

Trabajo Final Integrador
Relatividad de la memoria y límites de su influencia
en la toma de decisiones

Autor: Ariel Salazar

2012

ÍNDICE

Introducción	2
Capítulo 1. Memoria: Nexo temporal	4
Capítulo 2. Características generales de la memoria	8
2.1 Fases del proceso de la memoria	8
2.2 Clasificación de la memoria según temporalidad	9
2.3 Memoria y Neurotransmisión	12
Capítulo 3. El problema de la memoria	25
3.1 ¿Recordamos siempre lo mismo?	25
3.2 Otros puntos de vista	28
Capítulo 4. Atención: Focalización de la Conciencia	36
4.1 Mecanismo de atención Top-down	37
4.2 Mecanismo de atención Bottom-up	38
Capítulo 5. ¿Decidimos en forma consciente o inconsciente?	42
5.1 Definiciones	44
5.2 Campo de la conciencia	46
5.3 Contenido de la conciencia	47
5.4 ¿Cómo es que surge la subjetividad?	48
Capítulo 6. El problema de la conciencia	55
Capítulo 7. Proceso de toma de decisiones	67
Conclusiones	71
Referencias	75

Introducción:

El trabajo a desarrollar tiene la finalidad de investigar dentro del campo teórico los alcances y desviaciones de la memoria, se lo abarcará desde los puntos de vista biopsicosociológicos, desde la semiología psicopatológica y desde la fenomenología en general. En lo particular el enfoque estará puesto en demostrar la relatividad de la memoria, en cuanto recurso, herramienta en la cual las personas se apoyan para conducirse en la vida. El enfoque está puesto en comprender desde distintos puntos de vista los procesos de la memoria empezando por los aportes de las neurociencias, algunos avances en el estudio de los procesos intrínsecos de la memoria, la conciencia y la atención; se consideran los aportes de las imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI) y las preguntas que surgen de estas experiencias. Por otro lado la idea es tratar de relacionar estudios actuales con la metapsicología de Freud, los procesos conscientes e inconscientes y su dinámica. La incidencia de los procesos inconscientes (Icc) a la hora de tomar decisiones.

¿Hay un condicionamiento del Icc? ¿Cuál es la capacidad de veto de la conciencia?; en este punto entran en consideración los mecanismos de defensa, principalmente la represión como facilitador del olvido, necesario para la estructuración del psiquismo, la cuestión económica que esto implica.

Sería contra-intuitivo pensar que no nos apoyamos en la memoria para organizarnos y proyectarnos hacia adelante, damos por sentado que nos basamos en la experiencia, propia o vicaria, para tomar decisiones y que somos libres a la hora de hacerlo.

Si nos preguntamos qué tan libres somos en el momento de tomar decisiones ¿Cuánto influye la memoria? ¿Qué tienen para decir las neuroimágenes respecto a los procesos de toma de decisiones?, y obviamente está en el espíritu de este trabajo el punto de vista del

psicoanálisis, ¿el libre albedrío sería solo un ilusión? ¿Cuál sería el verdadero rol de la conciencia, sería la última frontera?

Por un lado esta función es un recurso inestimable para el aprendizaje sin embargo la pregunta surge desde la incertidumbre más radical ¿cuál es el verdadero papel de la memoria en nuestras decisiones?

Capítulo I

Memoria: Nexo temporal

La memoria es un recurso al que acudimos cada vez que nos enfrentamos a alguna situación nueva, un problema a resolver, una decisión a tomar, en algún lugar del cerebro se hayan registrados los acontecimientos pasados en los cuales estaría la clave, el recuerdo de situaciones parecidas y de cómo fueron resueltos, o no, los problemas que se nos presentaron anteriormente. Mas Colombo, Risueño e Iglesias (2004) señalan al respecto que “La memoria nos permite relacionarnos desde el presente con el pasado y proyectar nuestro futuro” (p.454)

El concepto de memoria implica la construcción de una historia tanto personal como social, la historia de los pueblos se va construyendo sobre lo que cada generación de individuos fue aportando, cada nuevo individuo debe apropiarse de una porción cada vez más grande de la historia de su ciudad, país, nación, etc. Aquí este proceso cumple una función clave en la formación de una cultura a través de la transmisión de los conocimientos adquiridos y de preservación de las tradiciones.

La capacidad de recordar se presume fundamental al momento de tomar decisiones, la posibilidad de recurrir a un pasado, integrarlo en un presente y de utilizar lo aprendido permite la utilización de esta información para resolver tal o cual curso de acción.

La información integrada en base a experiencias anteriores, da la pauta de que entre las diferentes opciones presentes para la resolución de un problema está la que mejor se adecúe a la situación. Esta presunción es algo que damos por hecho, es decir, las experiencias anteriores estarían almacenadas, en algún lugar de la corteza cerebral, listas para ser usadas en el momento necesario, también damos por sentado que los recuerdos

una vez registrados son siempre los mismos, que una vez que la imagen queda grabada se mantiene así y esto nos da la seguridad que las decisiones que tomamos generalmente son tomadas sobre bases seguras y estables.

También puede pensarse que uno elige libremente qué opción de todas las posibles es la mejor, damos por hecho el libre albedrío y la libre voluntad a la hora de decidir. Una pregunta válida surge, “¿quién decide?”, “¿qué tan libre somos en nuestras decisiones?”

Antes de abordar estas preguntas es necesario acordar que según Oro (2005) que “la personalidad sería la organización dinámica en el individuo del conjunto psicofísico que determina ajustes particulares con su entorno y consigo mismo, orientados por una ordenación intelectual de valores” (p.39)

Siguiendo a Oro (2005), esta personalidad se construye toda vez que se actualiza el pasado en las acciones del presente, en definitiva somos nuestra propia historia, lo que nos define son todas las acciones que fuimos tomando a través del tiempo, nuestros logros y fracasos, lo que dijimos y no dijimos, lo que decidimos.

Cada vez que uno piensa cómo es que llegó hasta dónde está se encuentra observando el producto de las decisiones que ha ido tomando a lo largo de la vida. Ahora, cuando hablamos de elegir hablamos de libertad en estas elecciones, lo que decidimos lo decidimos nosotros mismos, nadie más lo hace por nosotros si el caso es en el que decidimos libremente. Una de las preguntas que nos podemos hacer es ¿debemos hablar de libertad o de grados de libertad? Cómo veremos más adelante si nuestros recuerdos no fueran tan estables, si nuestra forma de recordar no fuera garantía de precisión, y si

decidimos en base a experiencias anteriores, a lo que recordamos que nos pasó o les pasó a otros, ¿qué tan libre somos a la hora de decidir?

Por otro lado, retomando a Mas Colombo et al. (2004) “Es en el envejecimiento normal o patológico de la memoria que el comportamiento humano, desde su funcionamiento neurobiótico particular, muestra su proceso desorganizante.” (p.153). Si bien en este trabajo el foco no está puesto en estudiar la memoria en relación a las patologías, esta afirmación que hacen estos autores sirve para rescatar el factor biológico; todo lo que somos capaces de recordar está soportado por un sustrato biológico, un entramado neuronal en el que se registra nuestra experiencia, nuestra historia personal. Sin embargo, dejando un poco de lado el hecho de que si envejecemos o enfermamos se desorganiza o se pierde lo construido hasta el momento, se puede pensar que la memoria sufre avatares que atentan contra su fiabilidad desde el mismo concepto de salud, es decir, recordamos lo que realmente somos capaces de recordar y esta capacidad está supeditada a factores que en sí no tienen que ver con patología alguna, estos factores están en relación a el proceso intrínseco de la generación de un recuerdo y en la forma que traemos a la consciencia dichos recuerdos; dicho de otra manera, la capacidad de recordar es relativa a la forma en que registramos y luego recuperamos nuestros recuerdos.

Si tenemos en cuenta la participación de los recuerdos en la configuración de nuestro psiquismo, debemos tener en cuenta también que nosotros configuramos nuestros recuerdos, es decir, a medida que recordamos hechos anteriores, y según las circunstancias actuales, estos recuerdos tienen un sentido diferente cada vez.

Si tomamos en cuenta la interpretación que hacen Mas Colombo et al. (2004) al decir que no podemos negar nuestro pasado estamos hablando de una figura retórica, existe

toda una serie entidades psicopatológicas que demuestran lo contrario; Freud con el concepto de represión constata que hay recuerdos que se mantienen fuera del pensamiento consciente ya sea porque nunca tuvieron acceso a la conciencia o bien fueron reprimidos por ser intolerables para el “yo”. Mas Colombo et al. (2004) “Freud constata que a pesar de no tener a disposición recuerdos, estos conservan toda su vivacidad cuando son evocados” (p.155). Podemos preguntarnos qué clase de influencia ejercen estos recuerdos, mientras se mantienen inconscientes, en nuestras decisiones. Una primera impresión de estas consideraciones nos induciría a creer que aquello que no vemos no nos afecta, un modo mágico de pensar que lo olvidado no existe y que por lo tanto somos nuevamente libres en nuestras decisiones, sin embargo la trampa de este mecanismo de defensa llamado represión es que como subproducto se genera una pérdida parcial de la realidad, según señalan Fisher et al. (2003) “

Se hace necesario pensar en dos pasos en la neurosis, el primero se produce cuando el yo en obediencia a los dictados de la realidad reprime una moción pulsional del ello. Mientras que el segundo paso constituye la neurosis propiamente dicha, cuando se produce una nueva acometida de las mociones pulsionales (retorno de lo reprimido) y aquí sí, se produce un aflojamiento del nexo con la realidad, especialmente al fragmento de la misma que motivó la represión.

Por lo tanto: la neurosis obedece a los dictados de la realidad sólo en el primer paso. En el segundo existe una pérdida de realidad, esencialmente una evitación del fragmento de realidad temido. (p.97)

De estas afirmaciones podemos pensar que si hay partes de la realidad que se nos escapan, difícilmente seamos totalmente libres a la hora de tomar decisiones.

Capítulo II

Características generales de la memoria

1.1) Fases del proceso de la memoria

A) *Fijación de los recuerdos o registro:* Idea no textual (Mas Colombo et al. 2004)

Esta fase corresponde a la aprehensión de las situaciones, a la codificación a partir de los canales sensoriales y a la factibilidad de recordarlas por algunos segundos. Este proceso está íntimamente ligado a la atención, proceso que veremos en el próximo capítulo, y también está ligado a la modalidad de aprehender la realidad, entonces con la sensopercepción como partida de la memoria cobran relevancia las vías de percepción, Ruiz Contreras y Cansino (2005) señalan que:

La activación del giro parahipocampal, de la corteza entorrinal y del hipocampo se relaciona con la codificación de la información; que la magnitud de la activación de estas regiones predice el recuerdo subsecuente de la información y que en este sistema de procesamiento también participa la corteza prefrontal y las cortezas primarias a donde llega inicialmente la información. (p.738)

B) *Almacenamiento de recuerdos:* Idea no textual (Mas Colombo et al. 2004), una vez fijada la imagen mnémica empieza el momento de conservación o consolidación. En este período se organiza y estructura el contenido que facilita relacionar la información nueva con la anteriormente adquirida. La estructuración implica la aparición de una memoria diferenciada, memoria de corto plazo y largo plazo.

C) *Evocación de los recuerdos o restitución:* Idea no textual (Mas Colombo et al. 2004) a evocación de imágenes en forma de recuerdos. La evocación puede aparecer en forma espontánea, emergiendo involuntariamente e incluso apareciendo sin enlace ni

relación aparente con los contenidos precedentes. Otra forma de aparecer del recuerdo es en forma voluntaria, es decir, se hace consciente un recuerdo por la acción de la atención con una determinada finalidad; generalmente el recuerdo aparece con dificultad pero en ocasiones debe realizarse un gran esfuerzo para conseguirlo, otras veces surge en forma retardada cuando ya nos habíamos dado por vencidos (recordar el factor afectivo). La posibilidad de evocación se haya ligada a algunas condiciones psíquicas como la frecuencia de exposición al estímulo, a la proximidad en el tiempo, a factores afectivos y emocionales relacionados con el recuerdo.

Ruiz-Contreras y Cansino (2005) en una revisión de estudio en modalidad visual referido a la neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica dan cuenta de estas fases involucradas en el proceso en que se extrae información almacenada en la memoria a largo plazo (recuperación). El hipocampo y la corteza prefrontal funcionan conjuntamente. Durante la recuperación, el hipocampo recibe de la neocorteza la entrada de información y reenvía proyecciones eferentes hacia la neocorteza (regiones en que la información está almacenada, probablemente en diferentes áreas corticales donde se encuentran los diferentes componentes de esa memoria particular), por lo que el hipocampo actúa como un coordinador en la reactivación de las representaciones almacenadas.

2.2 Clasificación de la memoria según temporalidad

Ruiz-Contreras y Cansino (2005) dan una clasificación de la memoria en base al tiempo que permanecen disponibles las impresiones.

A) *Memoria sensorial o inmediata*: La cual se limita a aquello que puede recordarse si la atención se mantiene sobre lo percibido.

B) *Memoria a corto plazo*: La cual depende de la integración del hipocampo y de los circuitos aferentes y eferentes a él.

C) *Memoria a largo plazo*: En esta fase aparecen una serie de modificaciones morfológicas y funcionales en la transmisión sináptica, llevadas a cabo en el hipocampo y en la neocorteza, a través de diferentes mecanismos neuroquímicos para fortalecer las conexiones sinápticas. Estos cambios morfológicos para que se traduzcan en memoria a largo plazo requieren de la activación de genes de expresión temprana y de expresión tardía, a fin de sintetizar proteínas que promuevan por ejemplo, la formación de nuevos botones sinápticos. Una estructura que participa de manera importante en este cambio fisiológico es el lóbulo temporal medial (LTM) compuesto por la formación hipocámpal y adyacentes como la corteza perirrinal y el giro parahipocámpal; estas estructuras participan en la consolidación de la información, es decir, en el proceso fisiológico a través del cual la información adquirida permanece en forma duradera y se establece a largo plazo. Entonces la característica de esta fase es la permanencia del contenido de la vivencia o de la información a lo largo del tiempo, es la que posibilita la construcción de la historia personal.

En lo que respecta a la memoria de largo plazo en (Instituto de Neurología Cognitiva [INECO], 2012) dan una clasificación como la que sigue:

La memoria a largo plazo se divide en diferentes subsistemas e incluye la memoria procedural (habilidades motoras que se aprenden y luego se realizan sin la necesidad de un pensamiento consciente como por ejemplo nadar o andar en bicicleta), la memoria semántica (el almacenamiento de

conceptos y hechos generales como saber que Colón descubrió América) y la memoria episódica (el recuerdo de experiencias y eventos vividos como puede ser nuestro casamiento o primera comunión. (p.1)

Ruiz-Contreras y Cansino (2005) señalan

La memoria de trabajo se incluye dentro de los procesos de control cognitivo y se define como un sistema de procesamiento para almacenar, mantener y recuperar simultáneamente la información a fin de utilizarla en tareas complejas como la comprensión del lenguaje, al aprendizaje o el razonamiento. (p.734).

