

e-book

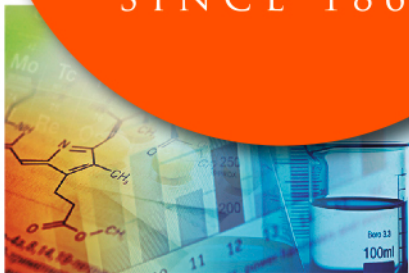
# La neurocognición

MANUEL SUÁREZ RICHARDS



CALIDAD INTERNACIONAL  
EN MEDICAMENTOS

UNICA LINEA CON BIOEQUIVALENCIA FDA



CALIDAD INTERNACIONAL  
EN MEDICAMENTOS

---

## **Manuel Suárez Richards**

*Profesor Consultor, Facultad de Ciencias Médicas.  
Universidad Nacional de La Plata, Argentina.*

---

# ÍNDICE

Introducción	5
Memoria	9
Memoria sensorial	
Memoria a corto plazo (STM)	
Memoria a largo plazo (LTM)	
Atención	19
Velocidad de procesamiento	28
Funcionamiento ejecutivo	30
Toma de decisiones en la práctica profesional	
Referencias bibliográficas	51

# INTRODUCCIÓN

*“Los hombres deberían saber todo del cerebro y sólo del cerebro surgen nuestros placeres, alegrías, risas y bromas, así como nuestros dolores, penas y lágrimas. A través de él pensamos, vemos, oímos y distinguimos lo feo de lo bonito, lo malo de lo bueno, lo agradable de lo desagradable”.*  
**Hipócrates de Kos, siglo V a.C.**

Cognición es el acto de conocer el conjunto de procesos mediante los cuales la entrada sensorial es transformada, reducida, procesada, almacenada, evocada o utilizada.

Distintas disciplinas han abordado el estudio de la cognición: la neurología, la psicología, la antropología, la filosofía e incluso las ciencias de la información. Pero fue la psicología cognitiva la que empezó a estudiar cómo el procesamiento de la información influía en la conducta y qué relación tenían los diferentes procesos mentales en la adquisición del conocimiento. Actualmente los avances en neuroimágenes permiten añadir un conocimiento fisiológico y neuroanatómico muy importante para la comprensión de los procesos cognitivos y en cómo estos influyen sobre conductas y emociones.

Las habilidades cognitivas se conceptualizan como dos construcciones superpuestas pero distintas: la cognición general, no social o neurocognición y la cognición social. Se considera que existen fuertes correlaciones entre ambas y, si bien la neurocognición ha estado a la vanguardia de la investigación en neurociencia cognitiva durante varias décadas, la cognición social se está estudiando con mayor énfasis actualmente.

Para adentrarnos en el desarrollo evolutivo de los dominios cognitivos es interesante considerar sucintamente la evolución de los *Homo sapiens*, que comenzó al menos hace unos 200.000 años. *La hipótesis del conjunto*, es una original propuesta que sugiere que el lenguaje es una de las cinco capacidades humanas que producen una forma cualitativamente única de cognición debido a sus interacciones entre sí. Cada dominio cognitivo tomado por separado tiene un probable precursor en la cognición no humana, pero tomados en conjunto sus efectos sobre la cognición no son aditivos sino interactivos. Ese conjunto cognitivo humano incluye:

1. la atención ejecutiva de la memoria de trabajo,
2. una teoría de la mente que aumenta la cognición social,
3. el lenguaje,
4. la capacidad de interpretar información utilizando el habla interna y
5. la inferencia causal, y la memoria episódica capaz de viajar mentalmente en el tiempo (1).

T. Kellogg argumenta que es la interacción de estos cinco componentes lo que da como resultado nuestra mente humana única. Esto, se piensa que es especialmente cierto para tres esfuerzos humanos por excelencia: la moralidad, la espiritualidad y la alfabetización, que solo pueden entenderse a la luz de los efectos interactivos de todo el conjunto postulado (2).

Aunque puede haber raíces de la atención ejecutiva, la mentalización e incluso del lenguaje en otras especies, en el *Homo sapiens* se combinaron e interactuaron entre sí. Se argumenta que, como mínimo, las formas rudimentarias de lenguaje y pensamiento simbólico formaban parte del repertorio cognitivo del *Homo sapiens*, anatómicamente moderno. Otros componentes del conjunto, como el viaje mental en el tiempo y la mentalización, se originaron en especies humanas también arcaicas, incluidos los *Neandertales* y el *Homo eidelbergensis*, y sirvieron como plataformas para el origen del lenguaje humano. Las pinturas rupestres y otras evidencias de pensamiento simbólico con una antigüedad de alrededor de 50.000 a 40.000 años aC fue el resultado, según la hipótesis del conjunto, de una convergencia de múltiples capacidades cognitivas ya en actividad para aquellas épocas. La aparente función escalonada en la producción cultural del Paleolítico superior (30.000 a 10.000 años aC) marca la coyuntura en la que el lenguaje, el viaje mental en el tiempo y los demás componentes del conjunto se unieron por primera vez, interactuaron y crearon un tipo diferente de mente. Durante el Paleolítico Superior aparece la cultura, incluido el simbolismo, por lo que ha sido llamada el “amanecer” de la cultura humana, el “gran salto adelante” o, simplemente, “la revolución”. Para algunos, el cambio en la cognición y el comportamiento humanos se

atribuye a un cambio genético que modificó la función cerebral, expresada en la adquisición de la capacidad de pensamiento y lenguaje simbólicos (3). Con la hipótesis del conjunto (4) se revisó la evidencia relevante de la naturaleza excepcional de cada uno de los cinco componentes cognitivos del ser humano y las formas en que interactúan y se sigue aceptando que, por primera vez, hace aproximadamente 50.000 a 40.000 años atrás, estos sistemas estaban preparados para interactuar entre sí, dando lugar a un nuevo tipo de mente. Se cree que los trastornos cognitivos, como los trastornos del neurodesarrollo o los trastornos psiquiátricos, son trastornos específicos de los humanos debido a la alteración de las funciones cognitivas superiores del cerebro, de las que carecen la mayoría de los demás animales (5). Entonces, así evolucionada en el tiempo la cognición ¿cómo no conocer lo sustancial de su funcionamiento, sabiendo que en ella se producen alteraciones en varios de sus dominios como la memoria, la función ejecutiva, la atención, la fluidez, el procesamiento de la información, la toma de decisiones, la metacognición, etc.; demostrando ser un determinante principal de la evolución en pacientes con enfermedades psiquiátricas? (6).

Adentrarse en el conocimiento de los dominios de la cognición colabora a profundizar en la psicopatología, pudiendo desempeñar un papel valioso de la misma (7). Las altas tasas de comorbilidad entre los trastornos psiquiátricos y las deficiencias cognitivas indican que la cognición puede ser parte integral de la psicopatología. Aunque no está claro si las deficiencias cognitivas son, en sí mismas, el segmento de un camino hacia la psicopatología o simplemente indican vulnerabilidad, sí es sustancial conocerlas ya que ayudan manifiestamente al profesional para seguir ahondando en los criterios psicopatológicos que utiliza en la actividad diaria. Más aún, si se tiene en cuenta que las consideraciones psiquiátricas recientes sugieren que el deterioro de la capacidad cognitiva puede desempeñar un papel central en la psicopatología. El futuro de la psiquiatría está en una psicopatología que absorba estas nociones, diferente a las psicopatologías tradicionales. Hoy ya es imprescindible trabajar con otras ramas de las ciencias (8, 9), para seguir acrecentando el saber.

## Neurocognición

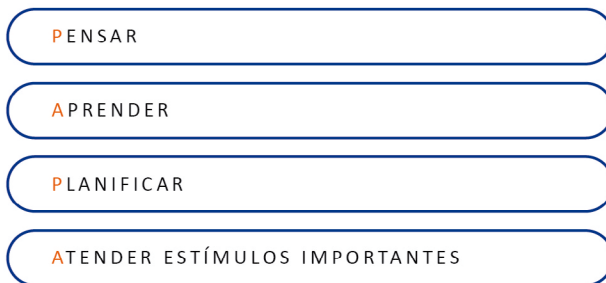
La neurocognición se refiere a los procesos de vinculación y valoración de la información, e incluye dominios que tradicionalmente se han denominado “cognitivos” en la literatura, como la velocidad de procesamiento, la atención, la memoria o las funciones ejecutivas. El término neurocognitivo es una adición reciente a la nosología de la psiquiatría clínica y la

psicología ya que se usaba escasamente, y tras la publicación en 2013 del DSM-5 el uso del término “neurocognitivo” aumentó constantemente y nos sirve para la asistencia en la práctica diaria (ver Figura 1).

Incluir el deterioro cognitivo en la observación del paciente se destaca claramente cuando se toma en consideración la presentación temprana en el curso de cada trastorno. Los déficits cognitivos son posibles detectarlos en edades tempranas de la vida, antes de que los síntomas psíquicos se hagan evidentes entre la adolescencia y primera parte de la juventud, como es en el caso de esquizofrenia y otras psicosis (10).

