente en el curso de la actividad personal en tres etapas, de tal manera que primero se forma el componente afectivo, luego el cognitivo y finalmente el conativo. Esta aserción nos induce a sostener que el habla debe ser un sistema necesariamente distribuido en los tres componentes del nivel subconsciente de la actividad psíquica de cada hemisferio cerebral de las personas. En tal sentido, insistiremos en que en el nivel subconsciente los datos de memoria y las señales respecto de los fonemas, los segmentos, los morfemas y las palabras funcionales, en tanto procesos psíquicos elementales del habla, así como los aspectos tonales suprasegmentales de los mismos, tienen que codificarse en redes neurales que están en íntima relación con las sensaciones afectivas y cognitivas, y con los sentimientos, los conocimientos y las motivaciones que constituyen la información psíquica codificada en el nivel subconsciente de la actividad personal.

Entonces, si tomamos como base explicativa nuestro modelo de la estructura de la actividad consciente no será difícil imaginar que la codificación, almacenaje y procesamiento de las unidades más elementales del habla deben producirse en cada uno de los subsistemas de memoria neocortical de nivel subconsciente. En otras palabras, habrá que suponer que los datos mnésicos del habla en la que es competente una persona se codifican y procesan en tres subsistemas verbales, cada uno de los cuales debe estar potencialmente interconectado en paralelo con el respectivo componente de la conciencia del que forma parte, y de manera activa con los otros compo-

nentes verbales durante su procesamiento a nivel epiconsciente. Tendremos, en consecuencia, tres subcomponentes psíquicos del habla que ocupan sus respectivos sistemas de memoria verbal de nivel subconsciente, que vamos a proponer: son los sistemas prosódico, léxico y sintáctico.

En efecto, a fin de explicar la forma cómo se codifica el sistema del habla en el nivel subconsciente se ha tenido que intentar una hipótesis que tome en cuenta que las distintas clases de información psíquica deben codificarse verbalmente dentro de los respectivos sistemas que las contienen, tanto al nivel consciente como inconsciente, y tanto en uno como en otro hemisferio. En realidad, puede comprobarse que las palabras o frases que una persona emite, casi siempre codifican más de una clase de información al mismo tiempo. Es teóricamente posible entrever que esta polisemia sólo se da a nivel epiconsciente, pero es más bien posible que en el nivel subconsciente, los códigos verbales se almacenan y procesan en relación con la modalidad de información del componente respectivo de la conciencia, lo cual es posible de constatar sólo bajo ciertas condiciones. Así, cuando se emite “un mensaje” a nivel social, por ejemplo cuando se expone un cierto contenido teórico o se contesta una pregunta con una frase aseverativa, es evidente que las palabras y el discurso dentro de esta clase de desempeño verbal codifican información cognitivo-productiva. También sabemos que ciertas palabras como las interjecciones, las expresiones verbales con fuerte tono emocional, las oraciones de “doble sentido”, las frases que codifican el sentido del humor y el sarcasmo, así como el lenguaje poético son formas de comportamiento verbal que claramente codifican información afectivo-emotiva.

Pero la que tal vez es menos clara es la codificación verbal de la información conativo-volitiva, aunque en los casos en que el habla expresa los aspectos superiores de la actividad personal, como es el caso de la regulación crítica y moral de la conducta —como cuando se defiende la inocencia de una persona, se da un consejo o un diagnóstico, situaciones en las que uno expresa sus convicciones en formas de conducta verbal de alguna trascendencia social—, sin duda que las

frases emitidas o el discurso expresan la estructura de motivos y valores propios de quien habla. Es, pues, de primordial importancia que se diferencie entre, por ejemplo, una regla verbal de conducta y la convicción que dicha regla expresa o debe expresar. No es lo mismo saber repetir la frase “ama a tu prójimo como a ti mismo” que respetar realmente la dignidad de los demás aun sin saber que dicha frase existe.

Desde el ángulo de los procesos de la sociedad, es posible afirmar que la codificación verbal de la información afectiva es más importante en las relaciones interpersonales, como son las relaciones familiares, de pareja, amicales, en el juego; que la codificación verbal de la información cognitiva que predomina en las actividades culturales, en el colegio, en el estudio. De igual modo, en las relaciones económicas, en la conducta política, en las instituciones, cuando se cumplen roles al servicio de las personas, la codificación verbal de la información conativa será de una importancia aún mayor, o por lo menos diferente del uso del habla en las condiciones anteriores.

Es entonces posible advertir que en la interfaz que existe entre los niveles inconsciente y consciente de la corteza cerebral, se puede decir que debe haber un margen cortical en el que se almacenan los códigos del habla en relación con las distintas modalidades de información psíquica, de modo tal que deben producirse procesos de codificación en palabras, tanto en sentido ascendente como descendente, justo en las áreas de transición (áreas receptoras y motoras secundarias y terciarias) que de hecho existen entre los sistemas del neocórtex cerebral homotípico de los sistemas de la conciencia, por un lado, y los sistemas sensori-motores de la corteza heterotípica de nivel inconsciente, por otro.

EL SISTEMA PROSÓDICO

Puede ser considerado el subsistema afectivo-emotivo del habla. Este es posiblemente un sistema dual –posterior y anterior– simétrico al sistema léxico, incluido dentro del sistema afectivo-emotivo, que codifica los datos y procesa, registra y genera las señales respecto de la entonación emocional de la expresión verbal, es decir, respecto del tono, volumen, ritmo, acento, pausas, melodía de la expresión

verbal. De este sistema dependería entonces la comprensión afectiva y la expresión del tono emocional de las palabras, la oración y el discurso en el plano de la actuación, dentro del cual aparece como un aspecto suprasegmental del habla.

Hay suficiente evidencia como para sostener que el sistema prosódico es el componente fundamental del sistema del habla que se organiza durante el desarrollo en la infancia. Este componente del habla tendría que surgir a partir de la actividad afectivo-emotiva inconsciente, que para el caso se expresa en los sonidos guturales que emite el recién nacido, para estructurarse más tarde tomando como modelo la entonación de las palabras que expresa el aspecto emocional de las relaciones que se establecen entre las personas y el infante. Suponemos que para una persona de esta edad las frases que escucha a las demás personas serían tan sólo una especie de melodías que contienen información puramente afectiva. En esta primera etapa del desarrollo formativo se establece, entonces, una estrecha relación entre la melodía de las palabras y la estructuración del componente afectivo-emotivo de la conciencia en plena etapa formativa.

Si bien es cierto que este componente del habla tiene una entrada cognitiva a través de la audición y la visión (para los gestos que acompañan a la expresión verbal), se sabe que la red neocortical que la codifica y procesa es una extensión de la vía auditiva verbal al área afectiva verbal que son las áreas de Broca y de Wernicke del hemisferio derecho.

EL SISTEMA LÉXICO

Desde nuestro punto de vista, el sistema léxico viene a ser el subsistema cognitivo-productivo del habla que codifica y procesa los datos y las señales respecto de los fonemas y segmentos del habla. Este componente del habla se formaría dentro del segundo componente de la conciencia durante la niñez, teniendo como base las relaciones cognitivas que el niño debe establecer entre las palabras de la lengua que escucha y el mundo que le rodea. Así como el prosódico, suponemos que este sistema se forma a partir de la actividad cognitiva inconsciente, pero se estructura sobre la base de las

palabras y las frases que contienen la información cognitiva que el niño recibe y usa. Así se establece, además, una estrecha relación entre el léxico y la estructuración del sistema cognitivo-productivo de la conciencia. El sistema se estructura aún más durante la adquisición de la lectura y la escritura, cuando el niño ya conoce la estructura fonológica y morfológica de las palabras y su relación semántica con la realidad que debe saber describir y explicar.

Si bien lo hemos denominado sistema léxico, este componente del habla al parecer no contiene, o no codifica, ni procesa las palabras enteras tal como parece ocurrir cuando uno las experimenta introspectivamente al momento de expresarlas. Al respecto debemos tener en cuenta que una cosa es la codificación a nivel subconsciente de un morfema en sí —que lógicamente puede ser sustantivo, verbo o adjetivo, puede denotar objetos animados o inanimados, comestibles o no comestibles, puede estar en relación con contenidos abstractos o concretos, etc.—, y otra es su uso a nivel epiconsciente en uno u otro de sus planos.

Se tendrá en cuenta al respecto, cuán diferentes son las estrategias de desarrollo de cada personalidad, así como las circunstancias de su propia formación, etc., que sin duda determinan diversas formas de elaboración de las palabras durante su adquisición, y por lo tanto la diversidad de procedimientos de recuperación desde el nivel subconsciente y su uso consiguiente en dicho nivel epiconsciente. Sin duda, esta recuperación no es sólo la suma de los elementos constitutivos de las palabras que se producen en el espacio del cerebro, sino que también es un acoplamiento de tales componentes que ocurre en el tiempo de su actividad. Luego, debe haber una convergencia de señales, primero al interior del componente rector de la actividad consciente —afectivo, cognitivo o conativo— activo en un momento dado, y luego en la red holocortical que soporta el curso de la actividad epiconsciente que finalmente se expresa en las salidas motoras de la expresión verbal.

Un proceso inverso, pero con una diferente distribución espacial ocurrirá durante la recepción perceptual de la palabra o la frase. Suponemos que al encodificarse los componentes de una palabra a

nivel epiconsciente no se tiene que elegir entre 10 000 vocablos como sugiere la idea de la existencia de un *léxico* o diccionario en el cerebro, sino que se tiene que construir una palabra a partir de sus elementos. En estas condiciones el bloque (*chunk*) verbal, que puede ser una palabra o una serie de palabras, se procesa en paralelo al uso actual de la información psíquica consciente en sí.

El soporte funcional del sistema léxico son las áreas de Broca y de Wernicke del hemisferio izquierdo que, como en el caso anterior, también son áreas secundarias de transición entre el área receptiva primaria de la audición y el neocórtex cognitivo temporo-parietal vecino. Esta área incluye la del opérculo parietal que recibe señales propioceptivas del aparato bucal encargado de la fonación. Podemos suponer, entonces, que a partir de los datos respecto de los morfemas raíz que se encuentran codificados en el área limítrofe entre el sistema cognitivo-productivo consciente y el área receptiva de la audición del lóbulo temporal izquierdo, se generan las señales respecto de las palabras que luego se procesen tanto en dirección periférica para su repetición o expresión motora, como en dirección central para su representación en el plano de las imágenes.

EL SISTEMA SINTÁCTICO

Sostenemos que este sistema corresponde al componente conativo-volitivo de la conciencia. Suponemos que este sistema del habla organiza y procesa las secuencias gramaticales de palabras-contenido ligándolas por medio de las palabras funcionales, y modificándolas con las inflexiones, afijos y prefijos, para generar las oraciones y el discurso.