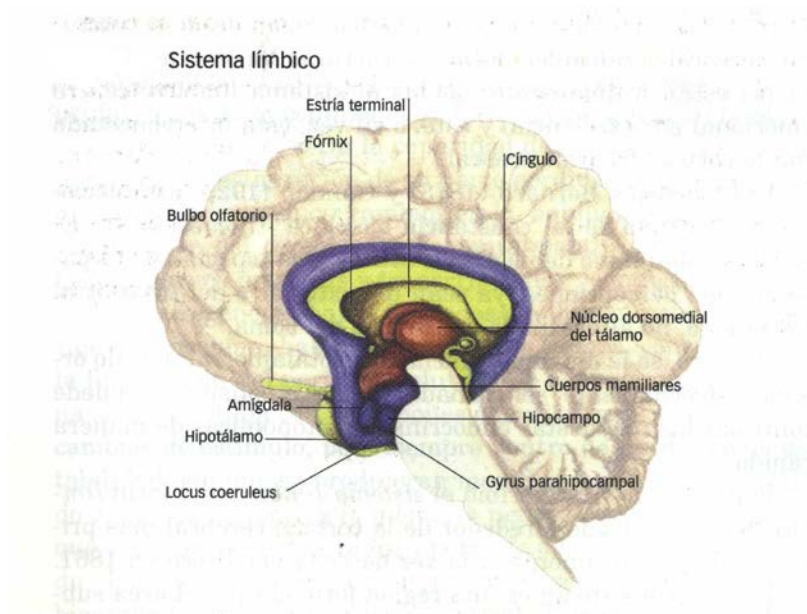


Figura 1. Psicofarmacología y territorio freudiano, 2000, p.56

El sistema límbico interviene en el reforzamiento de la memorización y de la evocación, es clave en la memorización de la vida afectiva y motivacional. Se puede decir que el cerebro límbico tiene dos divisiones, una de ellas está íntimamente relacionada con

el establecimiento de la memoria a largo plazo. En las palabras de Mas Colombo et al. (2004):

Mecanismos crononmésicos integrados por el hipocampo, también alojado en el sector temporal interno por detrás de la amígdala, y los cuerpos mamilares situados detrás de los centros basales preópticos-hipotalámicos, con sus correspondientes sistemas accesorios tálamo-corticales. (.148)

2.3) Memoria y Neurotransmisión

Para hablar sobre como se imprimen los recuerdos es necesario hablar de neurotransmisores y su función en este proceso intrínseco de la formación de un recuerdo.

Moizeszowicz (2000) dan una definición del concepto de neurotransmisión que implica lo siguiente: cada neurona propaga su información por medio de un potencial de acción (señal eléctrica). Este potencial se transmite dentro de cada célula desde sus dendritas, por cambios iónicos de la membrana celular, al soma, y desde allí hasta el axón que termina en el botón terminal axónico (en donde se encuentran las vesículas sinápticas). Para continuar esta propagación del impulso, la neurona transforma el impulso eléctrico en uno químico, liberando al espacio intersináptico los neurotransmisores alojados en las vesículas. Esta información específica es “captada” por sitios específicos de la membrana celular (receptores) de la neurona post-sináptica, que provocan la despolarización eléctrica de la neurona, para así poder transmitir el impulso nuevamente a otra célula. (p.35)

Siguiendo la definición de comunicación entre neuronas dada por estos autores, ahora bien, ¿qué es un neurotransmisor?, una biomolécula que actúa sólo en las sinapsis, ésta última es una unión especializadas entre neuronas. Los neurotransmisores son secretados por las neuronas inductoras, se liberan en el espacio sináptico, y se hallan en

contacto directo con las células inducidas, podemos hablar de una neurona transmisora o pre-sináptica y una neurona post-sináptica o receptora.

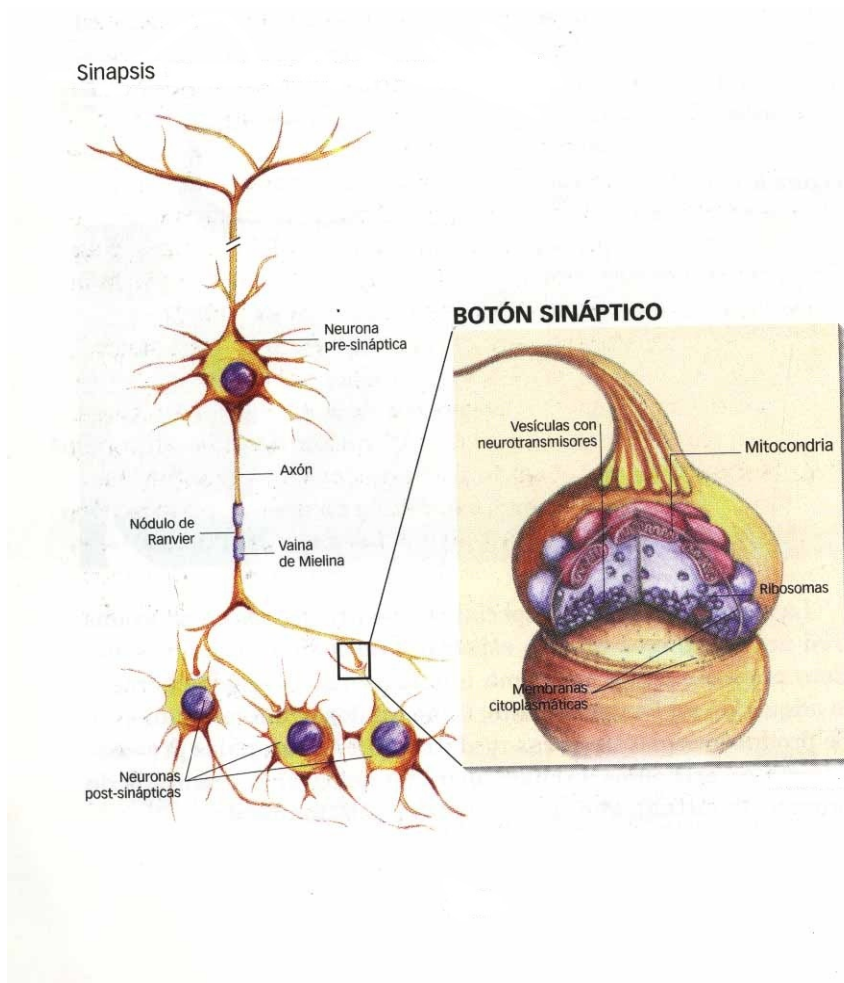


Figura 2. Psicofarmacología y territorio freudiano, 2000, p.32

Según estos autores, entre los neurotransmisores más importantes relacionados con la función mnémica están los aminoácidos excitatorios (EAA: glutamato y aspartato). Se los considera como el soporte más importante de la fijación mnémica, ya que permite el refuerzo de la interacción entre la pre y post-sinapsis (potenciación a largo plazo, LTP) y el incremento de los botones sinápticos. El ingreso del calcio a la neurona post-sináptica y la

liberación retrógrada del óxido nítrico realimenta la síntesis del glutamato y es la base de la coactivación de dos neuronas, base para el almacenamiento de la memoria de largo plazo.

Un tema a tener en cuenta es que si la actividad de este neurotransmisor es constante puede generar toxicidad complicando el proceso de fijación de la memoria, por otro lado el glutamato al interactuar con una enzima puede convertirse en GABA (ácido gama-amino butírico) es decir puede transformarse de un neurotransmisor excitatorio en uno inhibitorio.

Otro neurotransmisor involucrado con la memoria es la acetilcolina, por ejemplo en el anciano normal en el hipocampo aparece un déficit de acetilcolina.

Existen otras moléculas relacionadas con el almacenamiento y modificación de las funciones celulares, son los neuromediadores: estos son transmisores químicos que aumentan las respuestas post-sinápticas sin originar respuestas eléctricas, son los segundos mensajeros (adenosina, adenosina-monofosfato, guanosina-monofosfato cíclico).

Para entender mejor la respuesta neuronal, la función de los neurotransmisores y los cambios intracelulares que se dan por efecto de la acción de los mismos en relación a la posibilidad de almacenar y transformar información tenemos que volver a Freud (1895) y su proyecto de una psicología para neurólogos. Freud parte de una primera tesis básica, una concepción cuantitativa que establecía un principio básico de la actividad neuronal con referencia a la cantidad, el principio de inercia neuronal según el cual las neuronas tienden a descargarse de cantidad. El proceso de descarga constituye la función primaria de los sistemas neuronales. Sin embargo este principio de inercia es transgredido por otra condición, a medida que aumenta la complejidad interna, el sistema neuronal recibe estímulos endógenos, que también necesitan ser descargados. Estos estímulos se originan

internamente y dan lugar a las grandes necesidades fisiológicas: hambre, respiración, sexualidad. El organismo no puede sustraérseles como lo haría con estímulos exteriores. Estos estímulos endógenos cesan únicamente bajo determinadas condiciones que deben ser realizadas en el mundo exterior (por ejemplo, necesidades nutricias), se deben llevar a cabo acciones específicas, que requieren un esfuerzo ante las condiciones del apremio de la vida. Entonces el sistema neuronal se ve obligado a abandonar su primitiva tendencia a la inercia es decir, al nivel de tensión = 0. Debe aprender a tolerar la acumulación de cantidad suficiente para cumplir las demandas de la acción específica. Si embargo la forma que cumple con estas demandas (función secundaria) sigue el mismo principio de inercia en el sentido de mantener la cantidad en el menor nivel posible y defenderse contra todo aumento de la misma.

En este punto vale la aclaración de Moizeszowicz (2000) en tanto el principio de inercia y el principio del placer tienen ambos el mismo objetivo que es reducir la tensión. Sólo que el primero promueve la llegada al cero absoluto mientras el segundo pone en juego caminos zigzagueantes, complejos, plantea rodeos y diferencias que sólo permiten descargas parciales y acotadas.

Por otro lado Freud menciona que una de las características principales del tejido nervioso es la memoria, es decir, la capacidad de ser permanentemente modificado por procesos únicos, pero esta característica contrastaba con la noción del principio de inercia en el cual la neurona una vez transcurrida la excitación retorna a un estado previo sin modificación alguna. Sucede que en el proceso fijación de la memoria ocurre lo contrario, había que admitir que una vez transcurrida la excitación, las neuronas queden permanentemente modificadas con respecto a su estado anterior. Así entonces surgen dos

clases de neuronas: primero, aquellas que dejan pasar cantidad como si no poseyeran barreras de contacto (sinapsis), o sea, que después de cada pasaje de una excitación quedan en el mismo estado que antes; segundo, aquellas neuronas en las cuales se hace sentir la barrera de contacto; de modo que difícil o parcialmente dejan pasar cantidad a través de ellas. Las neuronas de esta segunda clase pueden quedar, después de cada excitación, en un estado distinto al anterior, o sea, que ofrecen una posibilidad de representar la memoria.

La división entonces implica neuronas permeables (que no ofrecen resistencia y que nada retienen), destinadas a la percepción y neuronas impermeables (dotadas de resistencia y tentativas de cantidad, que son portadoras de memoria y con ello, probablemente también los procesos psíquicos en general. Surgen así un sistema de neuronas (ψ , Ψ - pasaderas) y un segundo sistema (ψ , Ψ - impasaderas).

En resumen el planteo freudiano, respecto de la energía circulante, es que el pasaje vía principio de inercia es originario, mientras que la función secundaria se constituye ante la necesidad de una cierta acumulación cuantitativa para la acción específica. Esto determina una diferenciación dentro del protoplasma, que da lugar a la clasificación neuronal.

El sistema impasadero evita el incremento de excitación, por un lado reteniendo energía y por otro por medio de la complicación, es decir, invierte en ψ (Ψ) a varias neuronas, en vez de transmitirla a una sola, con lo cual logra que la excitación se distribuya por mayor cantidad de canales, rebajando el volumen.



Figura 3. Psicofarmacología y territorio freudiano, 2000, p.57

Freud distinguía neuronas que se mantienen inalterables frente a la excitación, por lo tanto, están siempre frescas para recibir nuevos estímulos, de aquellas otras que son influidas duraderamente por la cantidad. Las primeras son llamadas pasaderas (fi, ö), dejan pasar la excitación. No poseen barreras de contacto, no operan resistencia, no retienen nada y sirven a la percepción.

Las segundas, impasaderas (psi, È) poseen barreras de contacto, y esto establece que la cantidad sólo pueda pasar por ellas con dificultad o parcialmente. Aquejadas de resistencia y retenedoras de cantidad, portan la memoria y los procesos psíquicos en general. Tras cada excitación se modifican con respecto a su estado anterior al pasaje.

Para que se produzca la memoria de un suceso, la neurona debe sufrir una alteración con cada excitación, Freud sostenía que la alteración consistía en que las barreras de contacto se tornen más aptas para la conducción (menos impermeables), lo que designó como grado de facilitación, con esto afirmaba que la memoria estaba representada por las facilitaciones existentes entre las neuronas, las facilitaciones dependen de la cantidad que pasa a través de una neurona en el proceso excitativo y el número de veces que este proceso se repite; esto nos recuerda a que la memoria en si depende de un factor de magnitud de

impresión, así como de la frecuencia con que una misma impresión se repite. Este texto de Freud resulta premonitorio en relación a la capacidad de las células de adaptarse y cambiar su función y estaba muy cerca en su explicación de lo que la neurobiología moderna dio en llamar plasticidad neuronal.

Según Moizeszowicz (2000) Freud en el proyecto intentó explicar las diferencias de circulación energética en relación a la clasificación neuronal. Ésta quedaba determinada por una función particular y no por una estructura específica de la neurona. Desde la neurobiología molecular, si bien existe una tipificación neuronal, ésta no está relacionada con el carácter pasadero o impasadero de la neurona. La clasificación freudiana puede interpretarse hoy en relación con la cualidad y velocidad de la neurotransmisión. En verdad son los neurotransmisores los que facilitan o impiden la posibilidad de cambios internos determinando las modificaciones neuronales, que se producen como efecto del pasaje de ciertas sustancias químicas.

¿Como sucede esto?, ¿cómo es posible que una neurona pueda ser modificada en su función, alterar su información y ser modificada una y otra vez?, de la siguiente manera: Idea no textual Moizeszowicz (2000), en principio los neurotransmisores que vienen a ser los primeros mensajeros entran en contacto con la neurona post-sináptica por medio de los receptores a través de la membrana bilipídica, entrando en el citosol intraplasmático, allí el receptor activado por el neurotransmisor modifica la proteína G y produce la formación de numerosas moléculas derivadas del metabolismo fosfolipídico: adenosina-monofosfato cíclico (AMPC), diacilglicerol (DAG), inosiltrifosfato (IP3), llamados segundos mensajeros, la consecuencia de esta modificación es una intensa amplificación de una pequeña señal originada en un receptor. Así como la enzima adenociclasa produce la formación del AMP

cíclico, las fosfolipasas (P1, P2) provocan la liberación del DAG y del IP3, todos ellos mensajeros intracelulares.

La energía disponible para transmitir o cambiar la información se hallan depositada en las mitocondrias, esta energía está representada por moléculas ligadas al fósforo (adenosina-trifosfato [ATP], guanosina-monofosfato [GMP], etc.). Tengamos esto en mente para entender mejor en los párrafos siguientes lo que concierne a cambios en la producción de proteínas y consecuentemente cambios en la función celular.

Ahora bien, en el núcleo de todas las células del organismo humano se encuentran 46 cromosomas, que contienen ácido desoxirribonucleico (ADN) con la información genética. Cada gen es un segmento de esta larga doble hélice molecular de ADN, formada por una larguísima cadena de nucleótidos, éstos están unidos por fosfatos de alta energía. Lo que distingue a unas células de otras es que cada tipo celular utiliza diferentes partes del mismo ADN. Ello se traduce en proteínas específicas que originan a determinadas funciones.

Dado que el ADN no puede salir del núcleo y las proteínas se sintetizan en el citoplasma celular, existe un proceso de transcripción para este pasaje, llevado a cabo por los ácidos ribonucleicos mensajeros (ARNm)

El proceso de transcripción consiste en la síntesis de ARN a partir de los moldes del ADN, y el proceso de traducción consiste en la síntesis proteica a partir del ARN transcriptor mensajero.

La función de esta transmisión es la fabricación (síntesis) de proteínas, a partir de las moléculas elementales de aminoácidos. El orden de los nucleótidos del ADN en un gen

determina la secuencia de los aminoácidos en la proteína, codificada por ese gen en particular.

Por medio de estos nucleótidos, el ADN tiene la secuencia de la información genética. Esta información es migrada o transcripta al ARN, dentro de un proceso conocido como transcripción nuclear (ARN mensajero). Ello tiene como objetivo, a través de la codificación de los nucleótidos, la síntesis de determinados aminoácidos y finalmente la síntesis proteica (traducción). Este proceso se realiza en una parte del citoplasma (citosol).