Si las alteraciones cognitivas, sobre todo en los dominios que se consideran decisivos para la regulación de la conducta y las emociones, son parte de un factor de riesgo más general para la psicopatología, es necesario que se revalúe su rol en el desarrollo de los trastornos psíquicos y tenerlo en cuenta en la asistencia. Esto no convierte a las disfunciones cognitivas más importantes para comprender la etiología, la evolución o el desenlace de las enfermedades, pero sí sugeriría un cambio a pensar en torno a los factores causales y las intervenciones de tratamiento, los que pudieran ser más amplios para las diferentes formas psicopatológicas (11). Comprender el momento, la especificidad y la gravedad de los déficits cognitivos en los trastornos crea una ventana para atisbar el funcionamiento neuropsiquiátrico a lo largo de la vida.

Figura 1 . Actividad neurocognitiva diaria





*“...En efecto, Funes no solo recordaba cada hoja,  
de cada árbol, de cada monte,  
sino cada una de las veces  
que la había percibido o imaginado.  
Resolvió reducir cada una de sus jornadas  
pretéritas a unos setenta mil recuerdos,  
que definiría luego por cifras...”*  
**Funes el Memorioso, J. L. Borges, Artificios.**

Desde la acuñación del término “memoria” en la década de 1880 por H. Ebbinghaus, hasta la distinción hecha entre memoria primaria y secundaria por W. James en 1890, las categorizaciones de memoria intentando decodificar y comprender este concepto abstracto llamado memoria, han sido extensas (12). Las tres clasificaciones principales de la memoria con las que se ocupa la comunidad científica en la actualidad son las siguientes: memoria sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. Se describirán, a continuación, las características principales de cada una de ellas (13):

## 1. Memoria sensorial

La memoria sensorial (SM) retiene brevemente las grandes cantidades de información que las personas encuentran a diario (14). Esta información sensorial “cruda” se somete a procesamiento y, cuando se convierte en memoria a corto plazo, se expresa en un formato diferente al percibido inicialmente. La investigación se ha centralizado en la memoria icónica; la información sobre la memoria ecoica y háptica es comparativamente escasa.

a. *Memoria icónica*, también denominada memoria visual, se encarga de conservar durante un breve periodo de tiempo (fracción o un segundo)

las imágenes percibidas durante la fijación ocular. Capta el movimiento de las imágenes y hace que las mismas permanezcan un tiempo en nuestra memoria antes de que estas se desvanezcan. Esta reserva de información pasa luego a la memoria de visión a corto plazo. Hasta la fecha, el modelo de memoria icónica considera a la misma como una unidad de almacenamiento (15).

- b. *Memoria ecoica*, llamada sensorial auditiva, encargada de almacenar por breves instantes los primeros segmentos del estímulo auditivo y pasarlos a la memoria a corto plazo y de allí al procesamiento de la información y otorgarle un significado al sonido. Su duración es de 2 a 4 segundos.
- c. *Memoria háptica*, es la información que se puede recordar recopilada por el sentido del tacto. Es la memoria sensorial que se almacena al sentir o tocar algo y decae aproximadamente a los dos segundos. De acuerdo con Norman y col. (16), las representaciones visuales y hápticas de la forma de un cuerpo tienen similitudes, y ambas son sensibles a la forma global que tiene el objeto (17).

## 2. Memoria a corto plazo (STM)

La memoria a corto plazo (STM, por sus siglas en inglés, *Short-term memory*), también conocida como almacenamiento a corto plazo, o memoria primaria o activa indica diferentes sistemas de memoria implicados en la retención de piezas de información (fragmentos de memoria) durante un tiempo relativamente corto (normalmente hasta 30 segundos). Prácticamente, la STM funciona como una especie de bloc de notas para la recuperación temporal de un número limitado de datos (en el dominio de la memoria verbal, la vieja idea de que almacena aproximadamente 7 +/- 2 elementos (el “número mágico” de George Miller (18) que provienen del registro sensorial y están listos para ser procesados a través de la atención y el reconocimiento (19). Asimismo, la ciencia cognitiva ha demarcado a la memoria de trabajo dentro de este tipo de memoria a corto plazo (20). La memoria de trabajo incluye varios subsistemas con capacidad limitada. Pero en lugar de ser una limitación, esta restricción es una ventaja para la supervivencia evolutiva ya que permite prestar atención a información limitada pero esencial, excluyendo elementos imprecisos. El ejemplo clásico es el de la presa que debe concentrarse en el ambiente hostil para reconocer un posible ataque del depredador.

La STM debe diferenciarse de la memoria de trabajo (WM, por sus siglas en inglés, *Working memory*), ya que ésta se refiere a, “las estructuras y los procesos utilizados para la información almacenada y manipulada en

forma temporal” (21). Aunque STM está estrechamente relacionado con el concepto de “memoria de trabajo”, STM y WM representan dos entidades distintas. Sin embargo, se utilizan a menudo los términos STM y WM indistintamente.

Hasta la actualidad para el concepto WM existe un amplio consenso sobre a qué se refiere el término memoria de trabajo, también conocida como memoria operativa, la misma es un sistema de varios componentes que contienen una cantidad limitada de información en forma temporal, con una elevada disponibilidad para su uso en el procesamiento que se encuentra en curso (22). Este es uno de los temas más influyentes que se discuten en la ciencia psicológica y una de las razones de su popularidad es la gran variedad de actividades y procesos cognitivos en los que se entiende que juega un papel sustancial la WM. La información obtenida desaparece en un lapso de varios segundos o algo más de un minuto.

Hay diferencias sustanciales entre personas en la capacidad de la WM, estas diferencias son muy estables en el tiempo y parecen constituir un rasgo cognitivo central de la misma (23). Esto se debería a que su capacidad es fuertemente predictiva para el desempeño en una amplia variedad de funciones cognitivas de alto nivel, como inteligencia fluida, razonamiento abstracto, habilidades matemáticas, del lenguaje y del rendimiento académico en general. En síntesis, el modelo de la WM postuló que, a diferencia de las funciones de la STM para almacenar información a corto plazo, la WM manipula el almacenamiento de información para una utilidad cognitiva mayor y más compleja (24). En lugar de ver a la WM como una mera extensión y una versión útil de la STM, la misma estaría más relacionada con la memoria a largo plazo (LTM, por sus siglas en inglés *Long-term memory*) (ver el apartado siguiente) y, además su conexión con la atención y el rol que juega en la WM (25). La prueba de la importancia de este tipo de memoria queda en evidencia en los déficits de la WM, asociados con varios trastornos del desarrollo del aprendizaje, incluyendo trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), dislexia y deterioro específico del lenguaje (SLI) (26). Las investigaciones de Baddeley y col. han encontrado diferentes componentes que se han postulado como integrantes de la memoria de trabajo (27, 28) (ver Figura 2).

*Ejecutivo Central*: es la unidad de todo el sistema (“el jefe” de la WM) y asigna los datos de sus subsistemas (agenda visuoespacial y bucle fonológico). Se ocupa de las tareas cognitivas, tales como la aritmética mental y la resolución de problemas. Funciona como el “centro de control” que supervisa la manipulación, el recuerdo y el procesamiento de la información (no verbal o verbal) para funciones significativas como son, la toma de decisiones, la resolución de problemas o incluso la redacción de manuscritos.

*Agenda visuo-espacial:* (ojo interior): almacena y procesa la información de una forma visual o espacial.

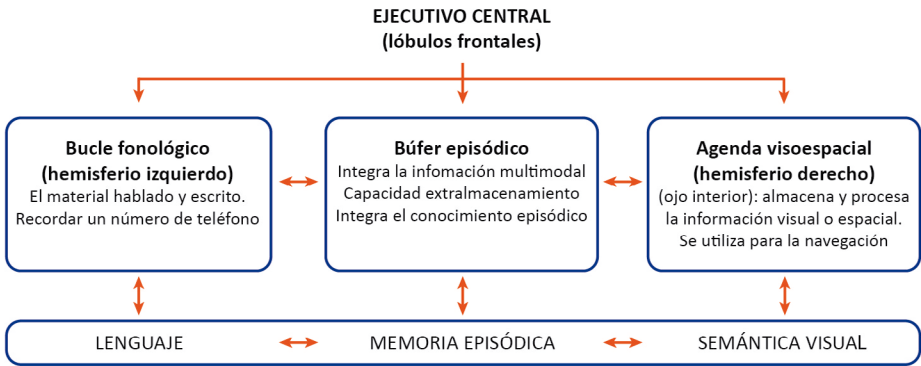
*Bucle fonológico:* se ocupa del material hablado y escrito; se puede utilizar para recordar un número de teléfono, por ejemplo, y tiene dos integrantes:

- el proceso fonológico (oído interno), relacionado con la percepción del habla; almacena la información en el formato basado en el habla (palabras habladas) durante 1-2 segundos.
- el proceso de control articulatorio (voz interior), vinculado a la producción del habla; se utiliza para ensayar y almacenar información verbal del depósito fonológico.

*Búfer Episódico:* ha sido introducido en el más actualizado modelo de memoria operativa de Baddeley, sin que estuviese presente en las primeras versiones de su teoría; el búfer episódico es "...un sistema de almacenamiento temporal capaz de combinar información del bucle, de la agenda, de la LTM y del input perceptivo de un episodio coherente". Funciona como un almacenamiento temporal multimodal, actuando como puente de enlace entre el ejecutivo central y la LTM para que podamos acceder al conocimiento previamente almacenado y utilizarlo en la tarea que estemos desempeñando en ese momento presente. A pesar de lo reciente la aparición de este concepto y a pesar de que ha sido mucho menos investigado que los otros componentes, el búfer episódico posee funciones muy relevantes dentro del sistema de la WM, ya que empaqueta diferentes fuentes de información de distintas modalidades conformando un episodio coherente y significativo, aporta una capacidad extra de almacenamiento a los otros sub sistemas de almacenamiento y, por último, permite que el conocimiento almacenado en la LTM sea utilizado dentro del sistema de la WM (ver Figura 2).