Es del todo posible que este sistema se forme como una expansión del sistema de integración *afectivo-cognitivo* que comprende las áreas premotora, motora suplementaria y cingular anterior. Hemos sostenido que es posible que la actividad de este sistema primitivo de organización de la actividad objetiva del niño sea el punto de partida para la formación del sistema motivacional de la conciencia, la cual se estructura sobre la base de las necesidades sociales y las formas de conducta con que las personas las satisfacen al interior de los distintos

procesos de la producción característicos de una sociedad. Luego, es posible que este componente del habla se forme a partir de los sistemas emotivo y productivo del habla, pero tomando como modelo de desarrollo la estructura sintáctica de la lengua respectiva a la que es expuesto el niño hasta la adolescencia. Cabe pues esperar que el desarrollo de una sintaxis de complejidad superior ya sea parte del componente motivacional de la conciencia, del cual depende la organización del discurso y la conducta intencional de la personalidad. Por otro lado, no podemos olvidar que así como la organización secuencial de la actividad consciente depende la actividad conativo-volitiva, así también la organización secuencial y sintáctica de la oración y el discurso debe depender de la clase de actividad de anticipación que a su vez se subordina a los procesos de decisión volitiva.

c) EL SISTEMA DEL HABLA DE NIVEL INCONSCIENTE

En psicolingüística y neuropsicología del lenguaje, es tradicional contraponer los gestos a los signos lingüísticos a pesar de que ambos se integran en la actividad personal y bajo ciertas circunstancias una palabra puede ser un gesto indiferenciable de otro esencialmente emotivo, además de que, como acabamos de ver, la entonación emocional de la palabra o la frase es inherente a la expresión verbal objetiva como resultado de la integración epiconsiente de la información psíquica. Creemos que esta separación entre el habla y los gestos emocionales es otro rezago de la concepción darwiniana que separa el cerebro límbico del neocortical que ya hemos criticado.

Es verdad que desde el punto de vista del análisis semiótico las expresiones del habla se diferencian de los gestos emotivos –como también de ciertas acciones simbólicas– en que los gestos reflejan un acontecimiento singular, y constituyen, en este sentido, lenguajes más simples que reflejan sólo un determinado estado subjetivo o una situación más o menos específica. Así, un semblante de dolor o el mostrar los puños es sólo la expresión del estado emocional respectivo. En este sentido no cabe duda de que el gesto que refleja directamente una emoción se parece objetivamente más a una señal que emite un animal que a un signo lingüístico. Como se sabe, los gestos emotivos

no pueden combinarse en unidades más complejas, ni pueden descomponerse en unidades más elementales.

Por otro lado, ya hemos visto que lo correcto es diferenciar en el hombre dos subsistemas de nivel inconsciente, uno afectivo y otro cognitivo, por lo que debemos admitir que al mismo nivel de las sensaciones afectivas y los gestos emotivos con que se expresan emociones existen las sensaciones cognitivas y las operaciones ejecutivas por medio de las que se efectúan las destrezas manuales y verbales, es decir, dos tipos de procesamiento psíquico, ambos al mismo nivel inconsciente de la actividad personal. De este modo, creemos que será mucho más fácil explicar de modo más consistente qué clase de procesos verbales ocurren en los niveles más periféricos del sistema del habla, primero en el nivel psíquico inconsciente de las representaciones auditivas (visuales y táctiles) de los fonos (y grafos) y de las secuencias de estas unidades del habla que se generan en las áreas sensoriales y motoras respectivas, que luego se expresan en el nivel funcional en los procesos de la sensibilidad y la motilidad.

Entonces, respecto de la actividad verbal humana, lo importante es diferenciar entre las expresiones verbales que expresan sentimientos, como la frase; *“¡este dolor me preocupa!”* y las palabras que expresan sensaciones afectivas, como el grito *“¡Ay!”* de dolor; aunque tendremos en cuenta que los gestos emotivos de tipo inconsciente que muchas veces acompañan a las expresiones verbales de una persona, ya han sido reestructurados cinéticamente por información de tipo consciente, y por tanto subsumidos dentro de su actividad consciente. Por eso podemos decir que los gestos con que se comunican los estados afectivos ya forman parte de la actividad consciente, y por tanto del habla personal, y por ello mismo se integran en la actuación personal, y ya no son la expresión de un compartimento emocional aparte, aislado o autónomo, menos de tipo subcortical de la misma naturaleza del bostezo o de la expresión de amenaza producido por estimulación del complejo amigdaloides de un mamífero.

Se puede afirmar que como parte de los procesos verbales de nivel inconsciente –auditivos, visuales y táctiles– los datos psíquicos más elementales y generales, que son los fonos de las palabras, están

almacenados en las redes de la corteza sensorial primaria respectiva y a partir de aquí al activarse por señales sensoriales de entrada, activan, a su vez, los datos del área sensorial secundaria correspondiente en la forma de señales psíquicas que codifican los fonemas propios del sistema del habla de la persona, que ya son señales psíquicas de nivel subconsciente. Esto debe ocurrir en el *planum temporale* en la forma de secuencias organizadas de fonemas que son los segmentos que ya se reconocen como secuencias de sonidos propios de una lengua (algo muy diferente ocurre cuando se escuchan palabras de un idioma que no se conoce, en cuyo caso se escuchan las secuencias de fonos mas no de fonemas, excepto tal vez aquéllos que son similares a los de la propia lengua, y por lo mismo es imposible diferenciar las respectivas palabras y menos extraer algún significado). Finalmente, las señales psíquicas elementales se integran en el tiempo y se constituyen en las representaciones psíquicas de las palabras en el área de transición vecina de nivel neocortical que conocemos como el área de Wernicke (área sensorial terciaria). Aquí termina el procesamiento en serie y se inicia el procesamiento en paralelo de la información codificada en estas señales verbales, que comienza en el nivel perceptual (que también ocurre de modo potencial al mismo nivel subconsciente) y se expresa también en el plano de la imaginación.

En diversos estudios experimentales por medio de imágenes – tomografía por resonancia magnética funcional (ver: Kertesz, 1994, para una revisión sobre el tema)– se ha podido demostrar que durante tareas en que el sujeto debe pensar con palabras, la mayor actividad metabólica neuronal corresponde al área prefrontal lateral izquierda. Estas observaciones se han interpretado diciendo que el área prefrontal lateral izquierda interviene en la asociación semántica de las palabras. Si a esta interpretación añadimos aquella por la cual se piensa que el área prefrontal funciona como una central ejecutiva, ya podríamos intuir que efectivamente hay una estrecha relación entre lo que para nosotros es el sistema conativo-volitivo y los otros dos componentes de la conciencia que se integran en el curso de la actividad personal. La cuestión es que la organización de cualquiera de los cuatro planos del nivel epiconsciente depende de la estructura de motivos y de reglas

de decisión que dispone la personalidad al nivel consciente, y es por eso que la organización básica de la actividad epiconsciente depende de esta clase de información. Por la misma razón, podemos decir que la información conativa también debe haberse codificado verbalmente de algún modo. Por otro lado, la organización de las tendencias de la personalidad depende de la estructura de motivos, así como tomar decisiones dentro del marco de estas tendencias depende de los valores que se asignen a tales motivos. Por lo tanto, podemos deducir que la selección de las palabras y el orden en que se producen también dependen de la actividad de este componente. En otros términos, no es improbable que la misma estructura de los procesos motivacionales o conativos de la conciencia determine la estructura sintáctica de la frase y que justamente la decisión de usar tal o cual palabra, especialmente las palabras funcionales dentro de la frase y el discurso, dependa de esta clase de información que se procesa a partir de este componente frontal.

Entonces, luego de su formulación epiconsciente en el plano de la actuación (que es el plano que refleja el pensamiento, del mismo modo que la percepción se refleja en la imaginación), la expresión verbal se inicia con la activación e integración de las señales verbales que codifican las palabras de contenido desde los planos de la imaginación y el pensamiento, con lo cual se genera una estructura verbal que debe ser análoga a la estructura profunda de la oración (de la lengua). Luego el proceso continúa en serie desde el nivel subconsciente con la activación de los programas motores correspondientes a las palabras funcionales y de las inflexiones que determinan la secuencia y la forma en que serán expresadas las palabras, generando un esquema que debe ser análogo a la estructura superficial de la oración (de la lengua, igualmente). Este proceso ocurriría en las redes neocorticales situadas delante del área de Broca, donde el esquema seguramente se mantiene en el plano de la actuación —en una memoria de trabajo verbal— mientras se pronuncia y exterioriza la secuencia de palabras en las frases y el discurso. Las señales generadas en esta área activan luego los programas del área de Broca (corteza premotora) del nivel

subconsciente que contienen los datos que de inmediato deben convertirse en las señales de acciones verbales sobre cuya base se organiza la expresión verbal que se ejecuta desde el área motora primaria del nivel inconsciente para la articulación ejecutiva y la entonación emotiva de los sonidos del habla, por integración de estos programas o esquemas en las señales motoras que se proyectan siguiendo las vías funcionales de la articulación oral.

Si como se ha dicho, el sistema de habla ocupa la interfaz entre la actividad psíquica consciente y la actividad psíquica inconsciente, su ubicación puede explicar la codificación verbal tanto de la información psíquica consciente como de la inconsciente. Por ejemplo, así como se pueden describir verbalmente las imágenes de un acontecimiento personal y explicar verbalmente un concepto o una manera de pensar, así también se pueden designar o calificar verbalmente las sensaciones afectivas de hambre, de sed, de dolor, un olor o sabor, etc., y las sensaciones cognitivas, como las del color, el sonido y el tacto. Acabamos de ver cuán importante es esta consideración para la explicación fisiológica del procesamiento verbal.

D) EL SISTEMA DEL HABLA DE NIVEL FUNCIONAL

Lo expresado hasta aquí claramente nos confirma que el cerebro y todo el sistema nervioso humano es un sistema semiótico porque almacena y procesa toda suerte de señales respecto de los signos de una cultura, señales que las personas emplean tanto para organizar su actividad subjetiva, para percibir, imaginar, pensar y actuar, así como para comunicar sus afectos, imágenes, conceptos e intenciones y relacionarse así interpersonal, cultural y económicamente dentro de la sociedad humana. Por eso no debería llamar la atención que el sistema del habla tenga que codificar todas las modalidades de información psíquica y abarque de este modo todos los componentes de la estructura psíquica de la personalidad.

Sin embargo, sabemos que los procesos verbales predominantemente cognitivos que asisten el curso del pensamiento se organizan

básicamente desde el hemisferio izquierdo, aunque también sabemos que todo el conjunto de la actividad verbal depende de la activación en paralelo de ambos hemisferios cerebrales. En efecto, puede decirse que mientras el hemisferio derecho procesa el habla en bloques, el izquierdo lo hace en cascadas, y que sólo por esta razón el procesamiento verbal del hemisferio izquierdo es más compatible con el modo de funcionamiento en serie de las áreas sensoriales y motoras (paleocorticales), soporte del componente cognitivo de nivel inconsciente. Esto puede explicar por qué el procesamiento verbal parece generarse sólo desde el hemisferio izquierdo.