La posibilidad de cambios internos determinando las modificaciones neuronales se da en los cambios de información que se transmiten a través de procesos de transcripción, traducción que se dan entre el ADN/ARN, a partir de terceros mensajeros proteicos muy específicos, que se ligan con energía a determinadas partes de los ácidos nucleicos, como por ejemplo, el tercer mensajero Cyclic Response Element Bindind, CREB. Éstos a su vez se unen a una parte determinada del ADN, constituyendo cuartos mensajeros.

Las proteínas fosforiladas alteran rápidamente su carga eléctrica, porque los grupos fosfatos están cargados muy negativamente, lo que modifica la conformación de la proteína y permite que interactúe con otras proteínas y canales iónicos. Las proteínas pueden, entonces, usar esta energía (fosforilación) para cambiar su propia configuración química, o la de otras, y poder así almacenar o cambiar la información para luego transmitirla en forma transitoria o permanente (Regulación transináptica genética).

Los segundos mensajeros (AMPc, CMPC, Ca, IP3, DAG) tienen importantes interacciones entre sí, ya que ellos son capaces de modificar las proteínas actuando sobre diferentes enzimas intracelulares.

Lo que sucede es que la capacidad de una célula de modificarse y aprender tiene una dirección en la que la información recibida por el receptor migra a la unidad catalítica, a la proteína G, a los segundos y terceros mensajeros, a los protooncogenes y de allí a los procesos intranucleares y otra dirección en la cual el mismo proceso implica la capacidad de cambiar un recuerdo, estaríamos hablando de dos caras de la misma moneda.

Las funciones más importantes del ADN son las de conservar, retener, proteger y preservar el anteproyecto celular o blue print. La información contenida en el ADN puede ser expresada por el ARN. La estructura del ADN es rígida, mientras que la del ARN no lo es; por ese motivo, este último es el encargado de la transferencia informativa.

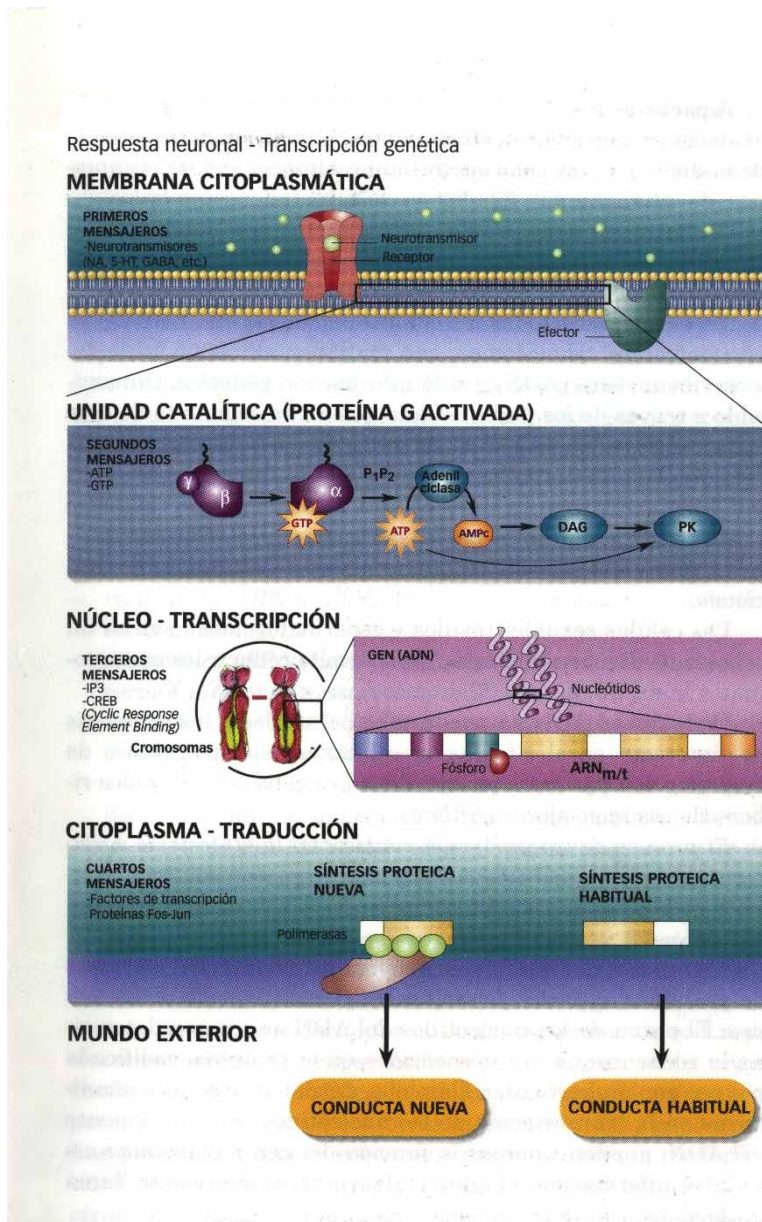


Figura 4 Psicofarmacología y territorio freudiano, 2000, p.49 ¹

¹ En esta figura se describe a modo esquemático la dirección recíproca que se da entre el mundo exterior y los procesos internos intracelulares que dan lugar a la posibilidad de cambios en la síntesis proteica que determinan cambios en la función celular que llevan a cambios conductuales, debemos tener en mente que cambios en la información almacenada implican cambios en la memoria celular.

Ante la pregunta ¿para qué explicar estos procesos intrínsecos intracelulares e intranucleares?, bien, para entender cómo la regulación transináptica genética, la neuroplasticidad (modificación neuronal) posibilitan el neuroaprendizaje, y cómo las respuestas de determinadas familias de neuronas a determinados neurotransmisores se traducen en conductas específicas. Ahora bien, estos cambios neurofisiológicos se dan por ejemplo con el uso de Psicofármacos (en el mediano y largo plazo), también por medio de la experiencia por ejemplo el caso del estrés o la psicoterapia.

Siguiendo a Moizeszowicz (2000) se puede demostrar que el stress produce cambios permanentes que induzcan modificaciones en los sistemas noradrenérgicos, dopaminérgicos, etc. Este mecanismo puede degenerar el proceso normal de una célula y afectar su tipificación y/o función.

Según Freud (1895) el carácter pasadero o impasadero de una neurona (este último posibilita la memoria) dependía de la cantidad a la cual cada uno de estos sistemas debía enfrentarse, actualmente podemos ver que la regulación cuantitativa está asociada a fenómenos funcionales neuroquímicos.

Para mantener las modificaciones de forma permanente a través del tiempo, es necesario que la información de esos primeros mensajeros o neurotransmisores se transmita a estructuras básicas (ARN mensajero). De esta manera el mensaje original puede fijarse en el núcleo, donde codifica al ADN genético, y quedar en la memoria celular para poder reproducir ese esquema primario, susceptible de alteración cuando las circunstancias así lo requieran, este proceso se denomina neuroplasticidad.

Ahora bien, Moizeszowicz (2000) mencionan dos mecanismos necesarios para el neuroaprendizaje. ¿Cómo es que se refuerza la comunicación, cómo se da esta facilitación sináptica necesaria para almacenar y retener los cambios y consolidar la memoria?

La memoria celular caracteriza a un célula para determinada función y no otra, las neuronas tienen siempre la misma función salvo que haya cambios en la síntesis de proteínas entonces acumulan memoria y pueden adquirir nuevos aprendizajes, para que se dé el aprendizaje hay dos procesos que se dan que lo hacen posible, estos son el mecanismo de potenciación a largo plazo (LPT) y el kindling.

La potenciación a largo plazo implica un gran aumento de las respuestas post-sinápticas, luego de estimulaciones pre-sinápticas continuas, sostenidas, breves y de alta frecuencia; esto promueve la fijación de los engramas mnésicos de largo plazo. La LPT refuerza la acción entre neuronas pre y post-sinápticas actuando como soporte para la función mnésica. Hay una coactivación de dos neuronas en la sinapsis, para esto se necesita un sistema de señales retrógrado neuronal de estimulación pre-sináptica que se difunda desde la post-sinapsis. El óxido nítrico (NO) se libera después de la excitación post-sináptica y es recaptado por la terminal pre-sináptica.

El kindling o sensibilización se da por reforzamientos continuos en los cuales la célula aprende una respuesta, luego tiempo después, ante un mínimo estímulo, la célula responde sin necesidad de refuerzos. A diferencia de la (LPT), se produce con períodos de reposo entre los estímulos y una vez que se ha establecido tiende a permanecer.

Capítulo III

El problema de la memoria

3.1 *¿Recordamos siempre lo mismo?*

Generalmente solemos pensar que tenemos buena memoria, también solemos confiar en que recordaremos con bastante certeza hechos de los que fuimos testigos directos. Si alguien nos interpelara sobre acontecimientos en los que fuimos protagonistas diríamos “claro, lo recuerdo bien, ¿cómo no acordarme si yo estuve ahí?”. Sin embargo es probable que si cotejáramos lo recordado por una persona con lo recordado de otras personas en relación a un mismo hecho acontecido los relatos serían algo diferentes, podría decirse inexactos.

Estas disimilitudes entre los recuerdos entre distintas personas sobre un mismo hecho en el que han estado involucradas no implican una falsedad del recuerdo sino que, por el contrario, implican una creencia desmedida en nuestra memoria pero la verdad es que la memoria no es tan confiable cuando observamos cómo se establecen los recuerdos y cómo es que los recuperamos.

Hawkins (2005) al explicar cómo es que se establece la memoria, por un lado señala que el neo córtex almacena secuencias de patrones, una persona no puede recordar un hecho de una sola vez, tiene que ir contando las cosas de a una por vez, necesita terminar una parte de la historia antes de ir a la otras y así, es decir, la historia se almacena en el cerebro en una serie de patrones; ya vemos con esto que lo que cada uno recuerda de un mismo hecho será diferente porque su relato dependerá de lo que el sujeto haya podido experimentar. Todos los recuerdos están almacenados en conexiones sinápticas entre neuronas, hay mucha información pero cuando tratamos de recordar algo sólo podemos

recuperar una pequeña fracción de lo almacenado, esto se da por ejemplo así: cuando intentamos recordar un hecho en particular una región neuronal se activa, después se activa otra región y así; a pesar de que tenemos una gran capacidad de memoria sólo podemos recordar unas pocas cosas en el momento y sólo lo podemos hacer en una secuencia de asociaciones, es decir, lo que se da en el hecho de recordar es una unión de fragmentos en secuencia. Una pregunta válida es si cada vez que recordamos algo lo hacemos en la misma secuencia y por lo tanto si siempre recordamos lo mismo.

Se podría pensar si seguimos estas afirmaciones que para recordar algo en la forma más fidedigna posible tendríamos que hacer un ejercicio de la memoria, es que la experiencia nos indica que si no ejercitamos la memoria, si no se tienen en cuenta los factores de intensidad del estímulo y la frecuencia del mismo la capacidad de recordar un evento, una imagen, un texto es realmente limitada; Aquí empieza a tallar otra función muy importante tanto para fijar un recuerdo como para recuperar el mismo, la atención, sin ella la memoria de un hecho se desvanece en seguida, además es de notar que no se archiva cada estímulo que llega a nuestros sentidos, la memoria es un proceso muy selectivo de recibir, retener y recordar información.

La información que es filtrada o desechada se pierde en un breve tiempo, La concentración es clave para la buena memoria.

Lo que pasa con la información que se retiene para luego almacenarla es la clave de la poca fiabilidad de la memoria, por un lado cada vez que podemos relacionar cosas, se fortalecen las conexiones entre las neuronas y ayudan a mover la información de corto plazo a largo plazo que luego pueden recordarse pero el mismo proceso que posibilita el

establecimiento de un recuerdo también posibilita su posterior modificación, vale decir alteración o distorsión.

Si un recuerdo puede ser modificado, o mejor dicho distorsionado, dejando de lado por ahora el hecho de si esta modificación se da en forma consciente o inconsciente, ¿qué veracidad le podemos dar a nuestras experiencias pasadas y, cuánto podemos confiar en que lo que recordamos es verdad?

Cuando recordamos cambiamos la bioquímica del recuerdo original, y cuando cambia la bioquímica este recuerdo es susceptible a distorsiones y alteraciones.

Cada vez que visitamos un recuerdo las vías entre los fragmentos se reconectan, alterando físicamente al cerebro y al recuerdo químicamente. Terminamos creyendo lo que recordamos.

Un ejemplo particularmente preocupante en relación a la memoria defectuosa se da en la justicia que aún hoy en día confía en el testimonio de un testigo, hay innumerables ejemplos de condenas injustas debido a testigos que acuden a su memoria a la hora de declarar. Resulta que con el paso del tiempo lo que impresiona nuestra memoria es susceptible de perderse debido a factores que nada tiene que ver con patología alguna. No está en el espíritu de este trabajo relativizar la eficacia de la memoria debido a patologías orgánicas ni al desgaste propio que se da con el envejecimiento natural de los tejidos sino dar cuenta de la poca fiabilidad de la memoria debido, por un lado al mecanismo intrínseco de la formación de recuerdo, los avatares por los que pasa un recuerdo para surgir una y otra vez algo diferente en la conciencia, los efectos de la transferencia inconsciente, esté último concepto utilizado por Freud en el cual se da una repetición de prototipos infantiles que son vividos con un sentimiento de actualidad, la transferencia no se da necesariamente

en la cura psicoanalítica sino que se da todo el tiempo por ejemplo una persona nos desagrada porque nos recuerda a otra, etc. La transferencia influye en el recuerdo de las cosas, muchas veces el recuerdo de una situación se ve contaminado por una elaboración secundaria, según el sentido que usualmente le damos a las cosas, el clisé con el que solemos darle significado a la experiencia en general.

Por último un mecanismo de defensa que interfiere en la memoria, la represión. Este mecanismo, implica un olvido activo, el concepto de recuerdos encubridores y sobre como se pueden fabricar recuerdos cuando se dan ciertas circunstancias.

La memoria es susceptible de modificaciones, influye significativamente en nuestras decisiones y así como se puede perder o alterar fácilmente también se puede ejercitar, por lo tanto la buena o mala memoria depende o bien del impacto que hayan tenido los hechos en nuestra psiquis o bien el ejercicio que hayamos hecho de ella, una memoria activa es un buen signo de un recuerdo fiable.

3.2 Otros puntos de vista

Piaget: según señala Arboccó de los Heros (2009) en un trabajo sobre la memoria infantil, para Piaget lo que la memoria retiene está directamente relacionado con los niveles de entendimiento que el sujeto tiene sobre los objetos o situaciones. El desempeño del recordar algo está relacionado con la capacidad de entendimiento del sujeto.

Piaget habla de esquemas que guían la inteligencia, estos esquemas implican procedimientos para asimilar y comprender la experiencia en general. Los esquemas son la base para la acomodación de nuevas experiencias. Piaget distingue tres tipos de memoria

- Reconocimiento: va de la mano de la percepción, asimila el objeto a esquemas sensorio-motores.

- **Reconstrucción:** proceso por el cual se reconstruye deliberadamente una acción particular en ausencia del modelo o la experiencia original.
- **Recuerdo (evocación):** Se logra mediante imágenes de memoria o palabras que sirven como representante del contenido evocado.

Según este autor la memoria nunca es una reproducción estricta de la escena original y su significado no es la escena originalmente comprendida sino la escena solicitando los esquemas por los cuales fue asimilada y así comprendida. La conservación de los recuerdos depende de la conservación de los esquemas y los esquemas pertenecen a la inteligencia.

La memoria depende de la inteligencia más de lo que la inteligencia depende de ella. Según Piaget el desarrollo de la memoria con la edad es la historia de las organizaciones graduales muy dependientes de las actividades estructurales de la inteligencia. La memoria es un constante proceso de reestructuración.