La WM implica una construcción psicológica y/o un mecanismo neurocientífico y, por tanto, no puede ser investigada como un evento aislado, lo que requiere que la psicología y la neurociencia interactúen entre sí en un ciclo de retroalimentación activa en el que este sistema cognitivo llamado WM pueda ser diseccionado a nivel biológico y refinado tanto empírica como teóricamente (29). Se estima que la WM sienta las bases para muchos otros controles cognitivos, razón por la cual decodificar sus mecanismos facilitaría la comprensión de otros aspectos de la cognición humana, como el procesamiento perceptivo o emocional. Las interacciones entre la WM y otros sistemas cognitivos podrían, al ser examinadas, contribuir a la comprensión de las alteraciones que tiene la misma en varias patologías psiquiátricas. Un ejemplo es que los jugadores de fútbol de élite tienen mayores capacidades de la WM visuoespacial que se traduce en un tiempo de reacción más corto que en los jugadores novatos (30).

**Figura 2.** Modelo de WM multicomponente. Una visión de la posibilidad funcional de la memoria de trabajo (Modificado de Baddeley, 2012).



### 3. Memoria a largo plazo (LTM)

La LTM se refiere a la información de almacenamiento ilimitada que se mantendrá durante períodos prolongados, incluso de por vida (31). Las diferencias funcionales entre el almacenamiento de memoria y los mecanismos de transferencia de STM a LTM siguen siendo un tema controvertido. Su separación se debe a que utilizan diferentes sistemas de almacenamiento y recuperación de información, la STM utiliza la WM y la LTM utiliza una variedad de sistemas de almacenamiento que incluyen almacenamiento semántico y almacenamiento episódico, para guardar la información a largo plazo. La unión entre ambas se debe a que ambas formas de memoria trabajan juntas para permitir el procesamiento de información y la formación de recuerdos. La STM actúa como un búfer temporal que permite la transferencia de información a la LTM y ésta proporciona a su vez un almacenamiento permanente para la información que se ha transferido desde la STM.

Hay dos tipos de LTM que han sido consideradas, la memoria declarativa o explícita y la memoria no declarativa o implícita (32).

#### a. Declarativa o explícita (consciente)

Es la información que se puede recordar conscientemente, se ocupa de la capacidad de evocar conscientemente conceptos generales, ideas y eventos ocurridos a lo largo de la vida de la persona. En 1972 E. Tulving (33) sugirió la distinción entre dos tipos de memoria explícita: la *memoria episódica* y la *semántica*. En general, la memoria explícita continúa desarrollándose a lo largo de los años, incluidos los cambios rápidos durante los dos primeros años de vida, hasta que la persona alcanza los 60 años y luego la memoria explícita comienza a disminuir progresivamente. La diferencia en la me-

moria explícita entre los diferentes grupos de edad, adultos, niños y bebés se debe a varias razones. La primera razón, el lóbulo temporal medial se forma y madura antes del nacimiento, a excepción del hipocampo, más específicamente a excepción del giro dentado, que continúa desarrollándose hasta los 11 meses de edad. La segunda razón es la rápida mielinización, que ocurre durante el primer año de vida. La razón final es que las conexiones entre el lóbulo temporal medial y las áreas de la corteza, como la corteza prefrontal, están bien establecidas entre la edad de 10 a 18 años (34). Se considerarán a continuación las características de las formas de memoria declarativa: memoria episódica y memoria semántica.

### *α. Memoria episódica*

Es la capacidad de recordar conscientemente un evento específico que ocurrió a lo largo de la vida de la persona, puede recordar el momento y el lugar en los que ocurrió el evento, o que obtuvo esa información (35). Es el recuerdo consciente de un episodio, la secuencia de eventos que lo caracterizaron y de su ubicación espacio-temporal. Permite recordar vivencias y episodios ocurridos en un determinado lugar. Almacena (a veces detalladamente) nuestras experiencias, respecto a sucesos autobiográficos y que se pueden evocar de forma explícita (36). En general, la memoria episódica ocurre a través de conexiones extensas entre el neocórtex y las regiones parahipocampales y el hipocampo (HPC). El HPC se considera la estructura más crítica en la formación de la memoria episódica. No todas las áreas que generan la memoria episódica se activan al mismo tiempo, ni en todas las tareas. En cambio, estas regiones forman alianzas específicas del proceso, una asociación temporal entre ciertas áreas que están controladas por una demanda de momento a momento (37). Hay, además, muchas áreas en el neocórtex involucradas en la formación de la memoria episódica, como la corteza prefrontal, la amígdala y la corteza temporal anterior. Según el contenido de la señal, la conexión del neocórtex con el hipocampo se fragmenta en dos divisiones, la primera división es el neocórtex posterior con el hipocampo posterior que se ocupa del contenido de memoria espacio-temporal. La segunda división es el neocórtex anterior con el hipocampo anterior y se ocupa de la parte emocional, semántica y de los esquemas de la memoria. A su vez, el ingreso por el neocórtex tiene vías separadas dependientes del contenido de la señal y la información de contenido espacial es transferida a la corteza parahipocampal (38).

### *β. Memoria semántica*

Es un sistema de conexión entre diferentes áreas del cerebro que trabaja eventualmente para almacenar, recuperar o asignar significado a las palabras, eventos, etc. Representa la memoria consciente e intencional de

conceptos y significados; actividades como razonar, planificar el futuro o recordar el pasado dependen de la activación de conceptos almacenados en la memoria semántica (39, 40). En ella se almacena el conocimiento necesario para el uso del lenguaje, hechos relacionados con el mundo y conocimientos generales que no están por lo general basados en experiencias propias. Es algo así como el “almacén” de los conceptos acerca de todo lo que sabemos: el nombre de los países, las características de los mamíferos, la historia de la región en la que vivimos. Las zonas cerebrales que se activan son capaces de manipular eficazmente cualquier concepto almacenado para crear nuevas ideas o pensamientos y clasificarlos en ciertos grupos. Un área vital en el procesamiento semántico es la corteza prefrontal, que ayuda a regular y seleccionar el contenido de la memoria semántica, lo que significa que permite al cerebro recordar solo los hechos o ideas relevantes relacionados con ese concepto (41).

### **b. No declarativa o implícita (no consciente)**

La memoria implícita abarca todos los recuerdos inconscientes, así como ciertas habilidades o destrezas. Los tipos de memoria no declarativa son:

#### *α. Memoria procedimental*

Encargada de almacenar el conocimiento de las habilidades motoras y de los procedimientos realizados en el entorno. Recuerdos almacenados mediante la práctica; por ejemplo, peinarse, escribir, manejar, andar en bicicleta, etc. Es un sistema ejecutivo que guía la actividad y generalmente funciona a nivel inconsciente. Cuando es necesario las memorias de procedimientos se recuperan automáticamente para su uso en la implementación de procedimientos relacionados con las habilidades motoras e intelectuales. Se desarrolla a través del aprendizaje procedimental, es decir mediante la repetición sistemática de una actividad compleja hasta adquirir y automatizar la capacidad de todos los sistemas neuronales involucrados en la realización de la tarea para trabajar juntos.

#### *β. Memoria asociativa*

La memoria asociativa almacena y recupera la información por asociación con otras informaciones. Es la capacidad de recordar las relaciones que hay entre conceptos y no solo los conceptos individuales en sí. Este tipo de memoria se basa en la idea de que nuestro Sistema nervioso Central (SNC) trabaja en forma asociativa, creando vínculos entre diferentes fragmentos de información almacenados en nuestra mente. La memoria asociativa tiene un papel fundamental en nuestra capacidad de aprendizaje y recuperación de información, por ella podemos recordar y relacionar conceptos, reconocer caras, lugares, objetos, entre otros. Por ejemplo,

cuando vemos una imagen de un perro, nuestro cerebro asocia esta imagen con la idea de un animal doméstico con ciertas características y experiencias previas sobre perros, permitiéndonos reconocerlo e identificarlo como tal. La formación de las redes de memoria asociativa en nuestro cerebro se produce a través de la repetición y la experiencia. Cuantas más veces relacionamos dos elementos o conceptos, mayor será la fuerza de la asociación. Puede suceder que tenga errores y distorsiones, esto acontece a veces cuando nuestro cerebro establece asociaciones incorrectas o erróneas, pudiendo llevar a la generación de falsos recuerdos o equívocos. Este fenómeno es especialmente relevante en casos de amnesia o enfermedades neurodegenerativas, donde la capacidad de formar y recuperar asociaciones se ve afectada. Si bien la memoria asociativa puede tener limitaciones y distorsiones, sigue siendo un proceso cognitivo fundamental en nuestra vida diaria. Se la ha dividido en:

- memorias heteroasociativas: que establecen una correspondencia de  $x$  (vector de entrada) en  $y$  (vector de salida), de distinta dimensión, dichos patrones se llaman memorias principales o de referencia.
- Memorias autoasociativas: que establecen la misma correspondencia que la memoria heteroasociativa, pero los patrones de entrada y de salida son los mismos.