Si se toman en cuenta los conceptos de dato y señal como los aspectos de estructura y actividad de la clase de información que codifica información de un nivel superior, no debe llamar la atención que las señales neurales que codifican las palabras y las frases puedan conceptuarse como una clase de información verbal de un nivel inferior. Es en este sentido que respecto del habla personal, y de lo que parece ocurrir al interior del cerebro humano, podemos diferenciar entre:

1) La información psíquica consciente contenida en señales psíquicas verbales. Por ejemplo, la imagen de una persona contenida en su nombre, o el concepto de energía contenido en las palabras masa y velocidad. En este caso decimos que las palabras “asisten” el procesamiento de las imágenes y los conceptos, esto es, la información en uso en el curso de la actividad epiconsciente. Recordaremos aquí que la entonación afectiva de una palabra tiene carácter de señal y no es la información psíquica afectiva en sí, ni la secuencia de fonemas es información psíquica cognitiva por sí misma. Por eso, si bien las palabras pueden procesarse como independientes de su contenido, en condiciones normales lo que importa al hablante y al oyente es la información social o psíquica que viene contenida en el código verbal que se trasmite de una persona a otra.

2) La información psíquica verbal en sí. Las palabras aparecen como tales cuando se las imagina y se piensa con palabras, o mejor

dicho, cuando se relacionan las imágenes de las palabras al pensar. Ya se han mencionado los hallazgos respecto de la “localización” de las palabras contenido y de las palabras funcionales en los hemisferios cerebrales que indudablemente se refieren al uso de las señales psíquicas verbales al momento de su proceso epiconsciente, en cuyo caso se sabe que estas imágenes verbales se forman en las áreas sensoriales secundarias (temporal superior y periestriada), y son, por lo tanto, imágenes de nivel subconsciente “recuperadas” al plano del pensamiento o de la imaginación.

3) Las señales neurales que codifican la información psíquica verbal. Las señales neurales, que como se sabe son el soporte funcional de la información psíquica consciente, de la información psíquica verbal tanto en el nivel subconsciente como inconsciente, se procesan también a nivel puramente funcional. En este caso, los *trenes* de impulsos nerviosos se propagan y transmiten en la red nerviosa, incluida la periférica de los sistemas de la sensibilidad y la motilidad.

Naturalmente que debía esperarse que el modelo anatomofuncional del habla no dependiera sólo de una simple inversión lógica de los conceptos que explican los desórdenes debidos a una lesión del cerebro, sino que debiera tener un asidero más directo basándose en observaciones de la actividad funcional cerebral durante el uso del habla como parte de la actividad consciente actual de una persona sana. Una ocasión para obtener observaciones de este tipo es sin duda el paciente craneotomizado que está despierto durante una intervención quirúrgica cerebral. Así, Wilder Penfield y su equipo introdujeron la técnica de estimulación eléctrica de la corteza expuesta de pacientes antes de ser sometidos a ablaciones locales de la corteza por crisis epilépticas incontrolables. Así se pudieron obtener algunas evidencias conductuales y cognitivas de los cambios funcionales inducidos. En estos sujetos, la estimulación de las áreas cuyas lesiones se sabe producen afasia, produce los efectos hasta cierto punto esperados, como vocalizaciones, bloqueo de la expresión verbal y otras alteraciones que son similares a las de la afasia. Fue importante constatar que estos efectos se produ-

jeran al estimular las áreas, ya conocidas, de Broca y de Wernicke del hemisferio izquierdo.

Las contribuciones que George Ojemann ha realizado en los últimos veinte años con técnicas más refinadas, también han concurrido a confirmar lo mismo, aunque la interpretación de sus resultados difiere sustancialmente de la de los primeros investigadores. Es importante destacar al respecto, que la organización concéntrica del área del lenguaje en el modelo de Ojemann concuerda con nuestra forma de imaginar el procesamiento de la información psíquica y su codificación en el habla. El esquema de este investigador sugiere que el área del lenguaje es un mosaico de macrocolumnas similares a las descritas en las áreas sensoriales. Primero, habría una vía final común cortical para el habla localizada por lo menos parcialmente en la corteza frontal (posterior) inferior. Alrededor de este sistema del habla está el sistema de identificación motora-fonémica secuencial que se localiza en la zona perisilviana (frontal inferior/temporal superior/parietal inferior). El hecho de que la identificación fonémica y los movimientos orofaciales secuenciales se alteran en conjunto sugiere un sustrato común para la producción y la comprensión del habla. Rodeando a la región perisilviana está un tercer sistema cuya estimulación interfiere con la memoria verbal a corto plazo sin afectar el desempeño en otras tareas. En la interfaz entre el sistema de identificación motora-fonémica secuencial y el sistema de memoria a corto plazo parasilviano hay lugares donde se alteran funciones especializadas del lenguaje como la sintaxis, la designación o la lectura.

Desde que se pudo verificar que el flujo sanguíneo regional cerebral varía según el grado de actividad funcional de la corteza, específicamente por incremento de la actividad de las redes neurales comprometidas en el procesamiento actual de información psíquica, los procedimientos para medir el flujo regional del cerebro han sido y siguen siendo usados como la manera más directa de estudiar la actividad cerebral durante el procesamiento psíquico. Desde la introducción de estos procedimientos orientados al estudio de la afasia y del habla, usando primero la inyección intracarotídea de gases radioactivos hasta los estudios tomográficos por emisión de positrones y por resonancia magnética funcional, los hallazgos parecen haber confirmado de modo

más directo las concepciones sobre la localización de la función cortical, no sólo respecto del habla, sino de otras formas de actividad psíquica (Kertesz, 1994). Así parece haber quedado confirmada nuevamente la idea de que el procesamiento verbal se efectúa en áreas bastante bien delimitadas del hemisferio izquierdo. Sin embargo, es interesante constatar que habiéndose comprobado que el hemisferio derecho es igualmente importante para el procesamiento afectivo-emotivo del habla, la confirmación de las evidencias clínicas por medio de estas técnicas no se ha obtenido como hubiéramos esperado.

Por otro lado, ya son clásicas las observaciones hechas en personas con hemisferios separados por escisión del cuerpo caloso (véase, por ejemplo, Eccles, 1975, para una revisión de los experimentos iniciales). Se encontró que en algunas de estas personas las redes neurales de su hemisferio derecho pueden codificar y procesar palabras tanto en el nivel léxico —por ejemplo, pueden copiar con la mano izquierda palabras presentadas en el campo visual izquierdo— como a nivel semántico —pueden referir las palabras a los objetos respectivos—, aunque en situación de competencia con el hemisferio izquierdo, éste es claramente superior.

Se sobreentiende que deben haber redes neurales para el procesamiento perceptual (para la comprensión) y la actuación (para la expresión) verbal. Se entiende que deben haber redes neurales para el procesamiento a nivel fonético/fonológico, para la decodificación sensorial y la encodificación motora de los sonidos del habla. También deben haber redes neurales para el almacenamiento del léxico (del vocabulario); para la comprensión y la producción de palabras aisladas; para la comprensión y la producción de las oraciones y el discurso. Pero, en todo caso, la cuestión es saber dónde se localizan, cómo están organizadas y cómo se interconectan estas redes del cerebro durante la actividad consciente de las personas. Esta explicación no creemos que pueda surgir en su forma correcta, tomando como modelo la manera como se supone funcionan las vías sensoriales de entrada y las vías motoras de salida del nivel funcional de la actividad nerviosa. Por el contrario, creemos que una explicación de

este grado de complejidad debe basarse en un modelo de la actividad consciente como parte de la actividad personal.

Por esta razón, debemos volver al esquema planteado previamente respecto de los niveles de la actividad psíquica, según el cual tenemos que pensar, en primer lugar, que debe existir una integración a nivel funcional de los aspectos prosódicos, léxicos y sintácticos de la información verbal en los planos de la actividad epiconsciente. En segundo lugar, que se debe considerar la existencia de estos sistemas del habla que ocupan sus respectivos sistemas de memoria en las áreas receptoras secundarias y terciarias, tanto afectivas como cognitivas y conativas en cada hemisferio cerebral, áreas que debemos diferenciar así dentro de una primera aproximación a la explicación fisiológica del habla personal a nivel subconsciente.

Una forma de aproximarse al problema debe basarse en la observación del desarrollo del habla. Así, imaginemos primero la situación de un infante que está aprendiendo a hablar. Podemos suponer que inicialmente cuando el recién nacido escucha hablar a alguien, suponemos que las palabras, como cualquier otro estímulo auditivo, se codifican en señales sensoriales que siguen la trayectoria auditiva que le es específica. Estas señales, que se inician en los receptores cocleares, siguen las vías auditivas y deben alcanzar las áreas receptoras de la corteza temporal de *ambos* hemisferios. Luego, suponemos que se almacenan como cualquier otro dato de memoria en las áreas neocorticales –afectivas primero, y cognitivas después– de nivel subconsciente.

Cuando el niño ya repite las palabras que oye, y más cuando elabora sus propias palabras, las señales deben organizarse a partir de estos datos usando los procesos más elementales de anticipación por medio de los cuales se generan las estructuras sintácticas más elementales que más tarde van a determinar la reproducción y procesamiento de la frase a nivel consciente. Entonces, cuando bajo ciertas condiciones el infante tiende a repetir las palabras que escucha, los datos previamente adquiridos deben transcribirse en señales de acción que siguen las vías motoras eferentes para organizar la actividad muscular

torácica, laríngea, faríngea, lingual, mandibular y facial, por medio de la cual se articulan los sonidos del habla.

Sin duda que la expresión verbal inicial del infante es más de naturaleza emotiva que productiva. Más todavía, las formas de actividad emotiva deben ser el punto de partida de la asimilación de los aspectos cognitivos del habla que luego se convierten en el habla productiva que se expresa externamente. Más tarde, cuando el niño aprenda a leer y escribir, tendrá la posibilidad de generar un proceso similar en las vías visuales y táctiles, y progresivamente en las áreas neocorticales emotivas, productivas y volitivas correspondientes, y a partir de éstas podrá a su vez generar los procesos motores para los ojos y las manos.

Mucho más tarde, en el proceso de estructuración del componente conativo-volitivo, será necesaria una nueva codificación neural de la estructura de la frase como parte de este sistema del habla. La personalidad madura debe disponer, entonces, de una enorme cantidad de códigos verbales almacenados en los tres sistemas de memoria *verbal*, que son en realidad sistemas paralelos a los tres componentes psíquicos del neocórtex humano de cada hemisferio. Esto no significa que las redes neurales que codifican fonemas y palabras, sobre todo las funcionales, tengan que estar codificadas una a una en estas tres unidades funcionales del neocórtex cerebral, o ligadas a las diversas modalidades y submodalidades de información intrínsecas a cada sistema.

En resumen, podemos decir que las redes neocorticales que corresponden al sistema de memoria verbal son zonas circunscritas de las áreas sensoriales y motoras secundarias y terciarias situadas entre las áreas sensoriales y motoras primarias, por un lado, y la respectiva corteza homotípica por otro. Estas áreas coincidentemente corresponden al área perisilviana de ambos hemisferios que ya han sido lo suficientemente caracterizadas como para designarlas con el nombre de "sistema del habla personal", que comprende las microrredes neurales de la mitad posterior de la *pars triangularis* y la *pars opercularis* de la tercera circunvolución frontal (el área 44 o área de Broca y la 45), el área opercular de las circunvoluciones frontal ascendente y parietal

ascendente, las circunvoluciones supramarginal (39) y angular (40) del lóbulo parietal, el *planum temporale* y la cara lateral de la primera circunvolución temporal (área de Wernicke), la parte adyacente de la segunda circunvolución temporal (área 22) y la parte posterior e inferior del lóbulo temporal (área 37). Otras áreas que tienen funciones colaterales o periféricas respecto del habla son el área motora suplementaria y la língula. También son importantes las estructuras subcorticales –como son ciertas porciones del núcleo caudado, el cuerpo estriado y el tálamo relacionadas con las áreas neocorticales del habla– que sabemos producen desórdenes afásicos no bien definidos y de diversa índole.