En los experimentos de Piaget se observa que los avances de la memoria van atados a los avances del esquema operacional al que se ha asimilado el modelo de la serie o al que se ha avanzado. Los esquemas evolucionan. En relación a modelo de la serie están las áreas evaluadas en estos experimentos, por ejemplo: esquemas de seriación; de correspondencia numérica; de conservación espacial; seriaciones simultáneas, cada una relacionada de acuerdo a las etapas evolutivas de Piaget: Sensorio – motriz, pre-operacional, de las operaciones concretas y de las operaciones formales. Se podría ver una correlación entre el buen resultado del experimento y el buen entendimiento de, por ejemplo, una figura; era más fácil recordar una figura si se la entendía primero, por otro lado si la figura era extraña o bizarra antes de recordarla primero había que entenderla.

Según Piaget la memoria es activa y selectiva y no solamente una caja de almacenamiento de datos. La memoria no implica una codificación instantánea ya que el código mismo evoluciona en el curso de la retención y evoluciona de acuerdo con los esquemas subyacentes de los que depende para su inteligibilidad. Para Piaget los cambios de la memoria son cualitativos y afectan tanto su contenido como sus mecanismos. La memoria evoluciona (no es inmutable) y lo hace sistemáticamente de acuerdo a la evolución de la inteligencia. Existe un componente cognitivo - el entendimiento - que va unido a la inteligencia y tiene una participación importante en el desarrollo de la memoria. El individuo reorganiza continuamente el pasado en sus esquemas.

Vygotsky: En una revisión de Baquero (2004) para Vygotsky el desarrollo psicológico es un proceso socio genético. La cultura se internaliza en forma de sistemas neuropsíquicos sobre la base fisiológica de la actividad del cerebro humano. La actividad nerviosa superior permite la formación y desarrollo de procesos psíquicos superiores. La actividad neural superior es actividad que fue internalizando significados sociales, acumulados en el patrimonio cultural de la humanidad y mediatizados por signos. Este desarrollo ontogenético se da en sociedad. El proceso de internalización tiene carácter histórico, es decir, las funciones mentales superiores - la estructura de la percepción, la atención voluntaria y la memoria voluntaria entre otros - adquieren formas diferentes en culturas y relaciones sociales históricamente diferentes.

Vygotsky intenta establecer cómo la gente con la ayuda de instrumentos y signos, dirige su atención, organiza la memorización consciente y regula su conducta. La esencia de la conducta humana reside en su carácter mediatizado por herramientas y signos. Cómo humanos vivimos en un mundo de signos, nuestra conducta no está determinada por los

objetos mismos sino por los signos a ellos adjudicados. Adjudicamos significados a los objetos que nos rodean y actuamos de acuerdo con ellos. Los signos reestructuran la conciencia del hombre e influyen en la conciencia de otros. El lenguaje es uno de los instrumentos clave para la organización de los procesos del pensamiento. En definitiva una de las conclusiones a las que llegó Vygotsky es la determinación de los sistemas de mediación semiótica en la evolución de los procesos mentales superiores. El lenguaje, como instrumento mediador está implicado en la reorganización de la propia actividad psicológica.

Un ejemplo de lo anterior se da en la reorganización de la memoria a partir del uso de instrumentos mediacionales; el lenguaje y otros sistemas de signos son parte y también mediadores de la acción humana, se trata de una acción mediada. Los instrumentos de mediación promueven un cambio en la estructura, interviene en la constitución de niveles superiores como la memoria y la atención. En el caso de la memoria, Vygotsky distinguía entre una memoria natural y una memoria indirecta o mediata. La primera es muy cercana a la percepción, porque surge a partir de la influencia directa de estímulos externos en los seres humanos. Desde el punto de vista de la estructura, todo el proceso se caracteriza por su inmediatez. La mediatez del segundo tipo de memoria es condición específica del desarrollo social y extienden la operación de la memoria más allá de las dimensiones biológicas del sistema nervioso humano y permite incorporar estímulos artificiales o autogenerados, que denominamos signos. Estos signos se pueden presentar como muescas o “nudos en pañuelos”, lo importante es que estos signos que generan nudos producen una reestructuración de la función natural. La memoria mediata produce vínculos artificiales y activos entre estímulos deliberadamente introducidos por una acción subjetiva de sujeto.

El desarrollo de la memoria continúa, en sus formas más avanzadas, a través de su organización lógica y en virtud de su uso del lenguaje, pero reorganizada como productos de una restructuración de conjunto de las relaciones funcionales entre los procesos psicológicos.

Según Blank (1993) citado en Baquero (2004) Vygotsky afirmaba que las funciones psicológicas superiores se forman en estadios. Cada estadio se distingue por una organización particular de la actividad psicológica. En el desarrollo ontogenético de cada sujeto de una cultura, el período de la adquisición del lenguaje es el momento más significativo en el curso del desarrollo cognitivo, cuando el lenguaje empieza a servir como instrumento psicológico para la regulación de la conducta. Por la influencia del lenguaje, la percepción cambia radicalmente, se forman nuevos tipos de memoria y se crean nuevos procesos de pensamiento. La estructura total de la consciencia y los procesos mentales superiores varían en los diferentes estadios de desarrollo. Si, por ejemplo, en los estadios tempranos los niños piensan del modo en que perciben y recuerdan, en los estadios posteriores perciben y recuerdan del modo en que piensan.

Hawkins: en una publicación en 2005 aporta una teoría que apunta a la relación cerebro-mente, señala que el cerebro utiliza grandes cantidades de memoria para crear un modelo jerárquico del mundo, y lo utiliza para efectuar, por analogía, predicciones continuas sobre hechos futuros. La clave de la inteligencia sería, por lo tanto, la capacidad de hacer predicciones. Hawkins plantea un modelo mental en el que el córtex es uniforme con respecto a estructura y aspecto, independientemente de las regiones o funciones, y sugiere que puede ser que todas las regiones del córtex realicen la misma operación básica; lo que hace que el área cortical visual sea visual y la auditiva son las partes del sistema

nervioso con que se conectan y cómo lo hacen. Los órganos sensoriales suministran señales diferentes, pero una vez convertidas en potenciales de acción todos son exactamente lo mismo: patrones espaciales y temporales de actividad celular.

Hawkins plantea que para la resolución de un problema, el cerebro no computa, a la manera de un ordenador, las respuestas a los problemas, las recupera de la memoria.

Este autor rescata cuatro atributos de la memoria cortical:

- Almacena secuencias (temporales) de patrones
- Las regiones corticales en las que los almacena forman, en virtud de su conectividad, una jerarquía, la cual constituye un modelo del mundo real y está estructurada por relaciones de inclusión y parte.
- Los patrones se almacenan en forma invariable; es decir, son esquemas que permanecen estables, a pesar de que los inputs perceptivos sean, como es sabido, siempre cambiantes.
- Recuerda los patrones por auto asociación: unos evocan a otros y, como también es sabido, nuestro cerebro completa constantemente la información que falta.

Hawkins afirma que la función cerebral del córtex es realizar predicciones y para hacer esto precisa de una comparación entre lo que está pasando y lo que se espera que ocurra a continuación.

Entonces el cerebro usa las memorias almacenadas para hacer predicciones constantes e inconscientes sobre todo lo que percibimos o hacemos. Según este modelo la atención sólo se dispara ante el incumplimiento de la predicción. Las predicciones acertadas dan como resultado comprensión. Además, todas las predicciones que hace el córtex, ya que emanan de las memorias, son aprehendidas: fruto de la experiencia. Este mecanismo es válido tanto

para procesos de nivel puramente perceptivo, como ver o escuchar, como para procesos más abstractos.

Lo que este autor nos dice es que para resolver un problema el cerebro no usa millones de pasos para calcular una solución, sólo usa unos cientos de pasos porque para eso utiliza la memoria, la solución no está almacenada en forma de cálculo sino simplemente almacenada en las neuronas después de años de aprendizaje; uno podría preguntarse ¿los problemas no se nos presentan siempre de la misma manera, estos se nos pueden presentar con pequeñas diferencias para lo cual lo almacenado en la memoria no tendría respuesta, sucede que el córtex para estos casos crea lo que se llama representaciones invariantes que sirven para manejar este tipo de variaciones de manera automática en el mundo real.

De la teoría de Jeff Hawkins podemos extraer los siguientes conceptos que son pertinentes a este trabajo, por un lado la toma de decisiones depende de procesos predictivos en base a relaciones de analogías en las cuales la memoria juega un rol fundamental, gran parte de estos procesos se dan de manera inconsciente y la solución no se da sin una interacción previa con el mundo, un aprendizaje y de la capacidad del cerebro de tener en cuenta posibles variables para la resolución de problemas en la medida que estos no se presentan siempre de la misma manera. La memoria tiene un rol fundamental en el carácter predictivo de la conducta en relación a la toma de decisiones.

En algún punto anterior se mencionó el rol de la atención en la formación de un recuerdo, es que la atención y la memoria son dos procesos íntimamente ligados y necesarios para nuestro funcionamiento y adaptación a la vida cotidiana. La atención permite seleccionar –de un cúmulo de información sensorial – sólo la información que nos resulta útil. Es sabido, que, según French, Zentall, Bennet (2001) y Hervey, Epstein, Curry

(2004) citados en Ruiz-Contreras y Cansino (2005) “niños y adultos y adultos con trastorno de déficit de atención presentan un detrimento en la adquisición –o codificación- de la información, lo que se traduce en un deterioro de la memoria. (p.733)

Reinitz, Morrisey, Demb (1994) y Craik, Govoni, Naveh-Benjamin, Anderson (1996) citados en Ruiz-Contreras y Cansino (2005) afirman que:

En sujetos jóvenes sin trastornos neurológicos se ha observado que cuando realizan dos tareas simultáneamente (tareas de atención dividida, por ejemplo, memorizar rostros mientras se cuenta el total de series de puntos que aparecen contingentemente a los rostros) durante la adquisición de información episódica, la recuperación posterior de esta información se reduce significativamente, frente a cuando los sujetos realizan sólo una tarea durante la adquisición. (p. 733)

Con estos ejemplos anteriores podemos ver que interferencias en la atención afectan la memoria episódica y que probablemente la atención es un proceso que precede a la memoria durante la adquisición de la información. En el próximo capítulo veremos cómo es que estos sistemas, el de la atención por un lado y el de la memoria por otro, interactúan y en la temporalidad en que lo hacen para procesar la información.

Capítulo IV

Focalización de la conciencia

La definición que propusieron Mas Colombo et. al (2004) es la siguiente: proceso por el cual se utilizan ordenadamente estrategias para captar información del medio, acerca de uno mismo y de los otros. Todo proceso atencional requiere de una habilidad para focalizar el tiempo suficiente o cambiar adecuadamente dicho foco. Es así como podemos mencionar una atención focalizada y una atención sostenida

Otra aproximación a este concepto la dan Ruiz Contreras y Cansino (2005) quienes apuntan a una cualidad de esta función, la cual sería la de facilitar la representación o la extracción de las características de un estímulo. La atención es la amplificación de la tasa de disparo, es decir, un aumento de la actividad en un área cerebral particular involucrada en el procesamiento de un estímulo, como por ejemplo un rostro, o una característica de un estímulo, como decir, el color del rostro, o un movimiento o ubicación espacial en comparación con la actividad de línea de base o la de un estímulo no atendido.

Estos autores sostienen que dentro del campo de estudio se han definido conceptualmente dos mecanismos de procesamiento de estímulos.: *top-down* (arriba-abajo) y *bottom up* (abajo-arriba). El mecanismo *top down* representa los procesos de selección dirigidos a metas particulares, lo que produce una mayor activación neuronal de la entrada sensorial relevante para así discriminar el estímulo de interés de aquellos no relevantes para conseguir la meta. Por otro lado el mecanismo *bottom-up* se asocia a los procesos que intervienen cuando la atención se dirige a un estímulo particular debido a que sobresalen ciertas características del estímulo, como su infrecuencia, su intensidad, o su relevancia en el contexto en que aparece.

4.1) Mecanismo de atención Top-down

Idea no textual Ruiz Contreras y Cansino (2005). La corteza prefrontal está involucrada en la selección durante la atención. La selección implica elegir de forma activa información sobre algún estímulo o algún atributo del estímulo y, paralelamente, inhibir el procesamiento de otras cualidades del estímulo u otros estímulos, se puede ver la activación, a través de una (fMRI), de la corteza prefrontal cuando se da un proceso de selección, manipulación y control de la información. Se trata de seleccionar los estímulos relevantes para la tarea y de mantener esta selección a pesar de que aparezcan estímulos novedosos; durante el proceso de atención la corteza prefrontal modula la corteza parietal posterior y otras regiones cerebrales a fin de favorecer la selección de un tipo especial de estímulos.

Una zona particular del cerebro está asociada con la atención. El lóbulo parietal se divide principalmente en dos regiones: la corteza somatosensorial y la corteza parietal posterior. En esta última se distinguen cuatro subregiones asociadas con la atención: el surco intraparietal, la corteza parietal posterior superior, la corteza parietal posterior inferior y la unión temporoparietal. El mecanismo *top-down* involucra al surco intraparietal y la corteza parietal posterior superior, mientras que la corteza parietal posterior inferior y la unión temporoparietal en el *bottom-up*.

La función del sistema *top down* es la de detectar un estímulo particular durante el desarrollo de una tarea, la forma en que lo logra es suprimiendo el procesamiento de estímulos irrelevantes y focalizar hacia un estímulo relevante, como por ejemplo:

mantenimiento de la atención hacia un estímulo periférico y en el rastreo de puntos en movimiento.

Cabe destacar que no sólo la corteza prefrontal y la corteza parietal posterior (sub-región superior y surco intraparietal) se activan conjuntamente en este mecanismo, también se activan regiones asociadas al procesamiento de la cualidad del estímulo, como la corteza visual extraestriada.

La corteza prefrontal dorsolateral aumenta su activación, particularmente las neuronas que proyectan hacia la corteza parietal posterior y a la corteza occipital extraestriada, en condiciones de atención en comparación con una situación en que los estímulos no se atienden. (p.734-736)

4.2) Mecanismo de atención Bottom-up

Idea no textual Ruiz Contreras y Cansino (2005). En este mecanismo de selección están involucradas la región parietal posterior inferior y la unión temporoparietal, a esta última región se le adjudica particularmente la función de detectar estímulos novedosos en el ambiente, lo que permite reorientar la atención del sujeto, divergiendo la atención inicial hacia un estímulo nuevo; también responde a estímulos a los que el sujeto no está atendiendo.

Algo para destacar es que la corteza parietal posterior inferior se activa no sólo en el momento que aparece un estímulo novedoso sino también cuando a un sujeto se le pide que de su memoria recupere el rostro de una persona y que se fije en un detalle en particular de ese rostro (puede ser recuperar la imagen reciente o de un recuerdo más a largo plazo), lo

que sugiere que la atención se orienta también sobre la memoria de una característica particular.

Para detectar estímulos novedosos se coordinan conjuntamente la unión temporoparietal (particularmente sub-región del giro supramarginal y giro temporal superior), la corteza parietal posterior inferior y la corteza prefrontal. (p.736-737)

En cuanto a procesos involucrados en la atención Ruiz Contreras y Cansino (2005) concluyen que la atención se puede definir como la actividad neuronal provocada por la selección de un estímulo o por la detección de otro novedoso. En este proceso participan diferentes circuitos frontales-parietales y parietales-frontales a través de los mecanismos *top-down* o *bottom-up*, respectivamente.

Siguiendo a estos autores señalamos los mecanismos que describen cómo la atención y la memoria interactúan, para el caso de la consolidación de un recuerdo, el proceso sería el siguiente: los estímulos atendidos llegan al circuito hipocampal, de allí reverbera y emite patrones de disparo hacia la corteza para establecer conexiones con información almacenada previamente, existen patrones de actividad para discriminar si un estímulo es nuevo o repetido. Habrá información que se pierda y otra que permanezca en estos circuitos, esto es así porque se produce un filtrado de la información recibida, la información que se atiende tiene mayor probabilidad de codificarse porque es la que provocó una mayor activación en las áreas cerebrales que procesan dicha información.