### *γ. Memoria no asociativa*

La memoria no asociativa es la responsable de la reacción generalizada a un estímulo que evoca una experiencia anterior, como por ejemplo la ansiedad que se despierta cuando sufrimos un trauma. En el aprendizaje no asociativo hay dos fenómenos distintos: la *habitua*ción y la *sensibilización*. Ambos implican un cambio de actitud o de conducta como consecuencia de la exposición repetida a un estímulo concreto; pero la manera en la que afectan al organismo es bastante diferente.

La *habitua*ción se define como un proceso de aprendizaje en el que uno o más de los componentes de la respuesta innata a un estímulo disminuyen cuando el individuo se expone al mismo durante un número suficiente de veces. La habitua

ción puede afectar a prácticamente cualquier tipo de estímulo físico o mental que nos podamos imaginar. Por ejemplo, al subirnos por primera vez en un avión es frecuente que aparezcan emociones como ansiedad, alegría, curiosidad o nerviosismo. Sin embargo, tras hacerlo unas cuantas veces estas respuestas disminuirán de intensidad y puede que acaben desapareciendo por completo. El efecto de la habitua

ción es más pronunciado en el caso de estímulos que se dan de manera frecuente, ya que el organismo acabaría acostumbrándose a ellos antes.

La *sensibilización* es el proceso opuesto al de habitua



este fenómeno, la respuesta a un estímulo aumenta en intensidad como consecuencia únicamente de la exposición repetida al mismo. Se cree que este proceso está detrás de fenómenos de aprendizaje tanto adaptativos como desadaptativos.

Se ha considerado que esta memoria no asociativa fue primera en aparecer a nivel evolutivo. Posiblemente por un papel de adaptación al medio, al permitir a los seres vivos ahorrar recursos al evitar reaccionar de manera desmedida frente a estímulos que se presentaran de manera frecuente (habituaación) y evitar daños debido a la sobreexposición a un fenómeno (sensibilización). El problema más habitual provocado por el aprendizaje no asociativo es lo que se conoce como “adaptación hedónica”. Este fenómeno implica que no importa cuántas emociones positivas nos produzca un estímulo: con el tiempo estas acabarán disminuyendo en intensidad según nos acostumbremos a él. Una de las posibles consecuencias más graves de la memoria no asociativa y de la adaptación hedónica es la aparición de adicciones de todo tipo. Por el efecto de la habituaación muchas sustancias o actividades dejan de provocar efectos intensos al poco tiempo de usarlas, por lo que es necesario aumentar su uso.

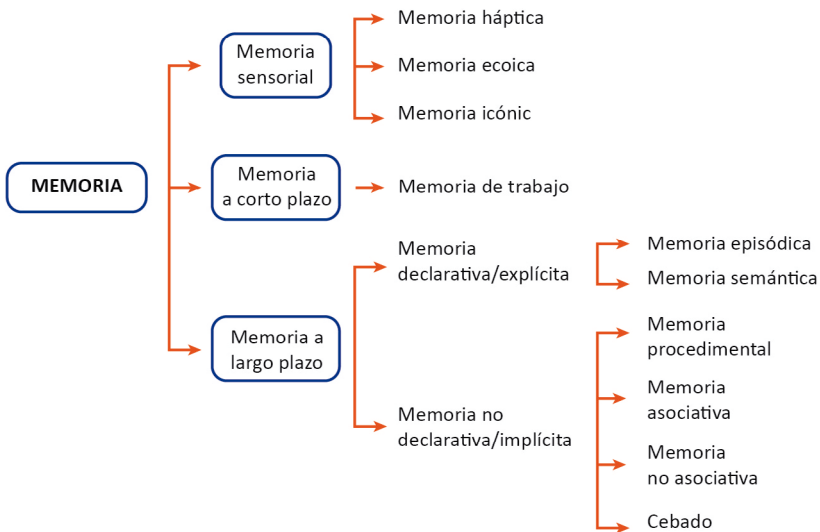
δ. *Priming (cebado, facilitación, imprimación)*

El término alude a la facultad de generar recuerdos de modo involuntario e inconsciente relacionados a contenidos percibidos anteriormente (42). El *priming* es una forma no consciente de memoria implícita humana que se ocupa de la identificación perceptiva de palabras y objetos. Una vez que la información se ha instalado en la memoria se la puede recuperar más fácilmente en la conciencia (43). El efecto *priming* indica que las respuestas de un individuo ante una situación pueden ser influenciadas por estímulos conservados de manera inconsciente, y la persona no se percata de que sus acciones han sido manipuladas. El *priming* puede ser asociativo, negativo, positivo, afectivo, conceptual, perceptual, repetitivo o semántico (*ver Figura 3*).

La *memoria emocional* es una forma abreviada de denotar el recuerdo de las experiencias que provocaron una reacción emocional. Se usa más comúnmente para referirse a la capacidad de recordar conscientemente aspectos de esas experiencias; en otras palabras, el término se usa para describir los efectos de la emoción en la memoria episódica (44). Una amplia investigación ha revelado que la emoción puede influir en los procesos y resultados de la memoria episódica. Esta influencia a menudo conduce a mejoras en la memoria, pero a veces conduce a una desigualdad en los detalles del evento que se recuerdan, de modo que algunos detalles se recuerdan mejor que otros (45). La mayoría de los investigadores de la memoria han considerado que un evento es de naturaleza “emocional” si la

persona percibe que el evento es de naturaleza agradable o desagradable, alterando la calma o la emoción que sienten. También se la denomina memoria afectiva. Las investigaciones recientes afirman que los distintos sistemas neuronales cognitivos y emocionales no son independientes, sino que están profundamente integrados y contienen evidencia de mediación y modulación (46). En consecuencia, se asume que las emociones influyen en la formación de un sistema de memoria dependiente del hipocampo (47), ejerciendo un impacto a largo plazo sobre el aprendizaje y la memoria. Aunque los procesos cognitivos y afectivos pueden estudiarse de forma independiente no es sorprendente que las emociones modifiquen poderosamente las valoraciones cognitivas y los procesos de memoria y viceversa. Se está apuntando en las investigaciones a un mecanismo, aún desconocido, a través del cual los eventos estresantes pueden cambiar la formación de la memoria emocional (48). Toda nuestra actividad cognitiva está motivada por necesidades emocionales y homeostáticas básicas (impulsos motivacionales) que exploran los eventos ambientales para la supervivencia, al tiempo que facilitan los procesos secundarios de aprendizaje y memoria (49).

**Figura 3.** Clasificación de la memoria



## CAPÍTULO 2

# ATENCIÓN

*“Atención pido al silencio y silencio a la atención,  
que voy en esta ocasión, si me ayuda la memoria,  
a mostrarles que a mi historia le faltaba lo mejor”*  
**La Vuelta de Martín Fierro, J. Hernández.**

La atención es el proceso cognitivo y conductual para concentrarse selectivamente en un aspecto de la información, ya sea que se considere subjetivo u objetivo, mientras se ignora otra información perceptible. Es la toma de posesión por parte de la mente en forma clara y vívida de uno de varios objetos o trenes de pensamiento simultáneos. Sigue siendo un área importante de investigación dentro de la educación, la psicología, la neurociencia, la neurociencia cognitiva y la neuropsicología. Las áreas de investigación activa implican determinar la fuente de las claves y señales sensoriales que generan la atención, los efectos de estas claves y señales sensoriales en las propiedades de las neuronas sensoriales y la relación entre la atención y otros procesos cognitivos como la memoria de trabajo y la vigilancia psicológica. En la vida cotidiana, constantemente miramos a nuestro alrededor y usamos nuestra información para guiar nuestro comportamiento (50, 51, 52). Por lo general, intentamos centrar nuestra atención en la información relevante e ignoramos información que podría distraernos. El acto de prestar atención, centrándose solo en objetos y eventos que son relevantes para el sujeto, puede considerarse que estaría bajo control volitivo. Así podemos decidir tomar un lápiz, prestar atención al docente en el seminario o a los mensajes que llegan al celular. Sin embargo, este acto volitivo a veces puede ser interrumpido por un evento inesperado que llama la atención incluso cuando no teníamos intención de mirar para ello. Básicamente hay varios modelos explicando las funciones que determina el procesamiento y, por lo tanto, el control de la atención (53). Así se habla de los mecanismos de *arriba-abajo* vs *abajo-arri-*

ba, terminología de *top-down* (de arriba hacia abajo) y *bottom-up* (de abajo hacia arriba) que explica las estrategias atencionales de procesamiento de la información (53, 54):

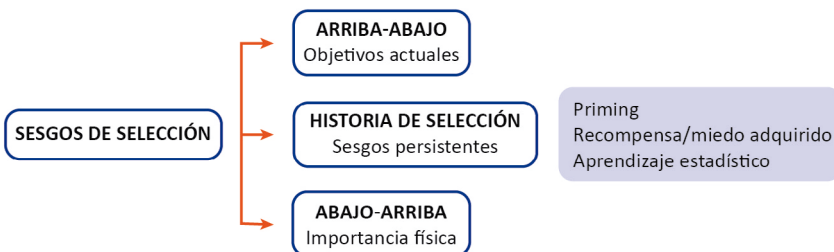
- *Abajo hacia arriba*: es la atención ascendente, automática, rápida e involuntaria; su dirección está influenciada por elementos que se presentan a nuestros sentidos y son independientes de los objetivos que teníamos en el momento; incluye la atracción por las propiedades que tiene el estímulo que llega, p. ej., su “relevancia”.
- *Arriba hacia abajo*: es la atención descendente, dirigida de acuerdo con nuestros objetivos del momento. La atención descendente es un proceso voluntario en el que una ubicación, característica u objeto en particular relevante para los objetivos actuales se selecciona internamente y se centra en él (55). Es más lenta, necesita tiempo para implementar procesos descendentes que permitan una orientación volitiva de la atención.