El modelo propuesto presupone un tipo de conexión entre los tres componentes del sistema neocortical del habla, que no puede ser sólo la vía del fascículo arciforme que une el área de Wernicke con el área de Broca, y una serie de interconexiones que supuestamente relacionan el sistema del habla con un abstracto e hipotético sistema semántico. Consideramos que deben haber muchas otras conexiones, seguramente bien sistematizadas en cada persona, como son, primero las vías de ida y vuelta que conectan las redes neocorticales –afectivas, cognitivas y conativas– en paralelo, dentro de cada hemisferio, y entre ambos hemisferios a través del cuerpo caloso y la comisura blanca anterior. De estas conexiones, merece que destaquemos la vía del fascículo unciforme que une el polo temporal con el área orbitaria, además del ya conocido fascículo arciforme que conecta el área de Wernicke con la de Broca. Luego sus interconexiones a través del circuito límbico, a través de los ganglios basales, del tálamo y la amígdala. Dentro de estas redes, de los cinco circuitos en paralelo que van de un área cortical a otra a través de los ganglios basales, deben tener alguna implicancia en el procesamiento verbal: 1) el circuito límbico que une el hipocampo, la corteza parahipocámpica y las circunvoluciones temporales (la superior incluida) con el área cingular anterior a través de estriado ventral y núcleo dorsomedio del tálamo; 2) el circuito de asociación-1 que une el área parietal posterior y la corteza frontal dorsolateral a través de la cabeza del núcleo caudado y los núcleos ventral anterior y dorsomedio del tálamo, y 3) el circuito de

asociación-2 que también se origina en las circunvoluciones temporales y se une al área orbitofrontal lateral por medio de las mismas estructuras del circuito anterior. Sabemos que las lesiones de los ganglios basales y del tálamo producen varios desórdenes afásicos; sin duda que estas conexiones son convergentes hacia el área de Broca y deben ser importantes para los procesos de la expresión verbal.

Dentro de este esquema, el componente frontal ya no es de naturaleza cognitivo-productiva únicamente, pues tiene más sentido suponer que el área prefrontal situada por delante de la de Broca del hemisferio izquierdo es el soporte funcional del sistema sintáctico del habla. Estas apreciaciones concuerdan con las conclusiones deducidas del análisis de los datos clínicos y experimentales y podemos asegurar que tanto el área 45 como la 44 de Broca, codifican los datos respecto de las palabras funcionales que son las que, dependiendo del curso de la actividad volitiva, imponen el orden secuencial a las palabras que se expresan o emiten desde el plano de la actuación de nivel epiconsciente. El área está conectada con el área del opérculo motor que a su vez organiza las señales que corresponden a la estructura fonética y los fonos con que se pronuncian las palabras.

Respecto de la especialización hemisférica del habla, diremos que el hemisferio izquierdo es dominante para el procesamiento de los aspectos cognitivos del habla en 98% de las personas diestras y en el 70% de las zurdas. Ya se puede concluir que el área homóloga del hemisferio derecho es dominante para el procesamiento de los aspectos afectivos del habla de modo complementario, y en proporciones opuestas. Desde que se destacó la importancia del hemisferio izquierdo respecto del procesamiento cognitivo de *el lenguaje*, muchos intentos se han formulado para encontrar una explicación de esta diferenciación o especialización hemisférica. Hasta ahora, las únicas hipótesis disponibles son dos. Una se basa en la anatomía, y la otra en la fisiología.

Según la primera, el hemisferio izquierdo se especializa en el procesamiento verbal porque dispone de una red más extensa para el efecto que su homólogo opuesto. Los defensores de esta posición han sido principalmente Norman Geschwind, basado en la compara-

ción anatómica de la superficie de la corteza cerebral. En efecto, se ha podido comprobar que por lo menos el área del *planum temporale* del hemisferio izquierdo es algo más extensa que su homóloga del lado opuesto en la mayoría de las personas diestras, y que esta diferencia ya es ostensible desde la etapa fetal.

Según la segunda hipótesis, la especialización o diferenciación funcional de los hemisferios se debe a que las redes corticales de uno y otro lado procesan señales de modo diferente. Así, puede decirse que respecto del procesamiento del sonido, las redes neurales del hemisferio derecho procesan más eficazmente estímulos poco cambiantes, como tonos o acordes; mientras que las del hemisferio izquierdo se distinguen por procesar mejor secuencias temporales, tal como son las secuencias de fonemas de las palabras.

Desde nuestro punto de vista, la especialización hemisférica está doblemente determinada tanto en sentido epigenético como sociocinético. Por su propia naturaleza la información social tiene un aspecto espacial y otro temporal que se codifican en forma preferencial por uno y otro hemisferio cerebral. Por tanto, toda actividad que esté enmarcada dentro de los procesos de la imaginación tenderá a organizarse desde el hemisferio derecho, en tanto que toda actividad enmarcada dentro del pensamiento lo hará desde el hemisferio izquierdo.

IMPORTANCIA DEL EXAMEN CLÍNICO DE LA CAPACIDAD COMUNICATIVA VERBAL

El examen de la capacidad de comunicarse por medio del habla siempre ha sido un procedimiento clínico importante en la práctica neurológica. Con este fin se han diseñado y se aplican tareas *ad hoc* cuyo objetivo más inmediato es evaluar la capacidad de la persona para comunicarse con otras por medio de su lengua –por ejemplo con la persona que le examina clínicamente. En tal caso, se analiza su desempeño en la expresión, comprensión, repetición y designación verbales. La lógica de tal procedimiento es que así como se usan tareas de recuerdo para investigar *la memoria*, así también habría tareas específicas para investigar *el lenguaje*. Sin embargo, es más lógico

tener en cuenta que así como el estado del sistema de memoria se investiga durante todo el examen clínico, de modo similar, apenas podremos abstraer el habla; pero una vez convertida en palabras y frases de la lengua, éstas podrán ser analizadas como expresión de la actividad consciente de la persona en cuestión. Para ello habrá que usar, entonces, artificios que faciliten algún análisis del procesamiento verbal.

En efecto, debe tenerse presente que, en realidad, el habla está constante e indisolublemente ligada a la actividad consciente; o mejor dicho, que el habla es inherente al procesamiento de la información a nivel epiconsciente, y que con la ayuda de los procedimientos mencionados sólo se facilita el examen de la habilidad para hablar como si fuera independiente de los procesos de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación porque el sujeto es puesto en tal situación que las tareas no exigen una mayor elaboración y las respuestas están más ligadas a la información puramente verbal. Esto significa que muchas veces es necesario diferenciar el percibir, imaginar, pensar y producir las palabras o las frases como independientes de su contenido informacional, como procesos o estructuras (u objetos) que tienen su propia realidad psíquica distinta del percibir, imaginar, pensar y actuar usando las mismas palabras o frases como señales que contienen la información social o la información psíquica en uso. Por estas razones, la capacidad de hablar la examinaremos del mismo modo que la memoria, a lo largo de todo el examen clínico por cuanto la relación entre el paciente y el médico se realiza por medio de la lengua que les es común.

1.2.4. EL ALOCÓRTEX CEREBRAL Y EL SISTEMA INCONSCIENTE

Hemos sostenido que el soporte cortical de la afectividad inconsciente es el allocórtex límbico y que el soporte cortical de la cognición del mismo nivel inconsciente es la corteza sensoriomotora, ya que si se interpretan de otro modo las descripciones de la histología y la embriología comparadas, tiene características similares a las

mencionadas áreas allocorticales afectivas. Efectivamente, debe aceptarse que las áreas granular y agranular de la corteza llamada también heterogenética, en realidad no pertenecen al neocórtex, excepto tal vez por su ubicación en la cara lateral del cerebro. Por tanto, las reducidas áreas de asociación de los mamíferos hay que considerarlas como redes neurales epigenéticamente determinadas, potencialmente funcionales dentro de límites muy estrechos, útiles para el aprendizaje de formas específicas de su comportamiento de sobrevivencia. Esto explica la capacidad que tienen algunos animales de aprender formas relativamente complejas de actividad, como sucede con los animales domésticos, de los circos y de los laboratorios de psicología animal.

A pesar de los grandes esfuerzos que se han hecho para precisar las formas de organización de las áreas receptoras del paleocórtex límbico, no tenemos todavía una delimitación de las áreas receptoras para las sensaciones afectivas (viscerales) interoceptoras generales – para las sensaciones de hambre, sed, cenestesia–, aunque es posible que las vías de la sensibilidad vesical y rectal terminen en áreas parasagitales de la circunvolución parietal ascendente. Varias funciones viscerales son modificadas por estimulación de la ínsula, de modo que es probable que por lo menos las áreas anteriores de este lóbulo tengan relación con las sensaciones interoceptoras generales. Respecto de las sensaciones viscerales exteroceptoras (tacto afectivo, dolor, frío, calor) parece igualmente que las áreas receptoras son parietales anteroinferiores (área somatosensorial II) y posiblemente insulares posteriores. Las sensaciones sexuales deben generarse en las áreas arquicorticales septales y del cerebro basal. Las vías para las formas de sensibilidad visceral exteroceptiva especial deben terminar en la corteza temporal anterior medial para la olfacción y parietal anterior inferior (área 43) y parte posterior de la ínsula para el gusto.

A diferencia de las anteriores, las áreas receptoras del componente cognitivo –visuales, auditivas y táctiles– han sido bien delimitadas y se conoce bastante acerca del procesamiento de sus diferentes submodalidades, especialmente respecto del tacto y la visión. Se sabe bien que el área receptiva primaria de la visión es el área estriada

occipital (17 de Brodman); el área receptiva de la audición es la corteza de la circovolución transversa de Heschl (áreas 41 y 42) y el área táctil es la circunvolución parietal ascendente (áreas 3a, 3b, 1 y 2).

Alrededor de estas áreas receptoras primarias se encuentran las áreas receptoras secundarias y terciarias que son el soporte funcional de la integración intramodal de las submodalidades dentro de cada sistema sensorial. Son zonas de transición entre estas áreas de nivel inconsciente, y las áreas homotípicas o eulaminares del nivel consciente. Áreas más restringidas de estas áreas secundarias son el soporte funcional del sistema del habla personal, como ya hemos visto.

Por otro lado, estas áreas sensoriales están en relación directa e indirecta con las áreas premotora y motora del área posterior del lóbulo frontal. De ésta y de las demás áreas sensoriales, debemos recordar que descienden las vías sensoriales eferentes que intervienen en el filtrado de la información afectiva y cognitiva de entrada.

1.2.5. INTEGRACIÓN NERVIOSA DE LA ACTIVIDAD PERSONAL

Si la actividad personal se organiza cinéticamente desde el plano de la actividad consciente que se desenvuelve en el curso de su historia, nada más pertinente que reexaminar los procesos funcionales metabólicos y neuronales por medio de los cuales la información psíquica desde el sistema nervioso integra y estructura dicha actividad del individuo total. Esta integración de la actividad personal –del individuo total– es resultado de la actividad funcional sensorial y motora por medio de la cual la actividad consciente expresa la actividad corporal y se expresa en ella. Revisaremos muy someramente tales procesos, para ampliarlos más adelante antes de la explicación diagnóstica de los desórdenes neurológicos.