Para el caso de la recuperación, en la que participan la corteza prefrontal y el LTM, de un recuerdo la atención permite seleccionar la información, así como revisar y controlar la recuperación de la misma. Durante el reconocimiento de la información participan la

corteza parietal y otras regiones cuya activación refleja la reactivación de regiones corticales primarias en que inicialmente se produjo la codificación de la información.

Como vemos, y como es sabido desde el punto de vista de la neuropsicología, ninguna función cognitiva actúa aisladamente, parecería un obviedad rescatar esta afirmación, la experiencia más próxima nos confirma que recordamos aquello a lo que le prestamos atención y lo demás cae en el olvido, y que no podemos recordar, rescatar alguna información de la memoria sin esfuerzo de focalizar la atención sobre aquellas representaciones que están almacenadas en diferentes regiones cerebrales; sin embargo no resulta tan obvio si queremos explicar cómo es que se dan estas interacciones entre funciones y cómo la comprensión de estos mecanismos puede echar luz sobre posibles tratamientos para mejorar la atención y por lo tanto la memoria y el aprendizaje.

El interés de las neurociencias en explicar las redes neuronales que subyacen tras las diferentes funciones cerebrales radica en una mejor comprensión de la interacción entre ellas, digamos por ejemplo, en la vida cotidiana enfrentamos situaciones de todo tipo, se nos presentan problemas, debemos optar por caminos a seguir, en ocasiones tenemos que establecer un curso de acción, en definitiva tomar decisiones; y para hacer esto necesitamos recurrir a nuestro archivo de recuerdos, necesitamos rescatar información que tenemos para lidiar con información nueva, es sabido ,como se explicará en el próximo capítulo, que en estado de vigilia nunca que produce un estado de vacuidad de la consciencia, siempre hay ideas, pensamientos pululando por nuestra consciencia, hay un constante fluir de información y si no pudiéramos contar con la atención necesaria para concentrarnos en la información correcta que tenemos que utilizar para tomar un decisión nuestra vida diaria se vería convertida en un caos. Casi sin darnos cuenta nos topamos con el término

consciencia, la clave de la consciencia estaría en que tenemos el control sobre lo que decidimos, desde un punto de vista tradicional podemos pensar que el proceso volicional empieza desde la consciencia y que desde la consciencia se comanda al resto del cerebro para ejecutar un acto, tal como tomar una decisión, elegir un camino, etc.

¿Y si se comprobara que en realidad el camino es inverso, que nuestras decisiones están determinadas por factores inconscientes, cuál sería el rol de la consciencia?

Capítulo V

¿Decidimos en forma consciente o inconsciente?

Se podría pensar que hay una relación directa entre la voluntad consciente y el resultado de una elección que hemos tomado, para decirlo de otra manera, a primera vista y desde una experiencia general se podría decir que cada uno tiene un sentimiento consciente de ejercer libremente su propia voluntad cada vez que toma una decisión, que uno “conscientemente” elige hacer o no hacer algo. La percepción general nos dice, o mejor dicho, nos hace sentir que somos libres a la hora de elegir, que ejercemos el libre albedrío. La idea de que el “yo” ejerce un imperio, que es desde la consciencia que se inicia el proceso de toma de decisiones es algo que se suele dar por sentado. La seguridad y estabilidad que nos proporciona esta idea de que tenemos el control sobre nuestras decisiones contrasta contra la incomodidad que implicaría pensar que “otros” toman las decisiones por nosotros, que hay “algo” en lo que decidimos sobre lo que no tenemos ningún control, esto implicaría una pérdida de libertad, si recordamos que la libertad es la capacidad de elegir.

Estudios recientes han sugerido, y como explicaremos a continuación, un modelo tentativo causal de dirección de flujo de información en donde originalmente en la corteza prefrontal aparecen precursores inconscientes tempranos de una decisión motora, los cuales influyen en otras áreas cerebrales la generación de información relacionada a una decisión, la cual permanece inconsciente por un tiempo corto hasta la ejecución del acto que revela la decisión tomada, decimos entonces que hay una red en áreas de nivel de control superior que empieza a modelar una decisión a tomar bastante antes de que ésta llegue a la consciencia. Estas afirmaciones tienen un impacto fundamental en nuestra

impresión de que podemos elegir libremente un curso de acción, estos hallazgos sugieren que esta experiencia subjetiva de libertad no es más que una ilusión y que nuestros actos son iniciados por procesos mentales inconscientes bastante antes de que seamos conscientes de nuestra intención de actuar. Ya, hace más de 100 años Freud habló de la influencia de lo inconsciente en la vida anímica de los seres humanos, así mismo tempranamente en su carrera intentó dar una explicación de la relación cerebro-mente, en el “proyecto” intentaba explicar esta relación pero es probable que limitado por la tecnología de su tiempo haya abandonado este intento y que también haya decidido no publicar sus ideas en el “Proyecto de una psicología para neurólogos”. Es aquí que se da en su teoría un cambio, ya no intenta dar una explicación de la conducta humana desde lo biológico sino que lo hace desde lo psicológico. La comprobación de los fenómenos psicológicos vendrá de forma indirecta, guiada por los hechos de la clínica y soportada desde una metapsicología, una teoría conjetural. Sin embargo Freud pensaba que en el futuro se podría dar la integración entre lo que pasa en estructuras neuronales y su relación con la vida subjetiva, en otras palabras el creador del psicoanálisis creía que se podía encontrar una relación causal entre fenómenos neurobiológicos y los fenómenos psíquicos.

A través de los años la ciencia y la tecnología han hecho grandes avances en el estudio de los procesos mentales y su íntima conexión con procesos biológicos. La búsqueda de esta integración no ha terminado y está lejos de hacerlo, hoy en día es posible observar procesos inconscientes en tiempo real, por ejemplo, con técnicas de neuroimagen.

Muchos de los conceptos utilizados por Freud en el “proyecto” fueron utilizados en su teoría psicológica, por el ejemplo el concepto de energía, reducción de la tensión, procesos primarios y secundarios, etc. Si atendemos a esto, podemos pensar que es éste el

camino de la integración. Lo psíquico se sostiene en lo neuronal, pero aún hoy en día no se puede encontrar una relación causal entre ambos, la posibilidad de mirar más de cerca procesos neuronales nos permite volver a las preguntas que se hacía Freud en las etapas primigenias del psicoanálisis. El hecho de poder mirar procesos inconscientes nos permite entender mejor, por ejemplo, en el caso de este trabajo, cómo tomamos nuestras decisiones, cuál es el rol de la consciencia desde un punto de vista empírico, con la firme intención de achicar la brecha existente en una teoría psicológica y una teoría neurobiológica de la conducta humana.

En este punto debemos detenernos en el papel de la memoria en todo esto, si el camino a la hora de tomar decisiones va de lo inconsciente a lo consciente, ¿qué es lo que determina qué información (recuerdo) vamos a utilizar si la consciencia aparece en un último estadio de este proceso de elección?

Antes de adentrarnos en estas cuestiones de consciente versus inconsciente debemos empezar por intentar definir qué es la consciencia y cual es su verdadero rol en la toma de decisiones.

5.1 Definiciones

Henry Ey (1963) citado en Fisher et al. (2003) define a la consciencia de la siguiente manera “es la organización del campo perceptivo actual de la experiencia sensible, integrada en esquemas temporo-espaciales (p.87).

Fisher et al (2003) agrega:

La estructura de la conciencia estaría en relación con la actividad de la sustancia reticular del sistema nervioso central. La posibilidad de pasar de un estado vigil (o de vigilancia) a la de sueño, o viceversa, está ligada a la funcionalidad del sistema

nervioso central cortical que regularía la actividad superior de adaptación al medio externo. Dicha actividad es expresión de una función más basal y global referida a la organización de la experiencia sensible actual que es la conciencia. (p.88)

Siguiendo a estos autores el estado de conciencia varía, de un momento a otro debido a la cualidad del contenido de la conciencia, por la amplitud de su campo, y por el distinto grado de intensidad con que se registran los fenómenos particulares. Este cambio constante significa que ningún estado de conciencia es idéntico a sí mismo, cada sensación corresponde a alguna acción o registro cerebral.

Lo que vemos, recordamos, escuchamos o razonamos ocupa nuestra mente de diferentes modos, estos estados nunca son idénticos cada vez, es decir, las percepciones de un mismo elemento no son exactamente iguales siempre. Un mismo objeto, no nos produce igual sensación una y otra vez. Lo que hacemos es identificar al objeto por el hábito que tenemos de servirnos de nuestras impresiones sensibles como jalones para pasar al conocimiento de realidades. Pero nuestra sensibilidad varía a cada momento, y a esta variabilidad se debe que el mismo objeto no nos produzca exactamente la misma sensación en una y otra circunstancia.

Philipp Lerch (1971) citado en Fisher et al. (2003) define a la conciencia como sigue “la conciencia es conciencia del yo y del no yo. Yo como unidad formal”. Durante la claridad de la vida vigil aparecen normalmente, todos los contenidos vivenciales como pertenecientes a un idéntico yo. Se denomina “conciencia reflexiva” a la actitud del yo con respecto a sus vivencias. Esto significa que el hombre es un ser que se relaciona consigo mismo.

Por otro lado Jaspers (1913) citado en Fisher et al. (2003) describe cuatro caracteres formales de la conciencia de sí mismo.

- 1) Conciencia del yo, que se opone a la conciencia del mundo exterior y a la de los demás.
- 2) Sentimiento de actividad o conciencia de la actividad: “yo pienso”. Es la conciencia del yo personal.
- 3) Conciencia de la unidad: “yo soy uno en el mismo momento”
- 4) Conciencia de identidad: “yo soy el mismo siempre”

La conciencia realiza una cierta elección entre los objetos que se le ofrecen y las diferentes sensaciones que provienen de órganos sensoriales. Existe intencionalidad en los fenómenos de la conciencia. A través de brindarle mayor “atención” llega a nuestro conocimiento aquello que ha despertado nuestro interés práctico o estético.

Siguiendo a estos autores se puede estudiar en la conciencia la estructura y los contenidos de la misma.

5.2) Campo de la conciencia

Fisher et al. (2003) lo definen en relación a la claridad vivencial de un objeto, la cual depende de dos factores. Uno corresponde a la situación del mismo en el campo de la conciencia y el otro factor refiere al nivel de conciencia. Una analogía válida para explicar el campo de la conciencia sería la de una aparato cinematográfico que proyecta la luz sobre una pantalla, los objetos que están dentro de la parte iluminada contrastan con los objetos que están fuera del haz de luz quedan a oscuras, entonces el foco de la conciencia sería la zona central que está más iluminada y se correspondería con la zona consciente. La zona de

penumbra sería el preconscious y lo que queda en la oscuridad sería la zona que corresponde a lo inconsciente.

En cuanto al nivel de conciencia se puede hablar de lucidez cuando en este estado los contenidos poseen claridad porque presentan un curso ordenado y fines determinados. Un estado alterado de conciencia se podría dar por una perturbación por un afecto intenso. (p.89)

5.3) El contenido de la conciencia

Son el conjunto de sensopercepciones, representaciones, afectos y otros procesos psíquicos que se hacen conscientes, tanto voluntaria como involuntariamente.

El mundo exterior proporciona constantemente material a la conciencia, pero el propio vivir consciente lo produce a través de la percepciones y representaciones mentales. También el cuerpo proporciona a la conciencia contenidos dotados de una gran carga afectiva, son las sensaciones que pertenecen al propio individuo.

Fisher et al. (2003) señalan que “Una vez que estos elementos llegan a la conciencia, se valoran, enlazan y asocian muy diversamente integrando, con intervención parcial de procesos voluntarios y conscientes nuevos elementos y estructura de imágenes. Así se construye la conciencia personal, que fluye constantemente. (p.90)

Estos elementos que llegan a la conciencia pueden arribar voluntariamente o involuntariamente, los recuerdos por ejemplo pueden evocarse en forma voluntaria, con una atención dirigida en pos de realizar una tarea pero también hay recuerdos que surgen espontáneamente; resulta que en el estado de vigilia la conciencia se encuentra invadida de una multiplicidad de estímulos que fluyen constantemente, estos sólo se organizan cuando

los procesos de atención entran en acción. En relación a los recuerdos que surgen involuntariamente cabe decir que según indican Fisher et al. (2003) “esas ideas y sus evocaciones correspondientes, no obstante al estar al margen de la voluntad, son estimuladas y provocadas por las tendencias e inclinaciones dominantes...” (p.118)

Sucede que estudios recientes implican que gran parte de estas ideas que afloran en forma involuntaria en realidad permanecen inconscientes hasta último momento y aparentemente la conciencia sólo le restaría rechazar o no lo que se venía gestando en forma inconsciente. Libet (1985)

5.4) ¿Cómo es que surge la subjetividad?

La subjetividad es el resultado de la coordinación de muchas experiencias, no hay sujeto previo a la experiencia. La conciencia es el producto de sensaciones y experiencias que percibe. Tolón y Carreras Gargallo (2003).

Estos autores sostienen que al estudiar procesos mentales se encuentran estructuras neurológicas que coinciden funcionalmente y específicamente con determinados estados de conciencia, serían los correlatos neuronales de la conciencia. Sucede que en el individuo adulto no siempre es posible dar con esta localización debido a que en la plenitud madurativa ya están integradas muchas estructuras y funciones neuronales, para entender mejor esta correlación entre estados de conciencia y la neuroanatomía abarcan el estudio de estos fenómenos desde la neurogenética.

Siguiendo a estos autores la conciencia es un fenómeno unitario, resultado final de un proceso unificador de conciencias parciales. Este resultado implica un salto, en la creación de un sujeto mental y la reflexión sobre sí mismo, que va desde la unificación de sensaciones y experiencias a la construcción del self, la vivencia de un “yo”.

Esta postura no deja de ser una postura localizacionista referida a los distintos módulos neurológicos que intervienen en la génesis de la conciencia pero con una finalidad bien clara, que es la de dar cuenta de que es posible llegar a sensaciones subjetivas a partir de fenómenos neurológicos impersonales, los cuales producen posteriormente un sujeto mental.

Aspectos relevantes de la evolución neurológica que conciernen a la producción de la conciencia, entendida ésta, como experiencia personal y subjetiva y como reflexión constructora del “yo”.

Desde la perspectiva anatómica y funcional los puntos de referencia de la localización neurológica son tres y se ordenan de lo simple a lo complejo y de lo precoz a lo tardío.

Punto de vista evolutivo

- Sistema reticular de activación como sistema difuso y general de respuestas globales ante estímulos múltiples. Es un sistema de alerta general en el que se produce una unificación de la actividad nerviosa a partir de diferentes aferencias.
- Sistema de activación reticular-talámico extendido, ERTAS, que añade el sistema talámico difuso al sistema anterior. La incorporación del tálamo implica una organización de las informaciones visuales, auditivas y somatosensoriales, tanto de las entradas como de las salidas sensoriales, de tal manera que se crea una interacción entre los distintos sistemas del tálamo y de éste con la corteza, a medida que se va produciendo el proceso de corticalización.
- La incorporación al sistema anterior (ERTAS) de los sistemas corticales. En este modelo el punto fundamental es el núcleo reticular talámico que forma el nexo de una matriz atencional de la conciencia selectiva.

Puntos relevantes en la evolución neurológica en relación a la producción del fenómeno de la conciencia.

A) Instinto, herencia animal, cerebro interno: Apenas nacemos disponemos de un sistema nervioso lo suficientemente maduro y funcional, con un conjunto de reflejos y reacciones, el centro de procesamiento generador de estas respuestas el sistema límbico (cerebro interno). La orientación primaria está dirigida a objetivos propios de la especie, de carácter innato e inespecífico.