Ambas han sido muy importantes para desarrollo de las teorías de la atención, pero hay una revisión de Awh y col (56) (*ver Figura 4*) que señaló que esta clásica dicotomía teórica puede no estar bien definida, ya que la selección atencional en muchos casos no es el resultado de la selección del momento, ni la consecuencia de la importancia física del objeto y, por ello, sugirieron una tercera categoría, denominada:

*Historial de selección* (la selección basada en la experiencia): enfatiza en el historial atencional. Esa historia puede provocar sesgos de selección persistentes y duraderos, los que no están relacionados con los objetivos de arriba hacia abajo o abajo hacia arriba (57). La noción subyacente de lo que significa la historia de la selección es que a través del aprendizaje (explícito o implícito), los estímulos particulares pueden recibir un “valor” que afecte a futuros episodios de selección por encima y más allá de los factores de arriba hacia abajo y abajo hacia arriba.

En la actualidad hay tres amplias clases de fenómenos, que están relacionados con sesgos persistentes debido al historial de selección (58):

**Figura 4.** Clasificación de los sesgos de selección de la atención. Los objetivos actuales de selección del observador; el historial de selección y la importancia física de los elementos que compiten por la atención (*Adaptado de Awh E., 2012*).



$\alpha$ . *Priming*. Cuando un estímulo se atiende repetidamente en actividades anteriores se lo selecciona e identifica de manera más eficiente en la actividad actual. Tiene por particularidad su naturaleza automática que constituye un importante motor para la selección al prestar atención. Representa la eficiencia con la que se puede seleccionar el objetivo, pero no la velocidad con la que se puede emitir la respuesta (59). Adquiere un papel fundamental como principal impulsor de la selección atencional.

$\beta$ . *Recompensa/miedo adquirido*. Varios estudios han demostrado que un estímulo puede adquirir valor después de que se haya asociado con la recompensa que haya existido. Este sesgo en la atención ocurre incluso cuando el estímulo no es destacado e incluso ya no predice que puede haber una nueva recompensa (60). Además, se ha demostrado que un estímulo neutro puede adquirir valor para la atención después de que se ha sido asociado con el miedo (61).

$\gamma$ . *Aprendizaje estadístico*. El aprendizaje estadístico es la capacidad de extraer regularidades estadísticas del mundo que nos rodea y así aprender sobre el medio ambiente (62). Se toman eventos del medio ambiente que ocurren simultáneamente en nuestro entorno y los utilizamos para tener una atención que pueda ser más eficiente. Es a través del aprendizaje estadístico que las personas extraen lo que es frecuente de su entorno ya que a su vez sesga la selección por parte de la atención (63, 64, 65, 66). La atención visual parece fundamental en el proceso del aprendizaje estadístico (67).

Las características que presenta la atención pueden describirse a través de la clasificación en tipos; estos tipos se refieren a diferentes maneras en que las personas son capaces de asignar sus recursos atencionales a los elementos del entorno y la influencia de estos en el comportamiento (modelo jerárquico de Sohlberg y Mateer (1987, 1989) (69), (ver Figura 5) así se tiene:

- *Atención enfocada*, que es la habilidad para enfocar la atención a un estímulo visual, auditivo o táctil. No se mide en el tiempo. La atención enfocada, o enfoque mental, se utiliza para atender tanto a estímulos internos (sensación de sed) como a estímulos externos (sonidos), y es una habilidad importante que permite llevar a cabo tareas de manera cuidadosa y eficiente en la vida diaria. La capacidad para mantener la atención en un estímulo o actividad puede variar dependiendo de diferentes factores:

- *Factores personales*: nivel de activación, motivación, emoción o modalidad sensorial que procesa el estímulo. Es más probable que procesemos un estímulo correctamente cuando estamos despiertos y motivados, en lugar de tristes o cansados, o si el estímulo es aburrido.

- *Factores ambientales*: es más fácil prestar atención a un estímulo o actividad objetivo si hay pocas distracciones ambientales, y se vuelve

más difícil concentrarse con distracciones más frecuentes o intensas.

- *Factores de estímulo*: novedad, complejidad, duración o prominencia del estímulo. Si solo hay un estímulo único, simple y obvio, será más fácil detectar.

- *Atención selectiva*: habilidad para enfocar la atención en un estímulo visual, auditivo o táctil. No se valora el tiempo de fijación al estímulo, sino la capacidad de redirigir el foco atencional hacia el estímulo correcto (escuchar a un amigo en una fiesta ruidosa).
- *Atención sostenida*: relacionada con la anterior, es la capacidad de mantener en el tiempo la atención concentrada. Mantiene una respuesta atencional de forma consistente durante un período de tiempo prolongado. Se divide en dos subcomponentes:
  - *vigilancia* cuando la tarea es la detección de un estímulo.
  - *concentración* cuando se refiere a otras tareas cognitivas.

La atención sostenida se relaciona de manera directa con la WM especialmente en tareas que implican el mantenimiento y manipulación de información de forma activa en la mente (operaciones matemáticas, cálculo, gestión de alternativas).

- *Atención alterna*: es la que permite cambiar el foco de atención entre tareas que implica requerimientos cognitivos diferentes, controlando qué información es procesada en cada momento. Las alteraciones impiden alternar la atención entre varias fuentes estimulatorias no siendo capaces de intercalar la atención cuando debemos de prestar atención a más de un estímulo.
- *Atención dividida*: capacidad para atender a dos cosas al mismo tiempo (hablar por teléfono mientras se navega por la web). Esta capacidad para atender tiene sus límites. Cuando se divide la atención, la eficiencia para realizar las acciones disminuye, y puede haber un desempeño deficiente. Interferencia es el término utilizado para describir cuando una persona tiene dificultades para atender dos estímulos a la vez (*ver Figura 5*).

El modelo neurocognitivo de la atención es uno de los modelos que más impacto ha tenido dentro de la psicología experimental (70, 71), el mismo propone que la atención se puede dividir en redes definidas, dilucidando su funcionamiento y señalando las ubicaciones anatómicas de las mismas (72, 73). Cada una de éstas redes tiene una función y bases neurales diferentes, las que a su vez se encuentran interrelacionadas; así se pueden describir las redes responsables de las siguientes funciones (74):

- *Alerta, vigilancia o excitación*: las alertas brindan la capacidad de aumentar la vigilancia ante un estímulo inminente; el estado de alerta tónico o intrínseco es la vigilia y la excitación, y la alerta fásica representa la capacidad de aumentar la preparación de la respuesta a un objetivo, después de un estímulo de advertencia externo (75). La alerta implica

Figura 5. Tipos de atención (*modelo jerárquico de Sohlberg y Mateer, 1987, 1989*)

### Enfocada

Habilidad para enfocar la atención a un estímulo visual, auditivo o táctil. No se mide el tiempo. Se utiliza para atender estímulos internos (sensación de sed) y estímulos externos (sonidos).

### Sostenida

Relacionada con la anterior. Mantiene la atención constante por un tiempo prolongado. Relación directa con WM.

### Selectiva

Enfoca la atención a un estímulo visual, auditivo o táctil. No se valora el tiempo de fijación al estímulo, sino la *capacidad de redirigir* el foco atencional hacia el estímulo correcto (escuchar a un amigo en una fiesta ruidosa)

### Alterna

Permite cambiar el foco de atención entre tareas que implican requerimientos cognitivos diferentes, controlando qué información es procesada en cada momento. Empezar una tras la otra sin confundirlas.

### Dividida

Facultad de atender diferentes estímulos o atención al mismo tiempo sin cometer errores en la ejecución. Interferencia es cuando se tiene dificultades para atender dos estímulos a la vez.

un cambio en el estado interno preparándose para percibir un estímulo, por ejemplo, después de una señal de advertencia hay una variedad de cambios en la frecuencia cardíaca y la actividad oscilatoria cerebral que sirven para inhibir las actividades competitivas. Esta función está influenciada por la actividad cortical de la noradrenalina del locus coeruleus; en particular se ha evidenciado el vínculo con la densidad neuronal en el locus coeruleus, la principal fuente de noradrenalina del cerebro, la que se encuentra involucrada en el mantenimiento de la atención y la excitación (76). Otra estructura relacionada es el tálamo que tiene áreas implicadas tanto en alerta fásico como tónico (77). Se cree que la noradrenalina, la acetilcolina y la dopamina influyen en los estados de alerta, la orientación a una información importante y el control ejecutivo de la atención, respectivamente (78). La anatomía de los neuromoduladores también coincide con su función. Las neuronas que liberan norepinefrina, por ejemplo, tienen sus cuerpos celulares en el tronco encefálico, pero se proyectan muy ampliamente a través del cerebro, lo que les permite controlar ampliamente el procesamiento de la información.