1.2.5.1. LOS SISTEMAS DE LA SENSIBILIDAD

Si separamos a nivel funcional los sistemas personales de la sensibilidad y de la motilidad, veremos enseguida que ambos comprenden los mismos niveles de organización de la persona en su conjunto. Por otro lado, ambos sistemas, lógicamente, están distribuidos de algún modo al interior de la persona. Finalmente, ambos comprenden

distintas funciones que deben explicarse fisiológicamente. Estos aspectos de la organización, la distribución y las funciones específicas de estos sistemas son los que deben examinarse clínicamente a través de la actuación objetiva de la persona.

A) NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS SENSORIALES

Los niveles de organización del sistema de la sensibilidad son:

- I. El nivel neuronal: corresponde a la diversidad de neuronas del sistema sensitivo periférico y central,
- II. El nivel tisular: la red de sinapsis que conforman el sistema de la sensibilidad,
- III. El nivel funcional: de las redes neurales de los niveles superiores siguientes, de los ganglios sensoriales, las astas posteriores de la médula y los núcleos sensoriales de relevo de la médula espinal y el tronco cerebral; de las vías sensoriales aferentes y eferentes; las redes neurales de integración subcortical del tálamo, los ganglios basales, el cerebelo, la amígdala y el hipotálamo,
- IV. El nivel psíquico inconsciente: de las redes allocorticales de las áreas receptoras primarias, afectivas y cognitivas que subsumen a las redes periféricas del sistema (comprende las redes neocorticales en tanto estructuras del plano subconsciente), y
- V. El nivel psíquico consciente: de las redes neocorticales para los procesos afectivos, cognitivos y conativos y su integración en los planos de la percepción y la imaginación, que subsumen a las redes periféricas del sistema.

B) DISTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE LA SENSIBILIDAD

Desde el punto de vista de su distribución anatómica, funcional y psíquica los sistemas funcionales de la sensibilidad comprenden los componentes siguientes:

1. Los sistemas de la sensibilidad visceral (en relación con la actividad psíquica afectiva):

- 1.1. Los sistemas de la sensibilidad visceral interoceptiva
 - 1.1.1. Generales: Sist. de la sensibilidad para el hambre y la sed
 - 1.1.2. Especiales: Sist. de la sensibilidad de la micción y la defecación
- 1.2. Los sistemas de la sensibilidad visceral exteroceptiva
 - 1.2.1. Generales: Sist. de la sensibilidad táctil protopática, frío, calor, dolor, prurito, de tipo sexual
 - 1.2.2. Especiales: Sist. de la sensibilidad olfativa y gustativa

2. Los sistemas de la sensibilidad somática (en relación con la actividad psíquica cognitiva):

- 2.1. Los sistemas de la sensibilidad somática propioceptiva
 - 2.1.1. Generales: Sist. de la sensibilidad cinestésica y postural
 - 2.1.2. Especiales: Sist. de la sensibilidad vestibular
- 2.2. Los sistemas de la sensibilidad somática exteroceptiva
 - 2.2.1. Generales: Sist. de la sensibilidad táctil epicrítica
 - 2.2.2. Especiales: Sist. de la sensibilidad auditiva y visual

c) Funciones específicas de los sistemas de la sensibilidad

Las funciones de mayor importancia clínica de los sistemas de la sensibilidad son: la detección, discriminación, localización, graduación y reconocimiento del estímulo.

1.2.5.2. Los SISTEMAS DE LA MOTILIDAD

De modo análogo, aunque en sentido inverso, debemos conceptualizar los sistemas de la motilidad.

A) ORGANIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE LA MOTILIDAD

Los niveles de organización de los sistemas de la motilidad son los siguientes:

I. El nivel psíquico consciente: de las redes neocorticales para la integración de los procesos emotivos, productivos y volitivos en los planos del pensamiento y la actuación que subsumen a las redes motoras periféricas,

II. El nivel psíquico inconsciente: de las redes allocorticales para la generación de las señales motoras de los procedimientos emotivos y ejecutivos, que subsumen a las redes motoras periféricas (comprende las redes neocorticales en tanto estructuras del plano subconsciente),

III. El nivel funcional: de las redes neurales de los niveles anteriores; de las vías motoras eferentes y aferentes; las redes neurales de integración subcortical de la amígdala, el hipotálamo, el tálamo, los ganglios basales, el cerebelo y del tronco cerebral, los núcleos motores periféricos del tronco cerebral y las astas anteriores de la médula espinal,

IV. El nivel nuclear (tisular): de la red sináptica de los núcleos motores de los sistemas de la motilidad, y

V. El nivel neuronal: de las diversas clases de neuronas involucradas en la actividad motora, que finalmente hacen contacto con los efectores respectivos.

B) DISTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE LA MOTILIDAD

Los sistemas de la motilidad se distribuyen del modo siguiente:

1. Los sistemas de la motilidad visceral (en relación con la actividad emotiva) comprenden: los sistemas de motilidad pupilar, facial, bucal, gastrointestinal, biliar, bronquial, cardíaca, vascular, ureteral, vesical, genital.

2. Los sistemas de la motilidad somática (en relación con la actividad psíquica ejecutiva) se distribuyen en los sistemas de la motilidad ocular, facial y maxilar, laríngea, faríngea y lingual, cervical, de los miembros superiores, del tronco y de los miembros inferiores.

c) FUNCIONES ESPECÍFICAS DE LA MOTILIDAD

Las funciones principales de los sistemas de la motilidad visceral son las formas de actividad gestual, simpática y parasimpática.

Las funciones principales de la motilidad somática son:

1. El mantenimiento de la postura corporal
2. La organización de la actividad motora
3. La iniciación y mantenimiento de la contracción muscular
4. La coordinación de las operaciones motoras
5. La cinética del movimiento
6. El control de la actividad miotática
7. La regulación de la reactividad motora local

1.2.5.3. LOS PROCESOS INFORMACIONALES DEL NIVEL FUNCIONAL

A este nivel de la actividad neural, la información funcional se codifica en *señales neurales*, esto es, en patrones de impulsos nerviosos que se generan en las formaciones nucleares, es decir, en los núcleos formados por neuronas motoras, sensoriales e internunciales. Una organización de este tipo es propia de los ganglios nerviosos, de las columnas grises de la médula espinal, los núcleos del tronco encefálico, los complejos nucleares subcorticales, y se la puede ver también como la estructura básica de la organización vertical de la corteza cerebral, como son en efecto las columnas, y posiblemente también ocurre en el córtex cerebeloso.

Para sistematizar estos procesos de nivel funcional, es preciso definir algunos conceptos básicos. En primer lugar, se deben diferenciar distintas formas de señales neurales, como son las señales sensoriales y las señales motoras. Naturalmente que existen también señales internunciales en los grandes sistemas funcionales del eje cerebroespinal interpuestos entre los sistemas de la sensibilidad y la motilidad, cuyas formas más complejas vienen a ser las señales psíquicas. Una señal sensorial codifica los rasgos distintivos de un estímulo en la superficie receptora de entrada apropiada; esta misma señal es, entonces, un dato funcional que puede decodificarse al ponerse en relación con una base de datos previamente almacenada en la

corteza cerebral. De modo similar, la información que contiene esta base de datos puede codificarse en señales motoras que se transmiten a la superficie efectora de salida. Una primera aproximación a una explicación de estos procesos nos dice que en el nivel cerebral puramente funcional, una señal neural que codifica información sigue una "trayectoria". Y aunque podemos decir parafraseando a Ch. Sherrington que esta trayectoria es sólo una ficción útil, no podemos dejar de suponer que las señales neurales deben seguir trayectorias, lógicamente dentro de cada uno de los tres sistemas de la actividad consciente, es decir, dentro de las respectivas áreas neocorticales que son el soporte funcional de la conciencia.

Los procesos funcionales de distribución de señales en las redes neurales que conforman los sistemas de la sensibilidad y la motilidad, comprenden los procesos de transducción, conducción, transmisión y transcripción de la información. En todos estos casos, las señales neurales se procesan en la membrana celular: se generan en los receptores sensoriales, se propagan a lo largo de la membrana del axón, y se transmiten a través de las uniones sinápticas interneuronales, neuromusculares y neuroglandulares.

PROCESOS DE TRANSDUCCIÓN

Decimos que existe transducción de la información, cuando se trata de la transformación de un suceso de naturaleza química y/o física de algún modo estructurado, en información de nivel neural, o de una transformación de sentido inverso. Con la finalidad de explicar mejor el procesamiento de la información funcional dentro del sistema nervioso, conviene imaginar, por un lado, una superficie receptora de entrada al sistema que corresponde a los receptores sensoriales, y por otro, una superficie efectora de salida del mismo sistema que corresponde a las terminaciones axonales en los efectores. Por consiguiente, los procesos de transducción pueden ocurrir en estas dos interfaces: 1) entre el medio extraneural del interior del cuerpo, por un lado, y el medio neural delimitado por la superficie receptora sensorial, por otro; y 2) entre el medio neural delimitado por la superficie

axonal terminal, por un lado, y el medio extraneural de los efectores glandular y muscular (y el mundo exterior), por otro.

Respecto a la superficie neuroreceptora, diremos que desde el interior del individuo los receptores transducen las condiciones metabólicas del medio interno; y desde el exterior, los receptores transducen toda clase de energía que se encuentra ya estructurada o es estructurada sensorialmente por la persona. Así se inician los procesos de la sensibilidad que preceden a los procesos afectivos y cognitivos que subyacen a la actividad perceptual y así se reflejan en el nivel psíquico consciente el estado del medio intraindividual y del extraindividual de la persona.

Respecto a la superficie neuroefectora, diremos que las señales motoras que encodifican información psíquica se transducen en señales químicas (de nivel glandular) y en señales mecánicas (de nivel muscular) como son la actividad motriz visceral, y los gestos y las operaciones motoras externas por medio de las cuales el individuo actúa sobre el medio exterior. Estos procesos corresponden a los de la motilidad que subyacen a la actuación objetual de una persona.

LOS PROCESOS DE CONDUCCIÓN

Por medio de la conducción neuronal, las señales neurales se propagan a lo largo del axón. Sabemos que la velocidad de conducción del impulso nervioso varía según el grosor de las fibras nerviosas, el grosor de la mielina y si la conducción es saltatoria o no saltatoria (por la presencia o la ausencia de nódulos de Ranvier, respectivamente).

Por su velocidad de conducción, las fibras nerviosas periféricas motoras se clasifican en los grupos I, II, III y IV, y las sensoriales en los grupos Aa, Ab, Ag y C. En ambos casos, las velocidades flutúan entre 80 y 120, 35 y 75, 5 y 30, y 0,5 y 2 m/s. respectivamente.

LOS PROCESOS DE TRANSMISIÓN

La transmisión de la información a través de las conexiones sinápticas interneuronales consiste en la conversión de los impulsos nerviosos de neuronas presinápticas en potenciales excitatorios o

inhibitorios postsinápticos, cuya sumación puede dar origen, o no, a un impulso nervioso en el cono axonal de la neurona postsináptica.