En estos momentos simplemente estamos hablando de la herencia animal que está regulada por el sistema límbico, hablamos de instintos, memoria y del analizador rítmico. En cuanto a los instintos, estos son buscadores de objetos, los cuales están el medio externo, entonces se da una interacción con el medio, la que produce progresivamente una discriminación y orientación más precisa con esos objetos del mundo exterior. Se da una experiencia del mundo a través del cuerpo y del cuerpo a través de la experiencia sensitiva. Luego la memoria articula y archiva las situaciones y las emociones. La amígdala y el hipocampo son clave en este proceso. La memoria va unida a los aspectos emocionales del momento que rodeo la experiencia, memoria biográfica que originará una situación interna de euforia y disforia ante un determinado objeto o situación.

El analizador rítmico es importante en la génesis de la conciencia. El ritmo es el modulador del dialogo tónico-afectivo, estableciendo con la madre una dicotomía emisor-receptor, necesaria para la estructuración y conciencia del yo. El ritmo de nacimiento y modulación de los contactos madre-hijo pone en sintonía el estado tónico y emocional de ambos, constituyendo la comunicación externa más primitiva.

La actividad del cerebro interno marca el inicio de la diferenciación entre el cuerpo y el mundo exterior.

B) Tálamo: aspecto sensorio emocional de la conciencia: Pasados los tres primeros 3 meses, la maduración de diferentes sistemas sensoriales propicia una mejor discriminación y por lo tanto la diferenciación progresiva de objetos, personas y situaciones en relación con el propio cuerpo, diferenciación “yo”, “otro” por el contraste en la percepción de elementos externos y estados internos diferentes. El tálamo integra estas sensibilidades y entra en funcionamiento el sistema de conciencia selectiva propio del núcleo talámico reticular del adulto. Esta conciencia selectiva es la base de la subjetivación de la experiencia. El tálamo orienta la disposición general del niño hacia un determinado sistema sensorial, pone la atención en él e inhibe sistemas sensoriales como medio de primar la entrada selectiva de un tipo de estímulo a la corteza cerebral, pero no es un mero filtro, se lo considera un cerebro sensorial, creador del aspecto sensorio-emocional de la conciencia en el mismo momento de la experiencia.

C) Sistema tálamo-cortical el “yo” agente: Para hablar de un “yo” agente hay que tener en cuenta la disociación mental entre lo interno y lo externo que se da por los fenómenos conocidos como *persistencia motriz* y como *segmentación funcional motriz*.

La *persistencia motriz* se puede observar bien alrededor de los 7 u 8 meses y significa que el niño puede emplear una parte del cuerpo en una actividad, como por ejemplo agarrar un cubo con una mano, mientras otra parte del cuerpo se emplea en otra actividad, digamos estirar la otra mano para alcanzar algo que le interesa, entonces la

primera acción es una acción de mantenimiento, mientras que la segunda acción es una acción sobre la que se centra la atención perceptiva. El carácter disociado se da en que se puede mantener una actitud motriz preexistente en forma constante y automática mientras la atención se emplea en otra tarea (de manera intencional). Se puede atender a algo sin dejar de mantener el control de la actividad corporal al mismo tiempo.

En cuanto a esta actitud motriz preexistente se puede pensar en la memoria de los mecanismos motores, esta es un tipo de memoria de avocación automática e inconsciente. Este tipo de conducta disociada no sería posible si no se diera el aprendizaje de los mecanismos para establecer la coordinación motriz de los diferentes músculos que intervienen en la ejecución de un acto. Estamos en momentos primigenios del establecimiento de la memoria de hábito.

La *segmentación funcional* del cuerpo implica que se pueden realizar experiencias de alto nivel de conciencia, es decir, un sistema de mi cuerpo puede realizar una actividad que demanda atención selectiva y experiencias de bajo nivel de conciencia, esto es, mientras estoy haciendo algo que demanda atención otro sistema de mi cuerpo permite al mismo tiempo una acción previamente procesada sin necesidad de desplazamiento de la atención.

Con el tiempo, este desplazamiento de la atención a diferentes objetos (del mundo externo) sin necesidad de abandonar actividades básicas (mundo interno) crea progresivamente la vivencia de la experiencia de agente y posibilita percepción de otros agentes como distintos a él.

D) sistemas corticales. El “yo reflexivo”: Algo que se da más o menos luego del segundo semestre de la vida es el logro de la permanencia de objeto, por medio de la imitación de la

acción del cuidador, el niño repite acciones que antes le resultaron interesantes y así se permite explorar el mundo circundante. Esta permanencia de objeto significa que éste puede estar en la mente del niño sin que esté a la vista, así el objeto se independiza progresivamente de las circunstancias temporales y espaciales concretas que rodean su percepción y memoria (al año esta independencia es notable). Al año y medio la capacidad de representación y el juego representativo permiten organizar la forma, propiedades y funciones del objeto ¿qué es esto? y ¿para qué sirve? Tras la representación se produce la simbolización gracias al lenguaje; Gracias a la mediación del lenguaje se rompe la conducta regida por las reacciones estímulo-respuesta, recordemos que el lenguaje tiene una función comunicativa y una dimensión interna que permite controlar y analizar la conducta del niño.

La progresiva evolución desde la sensopercepción del objeto a la simbolización del mismo nos permitirá el paso de los objetos de la experiencia a los objetos de la reflexión. Los sistemas corticales de la región frontal permiten la reflexión sobre sí, característica de la conciencia humana. El inicio de la capacidad reflexiva, cerca de los tres años, aparece como consecuencia del establecimiento del lenguaje interno, creando una interfase que permite la observación de nuestras respuestas. Lo verbal permite observar y designar vivencias externas e internas, esta aplicación establece en el niño la génesis de la conciencia reflexiva. El lóbulo frontal dirige la diferenciación de tales observaciones.

La conexión interhemisférica representa la transferencia de información entre los dos hemisferios, el lenguaje localizado en el hemisferio dominante (generalmente el izquierdo) puede actuar codificando los contenidos del hemisferio no dominante relacionados con el aspecto figurativo del espacio, esquema corporal y sensaciones de

contenido emocional. Al llegar a la edad de los 11 años la utilización de estos códigos permite utilizar el metalenguaje y nos lleva a la formulación de hipótesis y teorías, el niño se puede formular preguntas tales como ¿quién soy yo? Y ¿qué será de mí? El módulo del lenguaje da sentido a la experiencia general, y en particular, a la reflexión sobre el “yo”

Según estos autores el “yo” se genera a partir de la experiencia que se va organizando. La conciencia tiene una estructura pluralista y modular, a la que contribuyen muchos sistemas o conciencias parciales (corporal, espacial...). Esta estructura modular de la conciencia se integra jerárquicamente, de tal manera que la corteza prefrontal constituye la cima evolutiva del yo biográfico y social.

Capítulo VI

El problema de la conciencia

Hasta ahora abarcamos el tema de la conciencia desde un punto de vista descriptivo de la neurobiología, desde la fenomenología de Karl Jaspers, desde la postura localizacionista de la neurogenética pero sin embargo queda pendiente la respuesta a la pregunta ¿qué es lo que hace que yo sea “yo”?; otra pregunta factible es ¿cuándo nos volvemos conscientes de nosotros mismos como individuos?

Más de una vez seguramente hemos estado pensando, tratando de encontrar la solución a algún problema y de repente, de la nada, surge una idea, una solución, quizá en un momento en que ni siquiera estábamos prestando atención al problema, podemos preguntarnos entonces ¿de dónde vienen estas ideas?

Desde la neurobiología pudimos pensar cómo es que surge este mundo interno en dónde “yo” puedo mirar al pasado, apreciar el presente e imaginar el futuro, también vimos que somos conscientes de todo lo que nuestras sensaciones y recuerdos nos permiten ser, sin estas sensaciones y recuerdos todo desaparece, nosotros desaparecemos. Desde las técnicas de neuroimagen funcional sabemos que se pueden medir las experiencias de nuestro mundo interno. Pero antes de adentrarnos en el tema desde el enfoque de los scanners y electroencefalogramas, una de las preguntas factibles para abordar el tema de la conciencia sería:

¿Cuándo es la primera vez en que nos volvemos conscientes de nosotros mismos?

Los estudios de Gallup (1994) relacionados con el test de auto reconocimiento en un espejo tanto en monos como en humanos da la pauta de que nos volvemos conscientes de nosotros

mismos en algún punto entre los 18 y 24 meses de edad, es decir, que podemos reconocer que la persona que sentimos en nuestro cuerpo es la misma persona que refleja el espejo.

Desde una postura filosófica, si se quiere, surge la pregunta ¿qué implica ser consciente de uno mismo? Implica la posibilidad de encontrarse en un viaje mental en donde uno puede pensarse a sí mismo y en relación a otros en el pasado, en el presente, y en el futuro. Todo esto tiene un precio, ser consciente de la propia existencia tiene una ventaja, que es la de poder planificar, anticiparse, evolucionar tecnológicamente, etc. pero el precio es tener que confrontar la inevitabilidad de nuestro propio fin, la conciencia de que vamos a morir algún día es el precio de la conciencia del sí mismo; y de que algún día esa conciencia desaparecerá.

Ya vimos desde las neurociencias cómo es que sucede la conciencia, la acción de la formación reticular que proyecta estímulos a una estación de relé que es el tálamo que a su vez se proyecta a todas las áreas de la corteza con la finalidad de mantenernos activados, digamos que desde esta perspectiva biológica la conciencia, a grandes rasgos, es la constante activación de la corteza.

La anatomía cerebral describe como sucede la conciencia, pero no cómo se genera, ni de qué se trata realmente, hasta hace poco la única forma de que una tercera persona supiera que uno es consciente era que uno mismo se lo comunicara, por ejemplo, si recibo una orden y la ejecuto doy muestras de que estoy consciente de esa orden, actualmente con técnicas de neuroimagen se pueden observar procesos dentro del cerebro que demuestran si uno está consciente o no, aún en personas en estado vegetativo, denotando que aun cuando el cuerpo no puede responder, el cerebro sí puede, según el grado de conciencia.

El problema de la conciencia y de quién soy yo en relación con mi cuerpo, tiene un nombre más antiguo, el dualismo cuerpo - alma. Existen puntos de vista contrapuestos en relación al alma y su relación con el cuerpo. Algunos, de la Cruz Vives, Trad. (1992/2000), ven un antagonismo entre el alma y el cuerpo, el máximo exponente de esta división es René Descartes al considerar al cuerpo y al alma como dos sustancias completamente distintas, independientes y separadas. El alma existe en nosotros pero de alguna forma separada de nosotros, intuitivamente, este dualismo implica que por un lado está el cuerpo, más específicamente el cerebro, es decir, lo material y por otro lado está lo mental, algo inmaterial, como separado del cuerpo. El cerebro y la mente serían dos realidades diferentes con propiedades y leyes específicas. Los fenómenos físicos son objetivos, observables, causales, cuantitativos, en cambio los fenómenos psíquicos son subjetivos, inobservables, intencionales, cualitativos.

Está claro que el dualismo de Descartes, tal como lo conceptualizó, hoy en día no es tal; Maribel (2011) apunta que junto al cuerpo existe el alma, o mejor dicho, el hombre es la unión de alma y cuerpo, estos no son sustancias distintas, el hombre vendría a ser una única realidad psique-soma o mejor dicho, psicósomática. En este punto rescatamos la postura opuesta al dualismo, ésta implica que la mente es el resultado de la actividad neurofisiológica del cerebro. Esta corriente de pensamiento se dio en llamar monismo.

Tanto el dualismo como el monismo tienen posturas extremas en relación a las interacciones cuerpo – mente. Todo los “ismos” implican una visión parcial y por lo tanto sesgada de la realidad. En principio la postura monista indica que todos los estados mentales y grados de realidad se pueden explicar en última instancia por medio de propiedades y leyes físicas.

Actualmente las neurociencias han logrado una aproximación a esta cuestión. Por medio de estudios y experimentos en este campo en los últimos años, en una aproximación de la filosofía con la neurociencias, se puede pensar al cerebro como un órgano con dos propiedades diferentes, es decir, un sistema compuesto por elementos biológicos (neuronas, áreas cerebrales, etc.) y por elementos psicológicos- cognitivos que sólo posee el sistema cuando actúa como un todo. El cerebro como un todo tiene propiedades mentales que no poseen sus componentes aislados.

Sin embargo la postura dualista sigue vigente en una forma más técnica y compleja, aparentemente no habría una relación de causalidad en las interacciones cerebro-mente, es decir, no habría una relación causa-efecto entre, por ejemplo, lo que uno decide conscientemente y los procesos neurofisiológicos que llevaron a esa decisión.

Volvamos al tema de la consciencia y el rol de la misma en la toma de decisiones. En algún punto el cerebro siempre se esta preguntando dónde estoy yo, qué soy yo y para eso utiliza toda la información sensorial disponible, digamos que la conciencia emerge de un grupo de neuronas que se activan al procesar estímulos.

Una forma de abordar el tema es observar qué es lo que pasa en el dormir, cuando nos dormimos y perdemos la conciencia ¿cómo cambia la actividad cerebral mientras dormimos?

Massimini (2011) mediante el uso de técnicas de estimulación transcraneana echó luz sobre como el cerebro maneja los estímulos cuando estamos dormidos y cuando estamos despiertos y la diferencia está en qué una determinada área (el tálamo) cambia su conectividad temporalmente cuando dormimos y los estímulos muestran una respuesta localizada mientras que los mismos estímulos disparan múltiples respuestas de diferentes

partes de la corteza cuando estamos despiertos, entonces lo que concluye es que la conciencia se trata de integración, en una diversidad y unidad al mismo tiempo, se trata de una red de conexiones constantemente en interacción.

Ante esto surge la pregunta “¿cuál es mi rol en todo esto?” “¿Quién es consciente, mis neuronas o yo?”

Se supone que un aspecto por demás importante de la conciencia es que tenemos control de lo que hacemos, somos capaces de elegir qué hacer y cuando hacerlo, entonces si miramos en nuestra capacidad de tomar decisiones podemos acercarnos un poco más a la cuestión sobre “quién soy yo”

Desde una primera aproximación, intuitivamente parece que somos capaces de ejercer nuestra libre voluntad, que podemos tomar una decisión en forma libre, autónoma e independiente.

Una vez más, surge la pregunta ¿quién toma las decisiones?, desde un punto científico nos sentiríamos más cómodos pensando en la causalidad, es decir, una cosa causa la otra, una causa explica tal fenómeno, etc. Entonces si no hay una relación evidentemente causal entre el cerebro y la mente que determine cómo surgen las decisiones pareciera que seguimos apegados al viejo dualismo cartesiano, en donde débilmente justifica el punto de contacto entre estos dos mundos a través de la glándula pineal, hoy en día ya no podríamos decir lo mismo; entonces ¿quién toma las decisiones, un flujo constante de actividad neuronal o es todo parte de un mismo proceso integrador?

Experimentos de décadas atrás, hacen una aproximación empírica a la cuestión sobre el libre albedrío en las decisiones, en *Journal of consciousness studies*, 6, N°9-9 (1999) Libet se pregunta ¿tenemos libre albedrío?; sus experimentos arrojan una

inquietante pregunta sobre quien está a cargo de las decisiones. Resulta que la evidencia obtenida sugiere que el proceso volicional en la toma de decisiones empieza en forma inconsciente y uno es consciente de la decisión que tomó a último momento antes de ejecutar un acto o de hacer una elección. Esto implica que no es desde la conciencia que parten los actos libres sino que estos primero emergen en forma inconsciente. Si partimos de estas premisas parecería que el libre albedrío es solo una ilusión pero también se infiere que la conciencia no inicia un acto voluntario pero al menos puede controlar su ejecución, es decir, puede vetar o no el resultado de lo que inconscientemente decidió.