- **Orientación:** selecciona una información específica al haber numerosas entradas sensoriales; la misma puede ser reflexiva (exógena), cuando un evento repentino llama la atención sobre su ubicación (la sirena de una ambulancia) o puede ser voluntaria (endógena), cuando se busca un objetivo en el campo visual (atención selectiva). La orientación excesiva a menudo se asocia con movimientos de la cabeza y/o los ojos hacia el objetivo; pudiendo también realizarse orientando la atención

de manera encubierta, sin un cambio en la postura o la posición del ojo. La orientación implica un cambio de la atención que puede ser rápido o lento para una o varias cuestiones que impresionen a la persona. La red se distribuye por el lóbulo parietal posterior encargándose del desenganche ante un estímulo y el colículo superior con el movimiento espacial y el pulvinar en el desenganche ante un nuevo estímulo (79). Los sistemas colinérgicos del prosencéfalo basal juegan un papel importante para la modulación de la orientación.

- *Ejecutiva*: Es la más estudiada por su importancia; la red atencional ejecutiva se denomina así porque regula actividades cognitivas y emocionales. Es el conjunto de operaciones que incluyen, monitorear y resolver conflictos para controlar pensamientos o comportamientos. En la vida cotidiana, la atención ejecutiva es necesaria para la planificación, la toma de decisiones, la detección de errores, las respuestas novedosas, en condiciones difíciles o peligrosas y también para superar las actividades habituales y, actualmente, se le ha incorporado el monitoreo y la resolución de problemas (80). La atención ejecutiva y la memoria de trabajo están entrelazadas, ya que la capacidad de hacer uso de la información pasada, así como de mantener un objetivo actual, requiere de la memoria de trabajo (81). Hay muchas formas posibles de interacción entre atención y memoria, así es que si la memoria tiene una capacidad limitada habrá una selectividad atencional sobre lo que se permite ingresar, de esta manera la capacidad de atención para seleccionar un subconjunto de información total debe estar bien adaptada a las necesidades de la memoria y así, ésta última, puede codificar y recuperar la información dependiendo de la elección que realice la atención (82). Esta red se ha encontrado en la corteza frontal media, y está muy implicada en ella la corteza cingulada anterior.

La *inhibición latente* (IL), que fue postulada en 1959 (83), se considera que cumple una función adaptativa y es el resultado de la capacidad del organismo para ignorar estímulos irrelevantes del entorno, lo que es de una importancia vital para la supervivencia (84). La IL filtra los estímulos irrelevantes, para poder enfocar en los problemas prácticos más urgentes y para ello se une a la atención (85). La posibilidad de reducir la atención e ignorar los estímulos intrascendentes del ambiente es un proceso de aprendizaje adaptativo crucial que ayuda a la asignación eficiente de recursos perceptivos y cognitivos hacia estímulos relevantes y significativos. Por esto es que se utiliza este fenómeno para estudiar patologías humanas caracterizadas por disfunciones atencionales (86, 87). La sensibilidad potencial de la IL como marcador sustituto para detectar perturbaciones subyacentes de los neurotransmisores aumenta su valor potencial, por ejemplo, para identificar mejor a aquellos que están expe-



rimentando un estado hiperdopaminérgico de experiencia anormal que podría ponerlos en riesgo de un episodio psicótico intenso, es decir, de riesgo ultra alto (UHR) (88, 89).

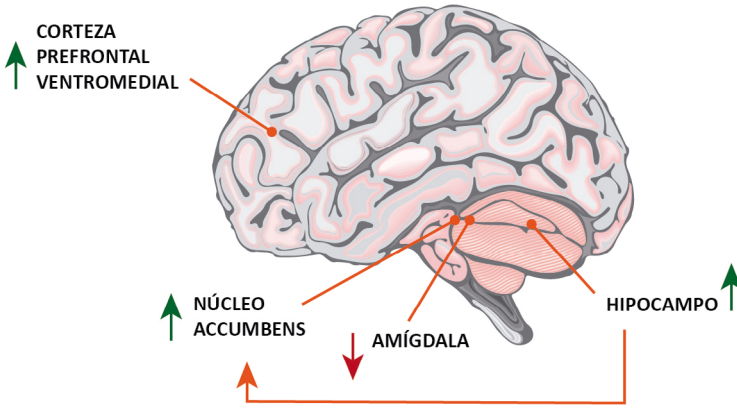
Separar la información nimia de la que no lo es favorece la atención selectiva en tareas y estímulos importantes para la adaptación al medio, evitando así la sobrecarga sensorial y el caos que implicaría procesar todos los estímulos que aparecen en el entorno, ya que los recursos atencionales son limitados y es necesario focalizar la atención. Tiene lógica entonces que cuando un estímulo es presentado repetidamente sin ir seguido de ninguna consecuencia significativa (p. e. la música del vecino, los coches de la calle) éste pierda progresivamente capacidad asociativa, se deja de prestar atención y de procesarlo de forma intencionada pasando a ser irrelevante. Al ser “bombardeada” constantemente, una persona, con información de todo tipo, y no es solo la televisión, la radio, el teléfono celular, la PC, la tablet, y todos los artefactos de la sociedad moderna, sino a todo lo que constantemente perciben los sentidos y la psiquis en cada momento, la forma de evitar esta sobrecarga está centrada en la actividad de la IL que se encarga de filtrar toda la información que considera inútil o innecesaria para la vida cotidiana. En aquellas personas con niveles de inhibición latente más altos (personas normales) este mecanismo funciona como un “colador”, impidiendo que la persona se vea aturdida por demasiadas cosas a la vez. Si bien se han logrado grandes avances en el estudio de los mecanismos neurales de la IL en animales, se necesitan estudios adicionales de Resonancia Magnética Funcional para mejorar nuestra comprensión de sus sustratos neuronales en el cerebro humano. La *Figura 6* proporciona una representación visual de las regiones cerebrales implicadas en la inhibición latente.

### **Atención y control ejecutivo**

Con múltiples tareas simultáneas en competencia, se necesita un controlador central para decidir en cuál participar y cuándo. Además, la mejor manera de ejecutar las tareas puede depender de la historia y el contexto. La combinación de entradas sensoriales con conocimientos pasados para coordinar múltiples sistemas para el trabajo de selección y ejecución eficiente de tareas es el papel del control ejecutivo, y este control generalmente se asocia con la corteza prefrontal (91). La atención puede considerarse razonablemente como el resultado del control ejecutivo. Por lo tanto, el sistema de control ejecutivo debe seleccionar los objetivos de atención y comunicarlo a los sistemas responsables de implementarlo. El control ejecutivo y la memoria de trabajo, como se mencionó, están entrelazados, ya que la capacidad de hacer uso de la información pasada, así como de mantener un objetivo actual en mente, requiere memoria

## La neurocognición

**Figura 6.** Regiones cerebrales de inhibición latente. De izquierda a derecha, la vmPFC, la NAC, la amígdala y el hipocampo. La flecha verde hacia arriba indica aumento de la activación y la flecha roja hacia abajo indica disminución de la activación para que se produzca una inhibición latente exitosa. La flecha que conecta el hipocampo con el NAC indica que el hipocampo proporciona información al NAC durante la expresión de inhibición latente (Modificado de Miller W. T. et al., 2022) (90)



de trabajo. Además, la memoria de trabajo se identifica con frecuencia como actividad sostenida por áreas prefrontales. Una consecuencia de la relación tripartita entre el control ejecutivo, la memoria de trabajo y la atención es que el contenido de la memoria de trabajo puede afectar la atención, incluso cuando no es deseable para la tarea (92).

### Atención y memoria

La atención y la memoria tienen muchas formas posibles de interacción. Si la memoria tiene una capacidad limitada, por ejemplo, tiene sentido que el cerebro sea selectivo sobre lo que se le permite entrar. De esta manera, la capacidad de atención para seleccionar dinámicamente un subconjunto de información total se adapta bien a las necesidades del sistema de memoria. En la otra dirección, decidir recuperar una memoria específica es una elección sobre cómo implementar recursos limitados. Por ello, tanto la codificación como la recuperación de memoria pueden depender de la atención (93). Ese papel de la atención en la codificación de la memoria parece bastante fuerte, ya que para que la información se codifique correctamente en la memoria, es mejor que esa información sea el objetivo de atención. Los estudios de recuperación de la memoria generalmente analizan la memoria a mediano y largo plazo, pero también se ha propuesto a la atención para la memoria de trabajo (94). La adaptación también puede considerarse una forma de memoria implícita. Aquí, las respuestas neuronales disminuyen después de la exposición repetida al mismo estímulo. Al reducir la respuesta a la repetición, los cambios en el estímulo se vuelven más sobresalientes. La atención, al aumentar la respuesta neuronal a los estímulos atendidos, contrarresta los efectos de

la adaptación (95). Por lo tanto, tanto con el priming como con la adaptación, la atención de arriba hacia abajo puede superar los procesos automáticos que ocurren en niveles más bajos que pueden estar guiando la atención de abajo hacia arriba.