Por medio de estos procesos de conducción y transmisión, las señales sensoriales se propagan desde los receptores por los nervios sensoriales hasta las neuronas de los núcleos de relevo, de éstos por las vías sensoriales a la corteza cerebral; también desde una región anatómica del cerebro a otra, de un hemisferio a otro, y las señales motoras van desde las formaciones centrales del cerebro, al tronco cerebral y la médula espinal, y de éstos hasta los efectores.

LOS PROCESOS DE TRANSCRIPCIÓN DE INFORMACIÓN

A nivel más complejo de las conexiones entre redes neurales de la corteza cerebral, la transmisión sináptica ya es una verdadera transcripción de las señales neurales que se procesan en una red neural que codifica una cierta clase de información psíquica; en otras que se procesan en otra red que codifica otra clase de información del mismo nivel psíquico. Se deduce entonces que existe transcripción de una clase de información neural en otra cuando una señal sensorial se convierte en señal motora en la médula espinal; cuando una imagen visual es nombrada verbalmente, una sensación táctil se convierte en imagen visual, un deseo se convierte en acción, un olor produce náusea.

1.2.5.4. ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA NERVIOSO

Restringimos el concepto de sistema funcional (Anojin, 1987) para referirnos únicamente al circuito integrado de una red **nuclear** (la red formada dentro de un núcleo determinado) que tiene su punto de partida en la actividad metabólica de las sinapsis individuales, cuya base de desarrollo es la estructura de impulsos nerviosos que se forma dentro de la red, de tal modo que la estructura de sinapsis dentro del núcleo de neuronas se convierte en el soporte activo del sistema conformado por dicha red.

Dentro del sistema nervioso central, estos núcleos –o mejor dicho, sistemas nucleares– pueden ser tan simples como el conformado por las neuronas de un ganglio raquídeo, o tan complejos como las columnas que constituyen el soporte funcional de los sistemas psíquicos

neocorticales, con distintos grados de complejidad intermedios. Más aún, sabemos que estos núcleos forman redes interconectadas y distribuidas en serie o en paralelo. Muchas de esta especie de superredes serán motivo de estudio desde un punto de vista clínico; por ejemplo, la red para el reflejo de estiramiento, el de la tos, de la mirada, del movimiento manual voluntario, etc. Por lo tanto, según su amplitud y complejidad, estos sistemas funcionales los podemos ver organizados en superredes por lo menos a dos niveles: el de las redes en serie y de las redes en paralelo, además de las propias redes nucleares.

Si se enfoca el estudio del sistema nervioso sólo desde un punto de vista fisiológico, será difícil que podamos diferenciar entre la organización funcional del sistema nervioso del hombre y la del animal. Pero, ya hemos dicho que el sistema nervioso humano, a diferencia del de los animales, está organizado en tres grandes sistemas funcionales que son el soporte activo de los correspondientes sistemas de la conciencia personal que ya hemos diferenciado previamente, y que son los sistemas psíquicos afectivo-emotivo, cognitivo-productivo y conativo-volitivo.

Si imaginamos la organización “vertical” del sistema nervioso, veremos que cada uno de sus tres sistemas funcionales comprende varios subsistemas de redes nerviosas diferenciadas, que a su vez comprenden todos los niveles de organización del conjunto del sistema (psíquico consciente, psíquico inconsciente, funcional, metabólico y genético neuronal). En tal sentido, se puede concluir que el sistema nervioso humano es al mismo tiempo el soporte funcional de la conciencia, y la base de desarrollo de la actividad total de la persona organizada en sus tres componentes: temperamento, intelecto y carácter.

Igualmente, si nos figuramos la organización “transversal” del sistema, veremos que cada uno de sus niveles comprende: (1) una red neural de entrada, que corresponde a los procesos de la sensibilidad; (2) una red neural central de memoria que codifica la clase de información correspondiente a su propio nivel, en su doble aspecto representacional y de procedimiento, y (3) una red neural de salida que corresponde a los procesos de la motilidad.

Si salimos lógicamente de los marcos del procesamiento cognitivo, y pretendemos abarcar las formas de procesamiento afectivo y conativo, podemos decir que es posible seguir *al nivel funcional* las diversas trayectorias que siguen simultáneamente las señales neurales, tanto en serie como en paralelo, tanto a lo largo, como a lo ancho y lo profundo de las redes neurales que constituyen el espaciotiempo del sistema nervioso, durante el tiempo que media entre su recepción en la superficie receptora y su paso a la superficie efectora de este sistema. Es lógico que éste parezca un proceso de entrada-salida cuando se le aísla y abstrae del conjunto integrado de la historia de una persona (bajo condiciones experimentales, por ejemplo). En estas condiciones podemos hacer el “seguimiento” de la trayectoria que conecta una entrada sensorial con una salida motora. Repetimos que por lo demás, esta trayectoria es una abstracción –clínicamente útil, por cierto– que sigue el esquema del arco reflejo pues ayuda a diferenciar las fases que sigue la señal neural y su codificación como dato mnésico, y su uso en el curso de la actividad nerviosa de la persona entera.

Como parte de este análisis, se puede deducir que la trayectoria que siguen las señales neurales comprende los procesos siguientes:

1. *El registro de las señales neurales*: que abarca desde la transducción de los rasgos distintivos del estímulo en los receptores, la generación de los trenes de impulsos nerviosos que codifican aquellos rasgos hasta su distribución y decodificación en los núcleos de relevo, los núcleos subcorticales, y las respectivas áreas receptoras corticales del cerebro –afectivas, cognitivas, conativas. En el nivel psíquico, estos procesos corresponden a la detección inconsciente y consciente del estímulo y su consiguiente procesamiento perceptual.

2. *La retención de las señales neurales*: que se produce por períodos que varían desde una fracción de segundo hasta varios segundos en circuitos neocórtico-subcorticales que se mantienen activos hasta su codificación metabólica por segundos o minutos, o su codificación genética por la cual se retiene la información psíquica hasta horas, días, meses o años después de su registro inicial. En el

nivel psíquico, estos procesos corresponden a los planos de la actividad epiconsciente y subconsciente de organización y reorganización de la actividad personal durante el aprendizaje.

3. *La reproducción de las señales neurales:* que corresponde a la recuperación o reconstrucción de la información previamente almacenada, por procesos de activación y reconstrucción de los datos de la memoria. En el nivel psíquico tales procesos corresponden a los planos de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación de la actividad epiconsciente.

4. *La ejecución de un plan motor:* finalmente, la información activa en el plano neocortical puede encodificarse en un patrón de señales motoras, es decir, en una estructura funcional dinámica de salida, que en conjunto se organiza en la forma de programas que se procesan en las redes corticosubcorticales de organización y reorganización de la actividad motriz. Estos programas finalmente se codifican en las señales motoras que siguen las vías de la motilidad –las vías corticonucleares y corticoespinales–, y la vía final común, hasta que se transducen en la actividad mecánica de los efectores viscerales y somáticos como expresión de la actuación personal.

1.2.5.5. EL SOPORTE FUNCIONAL DE LOS COMPONENTES DE LA PERSONALIDAD

A lo largo del desarrollo de las neurociencias se han sustentado diversos modelos fisiológicos del sistema nervioso en tanto soporte funcional de la actividad psíquica. En general, podemos comprobar que estos modelos repiten sistemáticamente una concepción tripartita del sistema, aunque casi siempre aluden sólo al cerebro, mas no a la integridad del sistema nervioso, menos a la integridad del sistema del

individuo. De ellas, la más importante ha sido sustentada por Luria (1979), quien sugirió que el cerebro está constituido por tres grandes sistemas, unidades o bloques funcionales: el primero, para regular el tono, la vigilia y los estados mentales; el segundo, para recibir, analizar y almacenar información, y el tercero, para programar, regular y verificar la actividad psíquica.

Sin embargo, si seguimos la argumentación que hemos desarrollado en el capítulo anterior, podemos concluir que el sistema nervioso está efectivamente organizado en tres grandes sistemas funcionales; pero teniendo en cuenta la forma como se ha estructurado la actividad consciente en el curso del desarrollo de la personalidad. Y si, como hemos señalado, el sistema de la conciencia comprende tres subsistemas psíquicos, tanto al cerebro como a todo el conjunto del sistema nervioso también tendremos que verlos organizados en los mismos tres componentes: afectivo-emotivo, cognitivo-productivo y conativo-volitivo. Según esta concepción el sistema nervioso de una personalidad es, además, la base de desarrollo de todo el individuo; por lo tanto, cada red nerviosa que es el soporte funcional de la conciencia también es la base de desarrollo de los tres componentes de la personalidad: temperamento, intelecto y carácter.

Con fines de su análisis clínico, podemos concebir que el soporte neural de cada uno de los tres sistemas de la conciencia, base de desarrollo de cada componente de la personalidad, comprende los siguientes niveles de organización: 1) los sistemas de sensibilidad de distintas modalidades afectivas y cognitivas, que se inician en los receptores sensoriales y prosiguen con sus respectivas vías aferentes y eferentes; 2) un sistema allocortical de memoria de nivel inconsciente, que comprende las áreas corticales límbicas y sensoriomotoras; 3) un sistema neocortical de memoria de nivel consciente, que comprende las tres áreas neocorticales de asociación: afectiva, cognitiva y conativa; 4) varios sistemas cortico-subcorticales de integración motora, y 5) sus respectivos sistemas de la motilidad emotivos y ejecutivos, eferentes y aferentes. En estos términos reseñaremos la organización del soporte neural de cada componente de la personalidad.

A) EL SOPORTE NEURAL DEL TEMPERAMENTO

Está constituido por los sistemas funcionales de la sensibilidad afectiva (visceral), un sistema allocortical de memoria afectivo-emotiva inconsciente, un sistema central neocortical de memoria afectivo-emotiva consciente, un sistema de integración motora subcortical, y los sistemas de la motilidad emotiva.

1. *Sistemas de la sensibilidad visceral (afectiva)*: Estos sistemas transducen y transmiten señales sensoriales a partir de los órganos viscerales (de allí el calificativo de sensibilidad visceral) que están en relación con el mantenimiento de la actividad intraindividual, es decir, la preservación de la vida del individuo y de la especie. Comprenden dos sistemas aferentes: uno interoceptivo y otro exteroceptivo. Ya sabemos que cada uno de éstos comprende, a su vez, dos clases de subsistemas funcionales, generales y especiales.

1.1. *Sistemas de la sensibilidad visceral interoceptiva*: se originan en receptores interoceptivos, como son 1) los quimiorreceptores de las paredes internas de las vías respiratorias, el tracto digestivo, el corazón y los vasos sanguíneos; 2) los barorreceptores del músculo liso, visceral y vascular, para la regulación de la motilidad de vísceras y vasos, y también 3) los osmorreceptores centrales que detectan niveles de concentración de O₂, CO₂, glucosa, aminoácidos, ácidos grasos. Comprende los 2 subsistemas siguientes:

1.1.1. *Sistemas de la sensibilidad visceral interoceptiva general*: Son los sistemas funcionales que generan las sensaciones afectivas de hambre, sed, cenestesia, dolor (visceral), y las sexuales.