La pregunta puntual que se hizo Libet fue: ¿Tenemos libre albedrío en nuestra voluntad? Según sus propias palabras:

Me he acercado en forma experimental a esta pregunta. Los actos voluntarios están precedidos por un cambio eléctrico específico en el cerebro (potencial de preparación) que empieza uno 550 milisegundos antes del acto. Los sujetos humanos cobran conciencia de la intención de actuar entre 350-400 ms. después de que el potencial de preparación empieza, pero unos 200 ms. antes del acto motor. El proceso volicional es por lo tanto iniciado inconscientemente. Pero la función consciente podría todavía controlar el resultado final, puede vetar el acto. Entonces el libre albedrío no queda excluido. Estos hallazgos ponen restricciones en vista a como el libre albedrío opera, es decir, éste no iniciaría un acto voluntario pero podría controlar la performance de mismo. Los hallazgos también afectan puntos de vista sobre la culpa y la responsabilidad. (Traducción del autor 2012) (p.47)

Brevemente, el experimento llevado a cabo por Libet basado en tecnología EEG (electroencefalograma) medía la actividad cerebral en el área motora / promotora que

controla la mano derecha. Cada vez que el sujeto flexionaba la mano en forma espontánea y no planeada, se registraba un potencial de preparación unos 550 ms. antes de la activación del músculo involucrado (medido por un electromiógrafo)

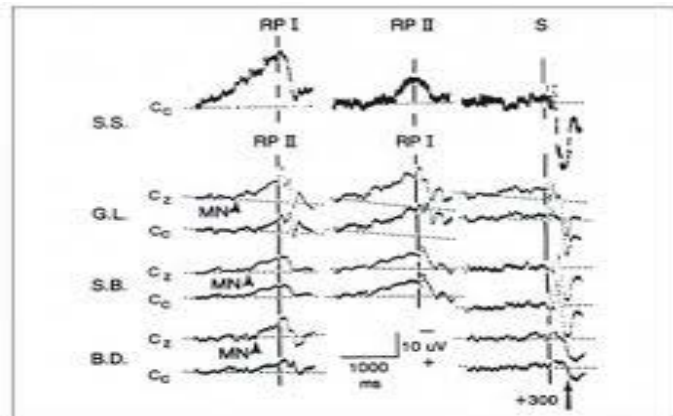


Figura 5. Journal of consciousness Studies, 6, No. 8–9, 1999 (p.48)

Si la actividad cerebral se adelantaba un tiempo considerable a la activación muscular en un proceso volicional, Libet se preguntaba cuándo surge la consciencia o la intención (para ejecutar un acto). En la visión tradicional del acto consciente y el libre albedrío se podría esperar que la intención apareciera antes o al mismo tiempo que el potencial de preparación, y por lo tanto comandara al cerebro en la ejecución del acto intencionado. Pero sucede que la experiencia subjetiva del acto consciente surge bastante después del inicio del potencial de preparación. Este descubrimiento tiene un impacto fuerte sobre como funciona el libre albedrío.

EL libre albedrío implica la posibilidad o capacidad del individuo para elegir una línea de acción o tomar una decisión sin estar sujeto a limitaciones impuestas por causas antecedentes, por la necesidad, o por la predeterminación divina. Según la Real Academia española significa potestad de obrar por reflexión y elección.

En el experimento se buscaba que el sujeto reportara en tiempo de reloj en el que él/ella fuera primero consciente del deseo o la necesidad de actuar. El reloj era mucho más rápido que el reloj normal para poder medir los tiempos en cientos de milisegundos. En el reloj había un punto que giraba por sobre el borde de la cara del reloj como lo haría la punta de la aguja de un segundero en un reloj normal, pero a una velocidad aproximadamente unas 25 veces más rápido.

En set de 40 intentos se obtenía un potencial de preparación, en cada uno de estos intentos el sujeto reportaba consciencia de la intención de actuar, según dónde estaba la marca en el reloj en determinado momento y a esto se lo asociaba con la consciencia del deseo de actuar.

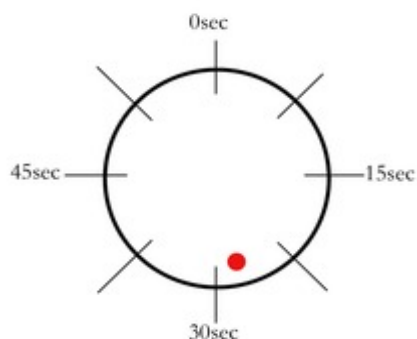


Figura 6. Journal of consciousness studies, 6, N°9-9, 1999 (p.50)

A continuación, Libet (1999), se presenta un diagrama que representa la secuencia de eventos, cerebrales y subjetivos, que preceden un acto voluntario auto-iniciado. En principio hay un tiempo 0, que se detecta en el electromiograma (EMG) de un músculo activado súbitamente, a este dato se relaciona un potencial de preparación que se activa primero unos -1050 ms cuando se reporta un acto pre-planeado [(RP.I) potencial de preparación según siglas en Inglés] o unos -550 ms cuando se reporta un acto espontáneo sin haberlo planeado previamente (RP II). La consciencia subjetiva del deseo de mover

[(W) will=voluntad según sigla en Inglés] aparece cerca de entre unos -200 a -350 ms después del inicio del RP II; de todas maneras W aparece antes del acto (EMG). (Traducción del autor 2012) (p.51)

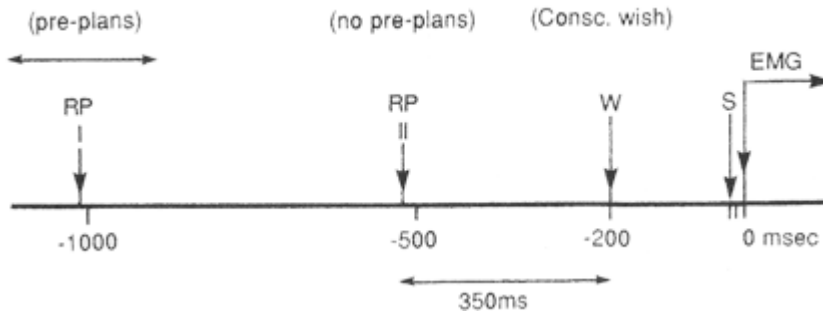


Figura 7. Journal of consciousness studies, 6, N°9-9, 1999 (p.51)

Otros estudios en esta línea, Soon, Brass, Heinze y Haynes (2008), se abocaron a tratar de leer las intenciones escondidas en el cerebro humano y los resultados obtenidos mediante técnicas de neuroimagen implican que se puede predecir con bastante exactitud la decisión que acabamos de tomar más o menos con una anticipación de entre 6 y 10 segundos antes de que uno sea consciente de la misma, sucede que la actividad cerebral emerge antes de que uno tome la decisión o sea consciente de la misma, y esta actividad puede indicar que decisión uno va a tomar; la conciencia solo viene en un último estadio de este proceso.

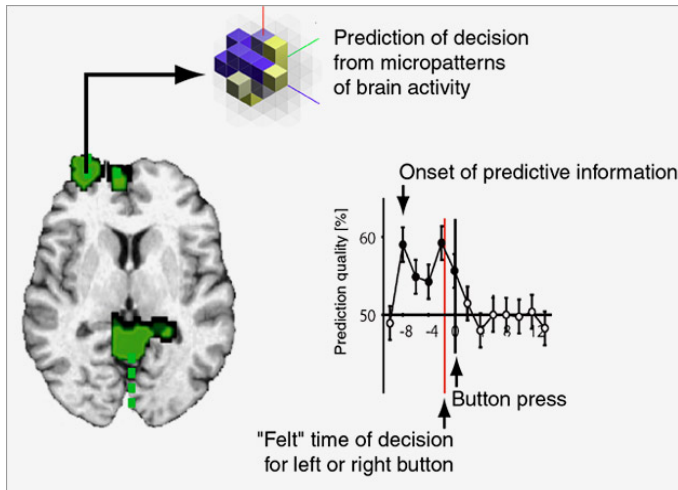


Figura 8. Nature Publishing Group <http://www.nature.com/natureneuroscience>, 2008, p.2²

Se podría pensar que uno es un rehén de esta situación y que realmente no es libre de tomar sus propias decisiones, que el libre albedrío es una ilusión y que somos algo así como rehenes de nuestro inconsciente, pero si pensamos así estamos dando lugar al dualismo cerebro-mente, estaríamos pensando a la mente como separada del cuerpo, lo que realmente sucede es que la mente consciente esta codificada en la actividad cerebral, la conciencia se realiza a través de la actividad cerebral, la consciencia es un aspecto más de la actividad cerebral y también la actividad inconsciente está en armonía con nuestros deseos y creencias por lo que nunca podría forzarnos a hacer algo que no queremos.

² 2008 Nature Publishing Group <http://www.nature.com/natureneuroscience> , en la imagen se observa en la parte superior un representación de las áreas del cerebro que se iluminan al tomar determinada decisión. El azul implica, por ejemplo, la decisión de flexionar el pulgar izquierdo y el amarillo implica la decisión de flexionar el pulgar derecho; todo esto hasta 6 segundos antes de que el sujeto sea consciente de la decisión que había tomado.

Los pensamientos están íntimamente codificados en la actividad cerebral, no se puede hacer una distinción entre la actividad cerebral y el pensamiento, no son diferentes entidades en diferentes lugares más bien ellos son diferentes aspectos de un mismo proceso físico, la actividad consciente es la actividad cerebral y dirige nuestras vidas. El proceso de toma de decisiones es como un mecanismo que se despliega en una forma determinada que termina en una decisión en un punto posterior en una línea de tiempo una vez que empezó el acto volicional, y que sólo puede ser de una manera.

Estos autores sugieren que la consciencia está en el umbral, una última frontera de una actividad cerebral compleja de la cual uno es inconsciente de la mayor parte y la pequeña parte de todo este proceso que uno es capaz de sentir es el “yo”.

Habiendo visto cómo es que surge la conciencia surge la pregunta sobre quién la dirige. La reflexión sobre sí, la integración de las percepciones tanto internas como externas, la planificación son capacidades que surgen en función de necesidades; ahora bien cómo es que se establecen estas necesidades y deseos es una pregunta que no se resuelve sin indagar sobre motivaciones y procesos inconscientes.

Suponemos que las decisiones que tomamos pueden reducirse a relaciones causa-efecto, que lo que hacemos lo hacemos en función de razones de las que somos completamente conscientes y responsables. Si tuviéramos que pensar que en nuestras decisiones hay una parte importante que se debe a causas que desconocemos podríamos alegar no ser totalmente responsables de nuestros actos. ¿Qué tan conscientes somos de nuestras decisiones?

Cabe aclarar que en estos experimentos se ponen a prueba decisiones simples y que difícilmente se pueda mapear lo que sucede en diferentes regiones cerebrales en el caso de

la toma de decisiones más complejas. En las decisiones más complejas se supone que se pierde la espontaneidad, por ejemplo, cuando uno delibera todo el día que decisión va a tomar no se puede hablar de libre albedrío ya que surgen todo tipo de condicionamientos que influyen en el resultado final. En estos experimentos se estudia una conducta espontánea pero libremente elegida, surgida de un impulso o necesidad de hacer tal o cual cosa. Cabe aclarar también que se presupone, como se hace en las ciencias en general, que una experiencia probada en sistemas simples se puede extrapolar a sistemas más grandes y complejos.

En el próximo capítulo veremos la integración de funciones y su incidencia en la toma de decisiones y la cuestión de la soberanía del yo en los actos conscientes.

Capítulo VII

Proceso de toma de decisiones

En relación a la toma de decisiones lo central es la capacidad de elegir entre opciones, este proceso involucra diferentes procesos cognitivos, tales como el procesamiento de estímulos presentes en la tarea, el recuerdo de experiencias anteriores y la estimación de las posibles consecuencias de las diferentes opciones, y la memoria de trabajo entre otras funciones ejecutivas.

Por otro lado Martínez-Selva, Sánchez Navarro, Bechara y Roman (2006) remarcan que los aspectos emocionales, derivados de la experiencia de situaciones parecidas, propias o vicarias, y aquellos aspectos asociados a las consecuencias o al contexto en el que se da la decisión tienen un rol importante en la toma de decisiones, las emociones guían este proceso, simplificándolo, o acelerándolo, reduciendo la complejidad de la decisión y atenuando el posible conflicto entre opciones similares.

Estos autores con su hipótesis del marcador somático (cambio corporal que refleja un estado emocional) describen cómo ante la evaluación de las consecuencias positivas o negativas de una decisión genera respuestas somáticas que guían el proceso de toma de decisiones, estos marcadores pueden proporcionar señales inconscientes que preceden, facilitan y contribuyen a la toma de decisiones, antes incluso de que el sujeto pueda explicar por qué toma la decisión y sea capaz de exponer, de forma conceptual y declarativa, cual es la estrategia que está utilizando para tomar decisiones.

Martínez-Selva et. al (2006) en su revisión señalan una región clave para la toma de decisiones, se trata de la corteza prefrontal, especialmente la porción orbitofrontal ventromedial.

Un hipótesis elaborada por Damasio (1997) citado en Martínez-Selva et al. (2006) Apunta a la región ventromedial de la corteza prefrontal responsable de integrar los diferentes factores implicados en las decisiones tales como los estados somáticos junto con la información presente y suscitada por la situación de toma de decisiones, esta región es el sustrato para integrar las relaciones aprendidas entre situaciones complejas y estados internos, incluyendo los emocionales asociados con tales situaciones aprendidas en experiencias anteriores.

En esta región se da, en parte, la recuperación de un recuerdo emocional, es decir, la activación de esta región puede ser somática y directa, pero también indirecta por medio de una reactivación mnésica de sensaciones somáticas, suscitada por estímulos del contexto que evocan marcadores somáticos similares a los experimentados previamente. Esto implica que en la toma de decisiones se actualizan en la corteza prefrontal ventromedial los estados emocionales que aparecían como consecuencia de las decisiones realizadas en anteriores elecciones similares, es decir, se recupera un estado somático (recuerdo), lo que guía la decisión que se va a tomar. Esta región cerebral interviene en la estimación de las consecuencias de las decisiones que se tomen, gracias a la integración de los estados somáticos con información clave procedente de la propia situación y de la almacenada en la memoria.

Otra parte del cerebro interviene en la toma de decisiones, su influencia, como en muchas ocasiones, se pudo probar, testeando en pacientes con lesiones cerebrales, la

corteza prefrontal dorsolateral y dorsomedial desempeña un rol importante en la memoria de trabajo y en otras funciones ejecutivas y atencionales. Es necesaria para utilización de los marcadores somáticos, la retención de información y la planificación.

La amígdala procesa el contenido emocional de las elecciones desventajosas, generando respuestas vegetativas, entonces se hace posible la valoración cognitiva en base a la valoración emocional previa, es decir, en la amígdala se producen las asociaciones o conexiones previas entre los estímulos (por ejemplo, aversivos) que pasan a utilizarse después en la toma de decisiones en situaciones semejantes. La amígdala interviene en el reconocimiento, aprendizaje y respuesta ante estímulos afectivos. Ernst et al. (2002) citado en Martínez-Selva et al. 2006) señalan que la amígdala actúa en las etapas iniciales de la tarea de toma de decisiones, aun antes de que el sujeto desarrolle una estrategia definida.

La corteza cingulada anterior está íntimamente relacionada a la anticipación de las consecuencias de una decisión, especialmente las negativas y en el hemisferio derecho, esta región cerebral actúa en el monitoreo de la propia conducta y en la inhibición de la respuesta.