### **Déficits en la capacidad de atención sostenida**

Es notable que el trabajo reciente de neuroimágenes funcionales haya demostrado que los déficits de atención sostenidos en varias poblaciones clínicas están asociados con una variedad de cambios en el funcionamiento neural, en muchos casos fuera de las redes tradicionales que apoyan la atención. Estas alteraciones sostenidas relacionadas con la atención en el funcionamiento han encontrado cambios específicos deficitarios en la región límbica y en regiones cerebelosas (96). Los problemas de concentración reportados por individuos ansiosos sugieren déficits en la atención sostenida. Estos problemas pueden conducir a una actividad ocupacional deteriorada (97). Los individuos ansiosos muestran un reclutamiento empobrecido de regiones corticales frontales implicadas en el control atencional. Es independiente de si la competencia atencional es creada por estímulos relacionados con una amenaza o porque hay problemas de respuesta en ausencia de estímulos emocionales.

La *preocupación* es una característica común de muchos trastornos de ansiedad e incluida en los criterios diagnósticos del trastorno de ansiedad generalizada. Se ha definido como “una cadena de pensamientos e imágenes cargados de afecto negativo y relativamente incontrolables”. Se ha observado que la preocupación se percibe como más incontrolable y perturbadora para la vida cotidiana cuando ocurre en el contexto de la ansiedad, debido a su mayor co-ocurrencia con el control atencional empobrecido (98).

Es para tener en cuenta la relación entre la preocupación y el control de la atención empobrecida, habiéndose postulado que hay una limitación en el funcionamiento ejecutivo de esas personas; sugiriendo así que, en la medida en que estos recursos ejecutivos se dirigen a mantener el control de la atención, en lugar de participar en la cognición relacionada con la preocupación, ello provoca la alteración en las personas ansiosas (99).

Hay una postura teórica, acerca de la *mente que divaga*. La divagación mental se ha definido como un cambio de *atención* para los estímulos externos y las representaciones asociadas con actividades y objetivos en curso, y a la ocupación con pensamientos no relacionados con tareas generadas espontáneamente (100). Según McVay y Kane la divagación mental es el producto tanto del control empobrecido de la atención como del aumento de la interferencia de los pensamientos relacionados con la preocupación personal que se inducen automáticamente (101).

## VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO

La velocidad de procesamiento (VP) es uno de los elementos principales del proceso cognitivo, ya que es una de las habilidades más importantes para el aprendizaje, el rendimiento académico, el desarrollo intelectual, el razonamiento y la experiencia. Esta capacidad cognitiva podría definirse como el tiempo que tarda una persona en realizar una tarea mental. La misma está relacionada con la rapidez con la que una persona puede entender y reaccionar a la información que recibe, ya sea visual (letras y números), auditiva (lenguaje) o movimiento. En otras palabras, la VP es el tiempo entre recibir y responder a un estímulo. Cuando la VP es lenta o deficiente no está relacionada con la inteligencia, lo que significa que una no necesariamente predice la otra. La velocidad de procesamiento lenta significa que algunas tareas determinadas serán más difíciles que otras, como leer, matemáticas, escuchar y tomar notas o mantener conversaciones. También puede interferir con las Funciones Ejecutivas, ya que una persona con la VP lenta tendrá más dificultades para planificar, establecer metas, tomar decisiones, iniciar tareas, prestar atención, etc. Así es que la VP implica una mayor posibilidad para realizar fácilmente tareas simples o previamente aprendidas. Cuanto mayor sea la velocidad de procesamiento, más eficiente se podrá pensar y aprender. Aunque la velocidad de las tareas de procesamiento difiere mucho, su realización se puede completar en aproximadamente cuatro pasos (102):

- se presenta un estímulo
- se categoriza el estímulo
- se selecciona mentalmente la respuesta

- se produce la respuesta.

La VP es un factor de diagnóstico para los trastornos neurocognitivos que se incorporó al DSM 5. Una de las medidas para investigar la VP incluye el tiempo de reacción necesario para que produzca la denominada *toma de decisiones* (103), la misma está estrechamente relacionada con la capacidad de realizar tareas cognitivas de orden superior, y a menudo se supone que es el principal responsable de los déficits en el rendimiento de las funciones cognitivas complejas medidas en las poblaciones envejecidas (104, 105). Como todo el tiempo realizamos una enorme cantidad de trabajo cognitivo, captando información, transformándola, almacenándola, recuperándola y poniéndola a trabajar la velocidad de estos procesos dicta las respuestas a los estímulos, a esto se lo conoce como tiempo de reacción. Con los años, el tiempo de reacción se vuelve un poco más lento, en otras oportunidades en algunas patologías, esta alterado.

La relación entre la VP y los trastornos del aprendizaje es un tema ampliamente estudiado, y la literatura indica que los niños con trastornos del aprendizaje con frecuencia tienen déficit en la VP (106). Estos déficits se han asociado más comúnmente con el trastorno específico de la lectura, aunque en un estudio se encontró que la relación entre la decodificación de lectura y la VP baja desaparece después de los ocho años (107). Hasta la fecha, más allá de los trastornos del aprendizaje, los déficits de VP se asocian con el trastorno por déficit de atención / hiperactividad (TDAH), esquizofrenia y el espectro psicótico (108). La falta de atención tiene un papel determinante en la relación entre el TDAH y los déficits de la VP, lo que respalda investigaciones que han destacado la falta de atención en estos cuadros. Los déficits de VP también han sido explorados en el trastorno del espectro autista pediátrico, donde se han reconocido las asociaciones específicas del funcionamiento global y el funcionamiento ejecutivo (109). Aunque está menos estudiado, existen evidencias de asociaciones potenciales entre los déficits de VP y los trastornos ansiedad, depresión mayor y TOC.

## FUNCIONAMIENTO EJECUTIVO

Muriel Lezak (1982) (110) acuñó el término funciones ejecutivas (FE) y las describió como las capacidades para formular metas, planear y solucionar problemas. A pesar de la amplia variedad de habilidades de las FE, existe un acuerdo general sobre la existencia de tres componentes fundamentales: *inhibición o autorregulación, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva*. Estos tres FE se describen como de complejidad intermedia. Además, están los denominados subcomponentes que incluyen la planificación (que requiere habilidades cambiantes y memoria de trabajo), el autocontrol y la resolución de problemas que emergen las FE fundamentales y son esenciales para los comportamientos dirigidos a objetivos. Todos ellos permiten establecer, mantener, supervisar, corregir y llevar a cabo un plan de acción. Es un término general, un paraguas, para funciones como la memoria de trabajo, la inhibición y la flexibilidad mental, así como el inicio y el monitoreo de la acción. Juega un papel importante en nuestra vida cotidiana, permitiéndonos centrar la atención en tareas específicas, participar en la resolución exitosa de problemas y planificar el futuro. Los déficits se han propuesto como factores de riesgo transdiagnósticos para la psicopatología (111), con asociaciones generalizadas en la psicopatología de la juventud. Las funciones ejecutivas comprenden, además, al conjunto de habilidades que son responsables del control cognitivo de los estados emocionales y del comportamiento. El desarrollo de las FE muestra un curso prolongado que comienza en la primera infancia y continúa a lo largo de la adolescencia y hasta la edad adulta temprana. En ese desarrollo las experiencias adversas pueden ocurrir en distintos momentos (vida fetal, perinatal y postnatal,

especialmente en la infancia y la adolescencia) y, en consecuencia, afectan directa o indirectamente la maduración de las FE. Las adversidades prenatales (restricción del crecimiento intrauterino, enfermedades crónicas maternas, abuso de sustancias y sufrimiento materno) pueden tener un impacto en los procesos iniciales de desarrollo de la corteza pre frontal, y pueden inducir efectos a largo plazo evidentes en etapas posteriores del desarrollo de las FE. Las complicaciones del nacimiento por disminución de la oxigenación fetal pueden afectar la FE, ya que la flexibilidad cognitiva se correlaciona con un menor volumen de la corteza pre frontal y alteraciones en la señalización de la dopamina (DA) en ratas adultas sometidas a hipoxia-isquemia neonatal (112). La calidad del entorno temprano es importante en relación con las FE, las diferencias en el nivel socioeconómico están asociadas con variaciones en el progreso de las FE, la exposición a la depresión materna se asocia con deficiencias sostenidas de las FE que luego median el efecto materno sobre los problemas de comportamiento de la infancia. La exposición a la violencia en la adolescencia se asocia con un menor control inhibitorio que se correlaciona con una menor activación de la red cerebral frontal. En resumen, el desarrollo de las FE es sensible a las influencias ambientales a lo largo del desarrollo fetal hasta la adolescencia (113) (*ver Figura 7*).

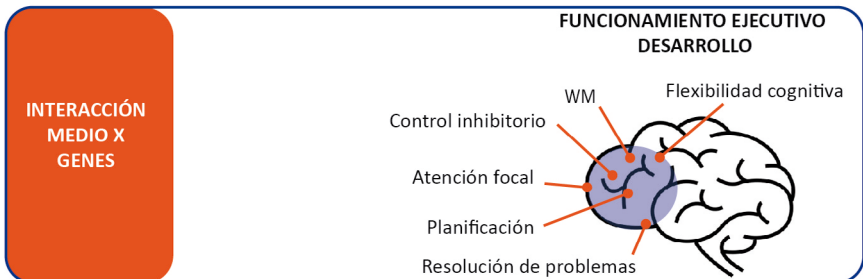
**Figura 7.** El desarrollo de la FE depende de la interacción dinámica entre las influencias ambientales y genéticas. Las experiencias ambientales adversas que ocurren durante un período prolongado, desde el prenatal hasta la adolescencia, pueden interactuar con los antecedentes genéticos individuales y retrasar el desarrollo de las FE.