1.1.2. *Sistemas de la sensibilidad visceral interoceptiva especial*. Pueden considerarse así los sistemas de la sensibilidad de micción y defecación.

Las vías aferentes respectivas siguen los nervios sensoriales autonómicos del simpático y parasimpático, las neuronas de la columna posterior de las astas intermediolaterales que dan origen a los tractos ascendentes de la médula que hacen escala en el núcleo del tracto solitario y la formación reticular del tronco encefálico, para seguir al

hipotálamo y la amígdala, y alcanzar el allocórtex límbico insular anterior.

1.2. *Sistemas de la sensibilidad visceral exteroceptiva:* Comprenden, como en el caso anterior, los sistemas exteroceptivos de tipo general y especial.

1.2.1. *Sistemas de la sensibilidad visceral exteroceptiva general:* cuyos receptores son: 1) los mecanorreceptores libres de la piel y mucosas; 2) los termorreceptores para el calor y el frío, y 3) los nociceptores distribuidos en casi todo el cuerpo. Todos estos receptores están distribuidos en la piel, tejido subcutáneo y tejido conectivo en general. Comprenden los sistemas funcionales para el tacto afectivo, las cosquillas, el prurito, el calor, el frío, el dolor y las sensaciones sexuales genitales.

Las vías aferentes siguen los nervios sensoriales raquídeos y craneales correspondientes, las astas posteriores de la médula y los núcleos sensoriales del trigémino; continúan en la vía neoespinalámica, hacen escala en núcleos talámicos hasta alcanzar la corteza (allocórtex) parietal ascendente del área sensitiva II. El sistema del dolor, que se origina en nociceptores distribuidos en casi todos los tejidos sigue la vía paleoespinalámica, hacen escala en varios núcleos talámicos y continúan hasta áreas no precisadas del allocórtex límbico.

El sistema termosensitivo, que tiene su origen en los termorreceptores distribuidos en el tejido subcutáneo; proporcionan las sensaciones de frío y calor. La vía aferente es paralela a la del dolor, y su destino final debe ser el allocórtex límbico. En general, las áreas receptivas allocorticales de los sistemas de la sensibilidad afectiva no son tan precisas como las cognitivas.

1.2.2. *Sistemas de la sensibilidad visceral exteroceptiva especial:* Comprenden las formas de sensibilidad olfativa y gustativa.

El sistema de la sensibilidad olfativa se inicia en quimiorreceptores de la mucosa olfatoria. Da cuenta de las submodalidades de los olores: menta, etéreo, floral, acre, pútrido, canforáceo y almizclado. La vía de los nervios olfatorios tiene su relevo en el bulbo olfatorio; sigue el tracto terminar en los núcleos motores (viscerales) del facial y del trigémino,

olfatorio y continúa, por un lado, a los núcleos septales y la corteza septal, y por otro, a la amígdala y el área piriforme.

El sistema de la sensibilidad gustativa se inicia en unos trece tipos de quimiorreceptores gustativos de la mucosa oral (principalmente lingual); comprende las submodalidades de los sabores básicos agrio, salado, dulce y amargo. Las vías aferentes siguen los nervios facial (intermediario), glossofaríngeo y neumogástrico; hacen escala en el núcleo del tracto solitario, continúan al tálamo, hipotálamo, el núcleo amigdaloides. La vía del tálamo alcanza la corteza parietal inferior e insular posterior.

2. *El sistema allocortical de memoria afectivo-emotiva*, de nivel inconsciente, que codifica la información psíquica afectiva de tipo inconsciente; tiene como soporte neural al área límbica allocortical de las circunvoluciones del hipocampo, el cíngulo y la ínsula.

3. *El sistema neocortical de memoria afectivo-emotiva*, de nivel psíquico consciente, comprende la corteza orbitofrontal y la corteza temporal anterior. Las áreas afectivas temporal y orbitaria del hemisferio derecho se extienden lateralmente hasta incluir las áreas homólogas a las de Broca y de Wernicke del hemisferio izquierdo.

4. *El sistema cortico-subcortical de integración motora*, comprende las áreas límbicas neocorticales, del paleocórtex y del arquicórtex conectadas a las formaciones nucleares del complejo amigdaloides, los núcleos del cerebro basal, el estriado y el pallido ventrales, el hipotálamo y el paleocerebelo.

5. *Los sistemas funcionales de motilidad emotiva*: comprenden tres sistemas motores:

5.1. *El sistema de la motilidad emotiva gestual*: que probablemente se inicia en el área cingular anterior (área 24), sigue la intrincada vía de los circuitos del cerebro basal a través del arquiestriado, y después de hacer escalas en la amígdala y el hipotálamo debe seguir una vía difusa, cuyo eje parece ser el fascículo telencefálico medial, para

y de la médula espinal, para la ejecución de los gestos de la expresión emocional.

5.2. *El sistema de la motilidad emotiva visceral*: comprende los sistemas viscerales motores simpático y parasimpático, cuyo nivel de integración superior se encuentra en varios núcleos del hipotálamo, el tronco encefálico y la columna intermediolateral de la médula espinal. Las vías motoras periféricas siguen los sistemas simpático y parasimpático que inervan la musculatura lisa visceral y de los vasos sanguíneos, y la médula suprarrenal.

5.3. *El sistema neuroendocrino*: que se integra en varios núcleos del hipotálamo y sigue la vía del sistema neuroendocrino, cuya red se inicia en la hipófisis y abarca las glándulas de secreción interna.

B) EL SOPORTE NEURAL DEL INTELECTO

El sistema neural de soporte del segundo componente de la personalidad comprende, como el anterior, los sistemas funcionales de la sensibilidad cognitiva (somática), los sistemas allocorticales y neocorticales de memoria, los sistemas cortico-subcorticales de integración motora y los sistemas de la motilidad ejecutiva somática.

1. *Sistemas de la sensibilidad somática (cognitiva)*: comprenden los sistemas de la sensibilidad que procesan señales sensoriales a partir de receptores sensoriales somáticos (hay que tener presente que el concepto "somático" se usa en un sentido restringido para referirnos al componente cutáneo-músculo-esquelético, incluidos los aparatos auditivo y visual de la persona). Estas formas de sensibilidad ponen al individuo en relación con el ambiente, aunque en los hombres, la relación es básicamente entre la persona y la sociedad, en los niveles interpersonal, cultural y económico: se trata por lo tanto de una forma de actividad extraindividual a través de la piel y los órganos de los sentidos y del aparato osteomuscular. Estos sistemas son propioceptivos y exteroceptivos, tanto generales como especiales, y sus vías terminan en las áreas receptoras clásicas de los lóbulos parietal, occipital y temporal (aunque seguimos usando el término propioceptivo para referirnos a un componente de este sistema, sería

preferible llamarlo interoceptivo, reservando el primero a las vías aferentes periféricas de nivel puramente funcional, que no alcanzan los niveles psíquicos).

1.1. *Sistemas de la sensibilidad somática propioceptiva*, incluyen dos subsistemas:

1.1.1. *Sistemas de sensibilidad somática propioceptiva general*: se inician en receptores mecánicos (husos musculares, órgano tendinoso de Golgi, principalmente) de la musculatura estriada y de las articulaciones, siguen el sistema de las columnas posteriores, hacen escala en los núcleos cuneatus y gracilis, siguen el lemnisco medial, para continuar a su último relevo en el núcleo ventral posterior del tálamo y terminar en las áreas receptoras del lóbulo parietal. Corresponden a las submodalidades cinestésica y postural.

1.1.2. *Sistemas de sensibilidad somática propioceptiva especial*: comprenden el sistema de la sensibilidad vestibular, cuyos mecanorreceptores del laberinto vestibular dan origen al nervio vestibular que termina en los núcleos vestibulares que luego se conectan con el arquicerebelo y con la corteza receptiva parietal.

1.2. *Sistemas de la sensibilidad somática exteroceptiva*: comprenden:

1.2.1. *Sistemas de sensibilidad somática exteroceptiva general*: son sistemas que se inician en mecanorreceptores de la piel y tejido subcutáneo; siguen las vías sensoriales aferentes de los nervios raquídeos, luego los tractos de las columnas posteriores de la médula espinal, hacen escala en los núcleos cuneatus y gracilis, se unen a la vía sensitiva del nervio trigémino para formar la vía sensitiva secundaria del lemnisco medial que hace la siguiente escala en el núcleo ventral posterior del tálamo, que prosigue a las áreas receptoras del lóbulo parietal. Corresponden a las submodalidades del tacto cognitivo (discriminativo), peso, consistencia, humedad, vibración, textura, tamaño, forma.

1.2.2. *Sistemas de la sensibilidad somática exteroceptiva especial*: comprenden los sistemas de la audición y de la visión.

El sistema de la sensibilidad auditiva se inicia en los mecanorreceptores del órgano de Corti, continúa en el nervio craneal

auditivo, hace múltiples escalas en el tronco encefálico formando el lemnisco lateral que termina en el tálamo; éste proyecta finalmente al córtex (heterogenético) auditivo del lóbulo temporal. Comprende las submodalidades respecto de ruidos, sonidos y sonidos verbales.

El sistema de la sensibilidad visual se inicia en los fotorreceptores de la retina, sigue los nervios ópticos, el quiasma, la cinta óptica, hace escala en el cuerpo geniculado lateral y termina en el córtex (heterogenético) visual del lóbulo occipital por medio de la radiación óptica. Comprende las submodalidades de distancia, forma, movimiento, contraste y color.

2. *El sistema alo cortical de memoria cognitivo-ejecutiva*, de nivel inconsciente, son las áreas corticales granulares sensoriales primarias (occipital, temporal y parietal), y agranular de las áreas motora primaria, premotora y suplementaria, del lóbulo frontal.

3. *El sistema neocortical de memoria cognitivo-productiva*, de nivel consciente, cuyo soporte funcional es la corteza parieto-temporo-occipital de asociación (área de asociación posterior) que abarca las áreas de Broca y de Wernicke del hemisferio izquierdo.

4. *Los sistemas de integración motora cortico-subcortical*: comprende las redes neurales conformadas por las áreas motoras corticales y las formaciones nucleares del tálamo, el estriado y el pálido, y del neocerebelo. También participan los núcleos de integración postural reticulares y vestibulares del tronco encefálico.

5. *Los sistemas de la motilidad ejecutiva*: el sistema motor ejecutivo somático comprende las vías que se inician en la corteza motora, cuyas salidas son las vías cortico-nucleares, cortico-espinales, cortico-rubro-espinales, cortico-tecto-espinales y cortico-retículo-espinales, las que finalmente terminan en los núcleos motores de los nervios craneales y la columna ventral de la médula espinal. Sus axones siguen las raíces y los troncos nerviosos para terminar en las placas como con

neuromusculares de la musculatura estriada ocular, facial, maxilar, lingual, faríngea, laríngea, cervical, del tronco y los cuatro miembros.

c) EL SOPORTE FUNCIONAL DEL CARÁCTER

En forma similar a los sistemas funcionales anteriores, el soporte funcional del componente superior de la personalidad comprende subsistemas horizontales similares, aunque de un nivel igualmente superior, que son: un sistema de conexiones aferentes, un sistema neocortical de memoria consciente y un sistema de conexiones eferentes.