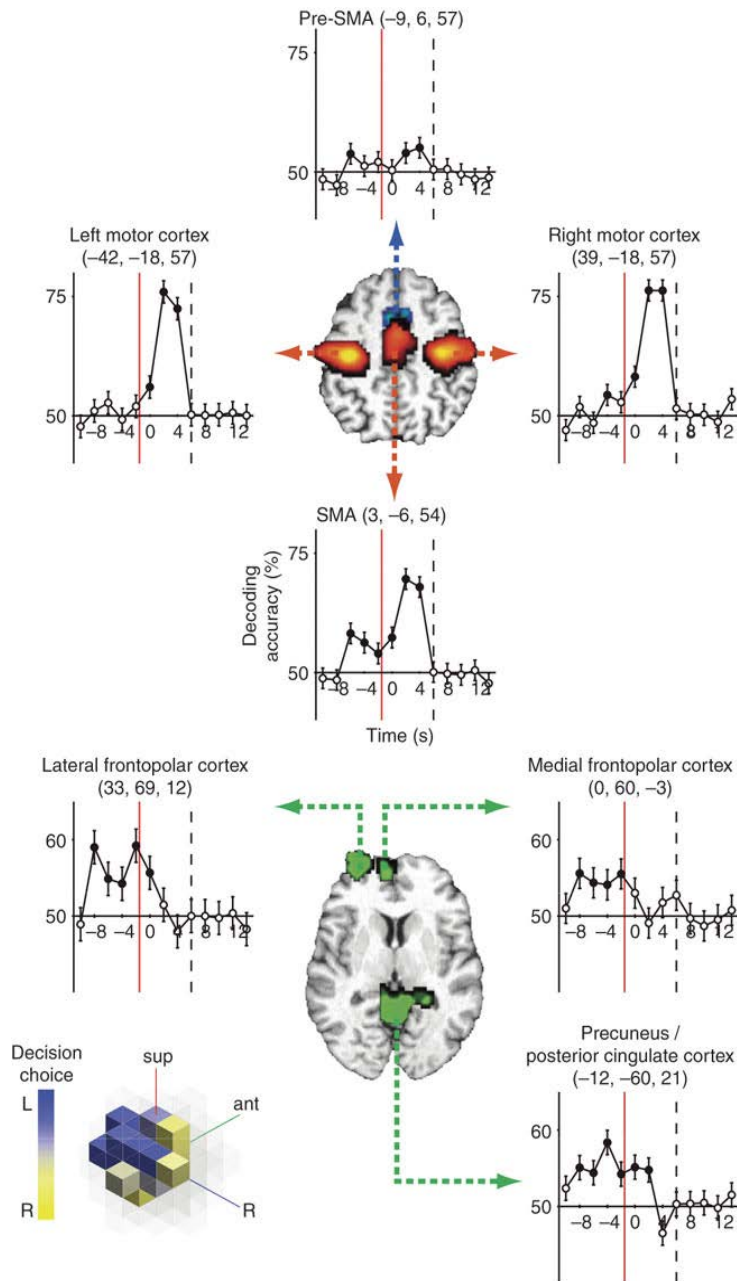


Figura 9 Nature Publishing Group <http://www.nature.com/natureneuroscience>, 2008, p.2³

³ Representación de las áreas involucradas en el proceso de toma de decisiones, las zonas color verde representan dichas áreas, y en el cuadrante inferior izquierdo se observa un gráfico representativo de las decisiones según color que el sujeto había tomado en las diferentes pruebas del experimento llevado a cabo por Chun Siong Soon^{1,2}, Marcel Brass^{1,3}, Hans-Jochen Heinze⁴ & John-Dylan Haynes (2008)

Conclusiones

Cuando los seres humanos deben enfrentar caminos diferentes, elegir entre opciones, lograr objetivos, evitar situaciones traumáticas, etc., están tomando decisiones. Podemos pensar que la memoria cumple un rol esencial en este proceso, que nos apoyamos en recuerdos, en situaciones anteriores para tener en cuenta qué caminos vamos a seguir, sin embargo también creemos que somos totalmente libres en nuestra capacidad para tomar decisiones, la intuición nos indica que en última instancia somos nosotros responsables de nuestros actos, y es que es así, (Libet et. al, 1999; Haynes et. al 2007) infieren que no se puede descartar que el libre albedrío tenga una función última, un rol no de iniciar un acto voluntario sino de controlar que ese acto sea llevado a cabo o no; tampoco se puede afirmar que somos autómatas cuyas decisiones están predeterminadas por factores biológicos, el “yo” nos da el control sobre nuestros actos, ya que en apariencia somos libres de actuar o no, pero no realmente libres en relación a las iniciativas que tenemos, ¿de dónde surgen? ¿quién determina nuestros actos conscientemente voluntarios?, si lo vemos desde este punto de vista, la decisiones serían generadas en principio por la actividad cerebral y sólo más tarde en una línea temporal seríamos conscientes de lo que inconscientemente ya se decidió, una vez más ¿quién decide, mis neuronas o yo?. ¿Qué papel juega la historia individual construida hasta el momento en que se tiene que elegir entre opciones?

Así como los recuerdos configuran nuestro psiquismo, a medida que visitamos nuestros recuerdos modificamos los mismos; la clave está en que el mismo mecanismo que posibilita el establecimiento de un recuerdo es el mismo que posibilita su modificación cambiando su sentido, es obvio que tal modificación se percibe apenas, si es que acaso se

percibe después de todo, pero esta es la clave por la cual nuestra propia historia puede llegar a ser maleable y relativa.

El acceso a nuestros recuerdos no depende solo de la voluntad para hacerlo, mecanismos defensivos ponen en jaque la posibilidad de utilizar aquello que ha sido olvidado para tomar decisiones con completa libertad, y la otra vertiente del problema está en que aquello que no podemos recordar influye en nuestras decisiones sin que seamos del todo conscientes de ello, es decir, por un lado está el tema de la represión para mantener fuera de la consciencia todo aquello que nos perturba pero que no deja de ejercer su influencia sobre nuestras conductas y por otro lado lo que los avances de la tecnología nos permiten observar por medio de estudio de neuro-imágenes, los hallazgos en neurociencias tienen profundas implicancias sobre cómo opera el libre albedrío en humanos, sobre los límites de la autonomía en la toma de decisiones. Según estudios en este campo se pudo determinar que cuando una decisión tomada llega a la conciencia, esta ha sido influenciada por actividad inconsciente con una anticipación de hasta 10 segundos Haynes et al. (2008). La consciencia de las decisiones, de nuestras propias decisiones nos llega en los últimos estadios de un flujo de información que se activa en diferentes regiones cerebrales tales como la corteza prefrontal, el precuneus, el área motora suplementaria (en este orden), es en estas áreas dónde se empieza a modelar una decisión futura mucho antes de que ésta llegue a la consciencia. La hipótesis de los marcadores somáticos según Martínez-Selva (2006) dan cuenta de cuánto influyen mecanismos inconscientes en la toma de decisiones, principalmente los emocionales.

En definitiva nuestras decisiones estarían modeladas por aspectos inconscientes, existe un condicionamiento inconsciente, a primera vista nuestra percepción cotidiana nos

indica que somos libres en nuestras decisiones, la percepción general indica que tenemos libre voluntad en nuestras decisiones; es que estos procesos intracerebrales se presentan a la conciencia en forma espontánea, sólo cuando se miden estos procesos en milisegundos, mientras se estudian patrones de actividad codificados en regiones cerebrales que indican tal o cual curso de acción tomaremos en una línea temporal entonces se revela la verdadera naturaleza de nuestra capacidad de ejercer el libre albedrío, esta capacidad está supeditada a su vez a la eficacia de la memoria, este proceso tiene un rol, por lo menos, secundario a la hora de tomar decisiones ya que la mayor parte del proceso se da en forma inconsciente, el hecho de que el control consciente permita o no que la decisión se lleve a cabo no implica un control sobre las intenciones que la motivaron. Las áreas que se activan en diferentes regiones cerebrales no hacen más que mostrar qué información se está activando, y según qué información se activa se puede predecir qué decisión se tomará bastante antes de que esta llegue a la conciencia. ¿Es el libre albedrío una ilusión?

No somos autómatas, o máquinas, la actividad cerebral es el substrato fisiológico en dónde operan nuestros deseos y nuestra historia personal, no es plausible hoy en día pensar al self como separado de los procesos cerebrales, más bien se puede pensar que nuestra conciencia es sólo consciente de algunas de las cosas que el cerebro está haciendo.

Una vez que la decisión tomada llega a la conciencia se relativiza la libre voluntad para decidir, porque a partir de ese momento empiezan los condicionamientos, las deliberaciones y cuando estamos en este campo el libre albedrío se convierte en una ilusión y ya no podemos hablar de libertad sino de grados de libertad.

Por último, es importante destacar un hecho que va de la mano con este trabajo de investigación bibliográfica, y es que ésta no solamente tiene por objetivo dilucidar

inquietudes meramente filosóficas; los avances en investigación sobre procesos cerebrales y su relación con la conducta promovidos por las nuevas tecnologías abren nuevos caminos, nuevas alternativas para el tratamiento de las patologías de siempre y también de las nuevas. Una mejor comprensión y entendimiento de la interacción cuerpo-mente permite avanzar sobre el cúmulo de conocimientos que la psicología ha venido construyendo a través de los años. Las aplicaciones prácticas a las que se refiere este trabajo de investigación refieren a la posibilidad potencial de acceder, menos indirectamente que antes, a regiones cerebrales en dónde la información está almacenada. Con las técnicas actuales se puede interactuar con personas en estado de coma, detectar la veracidad en el relato de las personas, decodificar estados mentales y entender mejor la relación entre la actividad cerebral y estados mentales; iluminar e incrementar conocimiento sobre el “aparato psíquico”, que es entendido en la psicología como una entidad virtual, y que desde los aportes la neuroimagen ya no sería tan “virtual” por el hecho de que estamos hablando de una aproximación empírica para tratar de acceder a los estados cognitivos y preceptuales codificados en la actividad cerebral. Por otro lado sería plausible detectar tendencias criminales, abuso de drogas, estados emocionales y si hay alguna dificultad para manejarse equilibradamente en este último aspecto, también se podrían detectar preferencias en cuanto a productos, tendencias y hasta qué tipo de decisiones una persona es proclive a tomar aunque quedaría por ver también los cuestionamientos éticos que estos avances implican a la hora de acceder información personal sensible sin el conocimiento de la persona o aún en contra de su voluntad. Más allá de estos cuestionamientos, si se toma la dirección correcta, lo beneficios potenciales son enormes

Referencias

- Arboccó de los Heros, Manuel (2009). Piaget y Freud: Acerca de la memoria infantil [Versión electrónica]. Revista de investigación en Psicología, 12, N°2. Recuperado el 07 Abril, 2012 de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rip/v12n2/a14v12n2.pdf>
- Baquero, R. (2004). Vigotsky y el aprendizaje escolar, (4ª Edic. 2º reimpresión, Cap. 2). Aique, Bs. As.
- Chun Siong Soon, Marcel Brass, John-Dylan Haynes, Hans-Jochen Heinze. (2008, Mayo). Unconscious determinants of free decisions in the human brain. *Nature Neuroscience*, 11, N° 5. Recuperado el 17 Septiembre, 2011 de http://www.socialbehavior.uzh.ch/teaching/semsocialneurosciencespring09/Haynes_NatNeurosci_2008_ext.pdf
- Climent, Salvador (2006). Sobre el cerebro, la mente y la máquina. *UOC papers revista sobre la sociedad del conocimiento*, 3. Recuperado el 07 Abril, 2012 de <http://www.uoc.edu/uocpapers/3/dt/esp/climent.pdf>
- Freud, S (1950/1997). Proyecto de una psicología para neurólogos, OC, tomo XI, pp. 209-246. Buenos Aires, Argentina: Ed. Losada S.A.
- Gallup, G. G., Jr. (1994). Self-recognition: research strategies and experimental design. En

Self-awareness in animals and humans: developmental perspectives. S.T. Parker and R. W (Ed.) Mitchell and M. L. Boccia, pp. 35-50. New York: Cambridge University Press.

Haynes, John-Dylan & Geraint Rees. (2006, Julio). Decoding mental states from brain activity in Humans, *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 523-534. Recuperado el 15 Octubre, 2011 de <http://www.nature.com/nrn/journal/v7/n7/abs/nrn1931.html>

Haynes, J.-D., Sakai, K., Rees, G., Gilbert, S., Frith, C. & Passingham, D. (2007). Reading hidden intentions in the human brain. *Current Biology*, 17, 323-328. Recuperado el 17 Septiembre, 2011 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982206026583>

Hawkins, Jeff & Blakeslee, Sandra (2004, Septiembre). Memory. En Henry Holt (Ed.) *En On Intelligence*, pp. 45-57. New York, NY: Henry Holt & Company, LLC.

Instituto de Neurología Cognitiva (2012). Trastornos de memoria. *¿Qué diferencias hay entre memoria de corto y de largo plazo?* Recuperado el 03 Agosto, 2012 de <http://www.neurologiacognitiva.org/enfermedad.php?enfermedad=3>

Kohl de Oliveira, M. (1996). Pensar la educación: Las contribuciones de Vigotsky. En Castorina, J. A. y otros: *Piaget-Vigotsky: Contribuciones para replantear el debate*, pp. 47-67. Bs. As., Paidós

- Krlosekuar (2010). Memoria en Piaget y Vigotzky. Buenas tareas, 1. Recuperado el 14 Abril, 2012 de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Memoria-En-Piaget-y-Vigotsky/371568.html>
- Libet, Benjamin (1985). Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, pp. 529-539. Recuperado el 17 Septiembre, 2011 de <http://journals.cambridge.org>
- Libet, Benjamin (1999). Do we have free will? *Journal of conciousness studies*, 6, N° 8-9, pp. 47-57 Recuperado el 17 Septiembre, 2011 de <http://www.ingentaconnect.com/content/imp/jcs/1999/00000006/F0020008/966>
- Maribel (2011). Dualismo y monismo. Estudioteca, 1. Recuperado el 14 Abril, 2012 de <http://www.estudioteca.net/bachillerato/filosofia/dualismo-y-monismo>
- Mas Colombo Eduardo, Risueño Alicia E., Iglesias Roberto E. (2004). Memoria. En *Clínica Psicofisiopatológica (2ª Ed.)*, pp.153-165. Buenos Aires: ECUA, Ediciones Culturales universitarias.
- Massimini, Marcello (2011). *TMS/EEG measures of cortical effective connectivity during wakefulness, NREM sleep, dreaming, anesthesia and coma* [abstract]. Ponencia

presentada en el 4º congreso anual internacional, International Neuroinformatics Coordinating Facility, Boston. USA.

Martinez-Selva, J.M., Sánchez-Navarro, J.P., Bechara, A., Román, F. (2006). Mecanismos Cerebrales de la toma de decisiones. *Revista de Neurología*, 42, N° 7, pp. 411-418. Recuperado el 15 Octubre, 2011 de <http://www.revneurologia.com/sec/resumen.php?id=2006161>

Miguel Ángel de la Cruz Vives, Trad. (1992/2000). *Mente y cuerpo: De René Descartes a William James*, 1. Recuperado el 05 marzo, 2012 de <http://platea.pntic.mec.es/~macruz/mente/descartes/descartes.html>

Moizeszowicz Julio & Moizeszowicz Mirta (2000). Aparato Neuronal y psiconeurobiología. En *Psicofarmacología y Territorio Freudiano*, pp.25-78. Buenos Aires, Argentina: Ed. Paidós Ibérica S.A.

Moll, I. (1993). *Vigotsky y la Educación*. Cap.7, Bs. As., Aique

Ruiz-Contreras, A. & S. Cansino (2005). Neurofisiología de la interacción entre la atención y la memoria episódica: revisión de estudios en modalidad visual. *Revista de neurología*, 41, N°12, 733-743. Recuperado el 15 Octubre, 2011 de <http://www.neurologia.com/pdf/Web/4112/t120733.pdf>

Tolón, Jesús Gómez y Gargallo, Alberto Carreras (2003, Octubre-Diciembre).

Neurogénesis y estructura modular de la conciencia [Versión electrónica]. Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría, 88. Recuperado el 05 Octubre, 2011 de www.unizar.es/acaras/Tex.Neurogenesisyestructura.pdf