1. *El sistema de conexiones aferentes*, comprende las vías neurales de entrada de tipo convergente que proceden de las áreas neocorticales orbitarias y temporales anteriores, y del neocórtex de asociación posterior. También comprende la vía subcortical que une el complejo amigdaloides con el área dorsolateral prefrontal a través de la porción parvocelular del núcleo dorsomedial del tálamo.

2. *El sistema neocortical de memoria conativo-volitivo*: comprende las redes neurales que almacenan y procesan información conativa, ubicadas en el área dorsolateral del lóbulo frontal, llamada también neocórtex de asociación anterior. Sabemos que esta área cortical interviene en la actividad anticipatoria de los primates, es decir, al integrar información afectiva y cognitiva no conscientes, procesa las señales de preparación de la actividad motora de ejecución. Sin embargo, en vista de la evidencia clínica acumulada, consideramos que en el hombre estas áreas neocorticales se han convertido en las redes que codifican la información social respecto de las necesidades sociales en la forma de motivos y valores. Sus redes son el soporte funcional de los procesos de la motivación y la volición humana.

3. *El sistema de conexiones eferentes*, son las vías de salida divergentes que en sentido opuesto conectan el área dorsolateral frontal con el resto de las estructuras neocorticales ya mencionadas, así

las áreas allocorticales límbicas. Otras vías de salida se dirigen a los núcleos subcorticales de integración motora.

1.2.5.6. INTEGRACIÓN DE LA ACTIVIDAD NERVIOSA DE LA PERSONALIDAD

Ya sabemos que las diversas modalidades de información psíquica consciente al nivel subconsciente están codificadas en redes neurales distribuidas en la neocorteza cerebral, y que en la continuidad de la actividad personal todas ellas se organizan de tal modo que la actividad epiconsciente se mantiene como el modelo que organiza de manera continua todo el conjunto de la actividad personal. Esta organización desde el plano consciente de la actividad personal sólo es factible por la enorme capacidad del sistema nervioso humano de procesar información en redes distribuidas e interconectadas en serie y en paralelo en y entre los múltiples niveles de organización del individuo. Como ya hemos señalado, el procesamiento de la información psíquica en el hombre no se restringe a la actividad de unos bloques funcionales separados o autónomos semejantes a los núcleos sensoriales o motores; menos a procesos meramente funcionales en que señales nerviosas aisladas siguen una determinada trayectoria en serie, desde los canales sensoriales de entrada y hacia los canales motores de salida.

Se debe tener en cuenta, entonces, que los procesos de organización de la actividad personal no dependen sólo de la actividad funcional del sistema nervioso, como sucede en los organismos; ni siquiera de la actividad psíquica inconsciente, como sucede en los psiquismos animales. Insistimos en que la actividad funcional del sistema nervioso, y a través de él todo el conjunto de la actividad personal, se organiza desde su base superior de la actividad psíquica consciente. Por lo tanto, podemos decir que en los hombres, los procesos de organización de su actividad funcional de nivel neural siguen, en realidad, la lógica de los procesos sociales.

Así, como en el nivel espinal y del tronco encefálico existen neuronas internunciales que organizan –activan, integran, confrontan y distribuyen– las señales sensoriales de entrada y las transcriben en

señales motoras de salida, en los niveles superiores del sistema nervioso central, por medio de redes de circuito local y de distribución holocortical, se generan procesos de organización de la actividad neural mucho más complejos.

Por consiguiente, si todas las señales neurales que son el soporte de la actividad psíquica pueden interactuar entre sí –activarse, integrarse, confrontarse y distribuirse– ya no será necesario apelar a sistemas autónomos de neuronas que activan o aceleran el procesamiento de la información, o que elevan cierto nivel de energía del cerebro como sugiere el mecanismo de *arousal*. Lo único que se requiere es la existencia de redes que, en primer lugar, interaccionen entre sí a cada nivel del sistema, es decir, de una red que procesa información de una determinada submodalidad a otra, de una modalidad informacional a otra, de un sistema psíquico a otro, y que en segundo lugar, se determinan desde un nivel de organización a otro, tanto en sentido ascendente como descendente.

A modo de resumen es preciso sistematizar la conectividad de las redes nerviosas que integran los seis sistemas neocorticales de los hemisferios cerebrales en la actividad epiconsiente de la persona. Estas redes son:

I. Las redes transneocorticales distribuidas en paralelo que comprenden 1) las vías que interconectan directamente las tres áreas del neocórtex homotípico eulaminar: las áreas órbito-temporal, parieto-occípito-temporal y prefrontal dorsolateral en cada hemisferio, y 2) las vías del cuerpo calloso que interconectan dichas áreas neocorticales de ambos hemisferios entre sí;

II. Las redes transpaleocorticales distribuidas en serie, que son: 1) la vía del cíngulo y otras transcorticales que unen las áreas cingular anterior, cingular posterior y parahipocámpica anterior, y las áreas sensoriales y motoras, y todas entre sí; 2) las vías de la comisura blanca anterior que interconectan las áreas anteriores, de un hemisferio a otro;

III. Las redes transarquicorticales, que interconectan varias áreas corticales entre sí a través del hipocampo, el trígono, la circunvolución dentada, el indusium griseum y el área septal;

IV. Las redes subcorticales que interconectan “modularmente” varias áreas corticales con el tálamo, el cuerpo estriado, el núcleo amigdalino, el hipotálamo, el cerebelo y varios núcleos intercalados entre estas estructuras;

V. Las redes del cerebro basal y el tronco encefálico que integran la actividad cerebral de modo holocerebral. Sus puntos nodales son el núcleo basal de Meynert (que forma un sistema de integración colinérgico), el área hipotalámica posterior (forman dos sistemas de integración histaminérgico y gabaérgico), el área tegmental ventral (que forma varios sistemas de integración dopaminérgicos), los núcleos del rafe (del sistema serotoninérgico) y el locus ceruleus (del sistema noradrenérgico);

VI. A estas interconexiones deben añadirse las de la formación reticular y la sustancia gris periacueductal del tronco encefálico y la médula espinal, y

VII. Las asas de integración periférica, sensoriales eferentes y motoras aferentes (propioceptivas).

Estas conexiones, todas ellas de ida y vuelta, ascendentes y descendentes, convergentes y divergentes, aseguran varios tipos de relación “horizontal” de las señales nerviosas a un mismo nivel, y varias formas de relaciones “verticales” entre estos niveles anatómicos del sistema nervioso en su integridad, muchas de las cuales son circuitos cerrados (aunque con entradas laterales) y que empiezan y terminan en el neocórtex, son las que aseguran la integración de las señales nerviosas principalmente del nivel neocortical con los demás niveles inferiores que hemos diferenciado. Dentro de esta organización de la actividad nerviosa, la actividad de un nivel inferior es punto de partida de la información del nivel superior; que es a su vez el modelo que organiza la actividad de la red inferior que le dio origen, a la que convierte en su soporte funcional.

De este modo se interpretan mejor las conexiones sistematizadas por P. Goldman-Rakic, en el sentido de que las redes distribuidas en paralelo conectan, en ambos sentidos, las tres áreas neocorticales – afectiva, cognitiva y conativa– en el curso integrado de la actividad consciente de modo tal que las distintas clases de información de

estos componentes se integran en los planos de la percepción, la imaginación, el pensamiento y la actuación. Por otro lado, los demás sistemas subcorticales de integración mencionados no sólo contribuyen a la integración cortical de la información psíquica, sino a la organización de la actividad funcional, metabólica y reproductiva del conjunto de todo el individuo.

1.2.5.7. LOS PROCESOS INFORMACIONALES DE LOS NIVELES METABÓLICO Y NEURONAL

Corresponden a las formas de actividad sináptica y genética que se generan en las redes nerviosas. Ésta es la clase de actividad de una estructura de conexiones intercelulares organizadas por la información metabólica codificada en mensajeros químicos. Como sabemos, las sinapsis son las unidades básicas del nivel tisular del sistema nervioso, y son ellas las que conforman este nivel tisular de almacenamiento y procesamiento de dicha información metabólica. Tales moléculas mensajeras son los neurotransmisores, neuromoduladores y neurohormonas, llamadas así por la clase de actividad que realizan en una sinapsis determinada, y no por su estructura química; es decir, la misma molécula puede tener una o varias de estas formas de actividad, según el tipo de receptor que encuentre en la membrana postsináptica.

Por encima del procesamiento de información genética de las células y de información metabólica de los tejidos, la actividad específica de la célula nerviosa consiste en la generación de impulsos nerviosos. Sabemos bien que la organización genética de la célula nerviosa es tal, que cada individuo nace con un número y una diversidad de categorías de neuronas preestablecidos, y que éstas no volverán a dividirse, salvo por alteraciones patológicas. Como la información genética del ADN neuronal ya no sirve para la reproducción celular, ella se utiliza para la modificación de la estructura de sus ramificaciones axonales y la formación de las sinapsis, que son los procesos básicos de la plasticidad de la red nerviosa. Por medio de éstos, las neuronas mantienen su actividad de síntesis de las macromoléculas indispensables para la modificación y estructuración de la propia red y la codi

ficación final de las distintas clases de información social que el sistema nervioso es capaz de almacenar y procesar a lo largo de toda la vida de la persona.

IMPORTANCIA DEL EXAMEN CLÍNICO DE LA ACTIVIDAD FUNCIONAL DEL SISTEMA NERVIOSO

Es posible que por su propia formación académica el estudiante de medicina o del médico en vías de especialización en neurología tenga todavía la impresión de que en este capítulo hemos exagerado la importancia de los aspectos psicológicos del examen neurológico, en detrimento de lo que sería el objetivo primordial del examen neurológico, esto es, el estudio de los procesos fisiológicos del sistema nervioso.

Aunque ya hemos dado los argumentos suficientes es pertinente que insistamos en que esta posible apreciación tiene dos fuentes de error: la primera, que es probable que sus conocimientos de la actividad psíquica humana estén desviados por la psicología natural (no humana necesariamente), que tales conocimientos no sean suficientes y no estén bien ligados a sus conocimientos neurofisiológicos (como se espera dentro del dualismo). Una segunda fuente de error es suponer que la actividad funcional del sistema nervioso es la única área del examen clínico neurológico, y que los aspectos psicológicos surgen sólo de vez en cuando en la práctica real.

Este preámbulo nos permite insistir en lo que consideramos fundamental para una neurología humana, de la persona: que si bien desde el punto de vista neurológico el médico está interesado en conocer y explicar los procesos normales y patológicos de la función nerviosa, no es menos cierto que las funciones del sistema son sólo un nivel de la actividad nerviosa, pues ésta incluye todos los niveles de organización del sistema, como ya hemos dicho repite los niveles de organización de todo el conjunto de la personalidad. Por lo tanto una visión integral del sistema nervioso empieza necesariamente con el estudio de la actividad psíquica, con cierta excepción de los procesos neurales periféricos que pueden aislarse del contexto de la persona; *pero solamente bajo condiciones patológicas.*

Nadie puede negar la importancia del estudio de la actividad del nivel funcional de la personalidad, es decir, de su sistema nervioso, pero ello implica el enfoque personal del examen previo al estudio de su estructura y actividad propiamente neurales.