**PRENATAL:** bajo peso, enfermedad crónica, uso de sustancias, bajo nivel socioeconómico, ansiedad/depresión materna

**PERINATAL:** hipoxia, isquemia

**POSTNATAL TEMPRANO:** disfunción familiar, abuso/negligencia, bajo nivel socioeconómico, ansiedad/depresión materna

**ADOLESCENCIA:** poco apoyo de cuidadores, estrés social, bajo nivel socioeconómico



Una exposición alta a experiencias adversas en la infancia, incluidas el abuso, la negligencia y la disfunción del hogar, se asocia con un mayor riesgo de psicopatología. La adversidad acumulativa prenatal es un fuerte predictor de problemas infantiles y un desarrollo cognitivo más deficiente. La exposición prenatal al cannabis se asoció con una menor cognición en niños (9-11 años de edad), medida por una batería de tareas que evaluaron la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio y la memoria de trabajo. Asimismo, hay que señalar la participación genética en las alteraciones de las FE. El análisis de redes génicas refleja una red de co-expresión en tejidos/regiones específicas que codifica funciones biológicas precisas. Se sugiere la actuación de genes de nucleótido único que interactúan con la adversidad temprana para retrasar la maduración de las FE, principalmente a través de alteraciones en la corteza prefrontal.

La relación entre los trastornos del estado de ánimo y las FE es particularmente destacada en la adolescencia y la edad adulta joven cuando el desarrollo continuo de las FE se cruza con un mayor riesgo de aparición del trastorno del estado de ánimo. Los niños criados en instituciones experimentan una profunda privación que se asocia con mayores niveles de psicopatología y déficits en el funcionamiento ejecutivo. No está claro aún si esos déficits en las FE, entre los niños criados institucionalmente, son un factor de vulnerabilidad que aumenta el riesgo de un trastorno psicopatológico posterior. Tampoco está claro si esta supuesta asociación entre las FE y la psicopatología es transdiagnóstica (es decir, atraviesa los diversos dominios de la psicopatología) o es específica para un síndrome determinado (115).

Retomando las FE en sí, Miyake y Friedman (116) detallaron su funcionamiento como un conjunto de mecanismos de control general, a menudo vinculados a la corteza prefrontal del SNC que regulan la dinámica de la cognición y la acción humanas. Esto dice de la importancia de estudiar las FE porque p.ej. son un componente central de la capacidad de autocontrol o autorregulación (o 'fuerza de voluntad'). El marco conceptual del funcionamiento ejecutivo, propuesto por Miyake y col. (117) revela una taxonomía bien establecida entre las áreas neurocognitivas. El modelo está centrado en tres habilidades, frecuentemente citadas en la literatura, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo e inhibición las que se encuentran entre las capacidades cognitivas más estudiadas en poblaciones clínicas (118), habiendo otras que es posible tener en cuenta (119):

**Cambio:** es la *flexibilidad cognitiva*, también conocido como "cambio de atención". Se refiere a la capacidad de alternar entre diversas tareas, conjuntos mentales u operaciones y tener la flexibilidad para ello (120, 121).



El cambio mental es el componente principal de la flexibilidad cognitiva y está tan estrechamente relacionado que a menudo se les conoce como el mismo concepto. Sin embargo, la flexibilidad cognitiva se refiere a la *capacidad* de adaptarse a un cambio, mientras que el cambio mental es el *proceso* que hace posible adaptarse al cambio. El cambio juega un papel importante en el aprendizaje y la resolución de problemas, es el que permite elegir una estrategia y llevarla a cabo para adaptarse a la situación cambiante en la que se encuentra un sujeto. Colabora en la captura de la información del entorno y responde a ella de manera flexible y efectiva, ajustando el comportamiento a los cambios que la situación requiere.

Las características de alguien con flexibilidad cognitiva apropiada pueden ser:

- Permitir adaptarse rápidamente a contingencias o situaciones nuevas.
- Ayudar a tolerar los cambios que pueden ocurrir al resolver problemas o llevar a cabo una tarea. Permitiendo crear soluciones alternativas.
- Pasar fácilmente de una actividad a otra y saber cómo comportarse adecuadamente en cada situación.
- Capturar varias dimensiones de la realidad, ver desde diferentes puntos de vista y reconocer relaciones solapadas, permitiendo encontrar fácilmente diferentes soluciones al mismo problema.
- Tolerar mejor los errores y cambios, capaces de pensar en una situación desde el punto de vista de la otra persona y de encontrar dificultades.

El cambio cognitivo y la flexibilidad mental son dos de las funciones cognitivas superiores básicas para la metacognición, y forman parte de nuestras funciones ejecutivas. Además, la flexibilidad mental está fuertemente relacionada con la empatía y la interacción social. La flexibilidad cognitiva es lo opuesto a la rigidez y hay varios subdominios del FE que actúan de manera coherente para implementar con éxito esa flexibilidad cognitiva. En los adultos, la inflexibilidad cognitiva se asocia con síntomas clínicos como la *rumiación* (122), por ejemplo.

Hay un impacto dañino por el consumo crónico de cocaína o alcohol sobre la flexibilidad cognitiva. La investigación, enfatiza el papel del circuito cerebral inhibitorio en la mediación de los efectos negativos del uso de sustancias en la flexibilidad cognitiva. El consumo de sustancias influye en un grupo específico de neuronas llamadas neuronas espinosas medianas de la vía directa estriatal (dMSN), con proyecciones a la sustancia negra pars reticulata (SNr). Por el contrario, la flexibilidad cognitiva se ve facilitada por las interneuronas colinérgicas estriadas (CIN), que reciben potentes señales inhibitorias del cuerpo estriado. El aumento de la activi-

dad de dMSN por el uso de sustancias inhibe las CIN, lo que lleva a una reducción en la flexibilidad cognitiva en la persona (123).

**Memoria de trabajo:** tratada anteriormente en el capítulo anterior, es la capacidad para almacenar y manipular en forma temporal la información, con el fin de realizar tareas cognitivas complejas. Es una parte importante de las funciones ejecutivas, ya que ayuda a mantener el foco, seguir instrucciones y adaptarse a situaciones cambiantes.

**Inhibición o control inhibitorio:** es la facultad de inhibir o controlar las respuestas impulsivas (o automáticas) y crear respuestas mediante el uso de la atención y el razonamiento. Esta capacidad cognitiva contribuye a la anticipación, planificación y establecimiento de objetivos. La inhibición o el control inhibitorio bloquea los comportamientos y detiene las reacciones automáticas inapropiadas, cambiando una respuesta por una respuesta mejor, más pensada y adaptada a la situación. El control inhibitorio es necesario para desplazarse, controlar la impulsividad o las interferencias, trabajar la memoria, regular emociones, etc.

La inhibición conductual es un problema que aparece durante la infancia y se caracteriza por tener un exceso de inhibición. Un niño con inhibición conductual probablemente tendrá problemas al explorar nuevos lugares, personas u objetos, y tendrá una intensa ansiedad por lo desconocido, lo que generalmente lleva al niño a evitar situaciones sociales. Esto es similar a la timidez, pero puede aparecer en situaciones no sociales.

Es bastante común que las personas con daño cerebral en el lóbulo prefrontal por un derrame cerebral, encefalopatía traumática crónica o tumores sufran desinhibición. Esto a veces se traduce en un simple e incesante hablar o la tendencia a tocar cualquier cosa que puedan alcanzar, porque su falta de inhibición les impide poder inhibir lo que dicen o hacen. Sin embargo, la desinhibición a veces puede causar problemas de comportamiento, lo que lleva a la agresividad, insultos, o comportamiento sexual inapropiado. También hay algunos casos de personas con daño cerebral cuyo lenguaje y comportamiento se ven afectados a la inversa. A diferencia de alguien con problemas de desinhibición, también hay algunas personas cuya habla está demasiado inhibida, lo que hace que no hablen con frecuencia. Sin embargo, cuando hablan, hablan de manera fluida y completa.

Además de los problemas mencionados anteriormente, la mala inhibición también es el principal problema en trastornos como el (TDAH) o el TOC. El TDAH puede causar desinhibición conductual y cognitiva. La desinhibición conductual generalmente hace que un niño sea impulsivo y rechace una actividad o idea de que no le gusta o lo hace levantarse y

caminar cuando está aburrido. La desinhibición a nivel cognitivo generalmente hará que sea muy difícil, o incluso imposible, inhibir los estímulos que distraen, lo que dificulta la atención. Las personas con TOC son incapaces de inhibir o controlar sus pensamientos catastrofistas que los ponen ansiosos, enfocando su atención en lo que les preocupa. El alcohol y las drogas pueden afectar significativamente la inhibición. En general, la intoxicación por alcohol provoca alteraciones en el control inhibitorio y es una de las razones por las que es ilegal conducir con un determinado nivel de alcohol en sangre. Estudios recientes muestran que el consumo excesivo de alcohol (beber una gran cantidad de alcohol en un período corto, combinado con períodos de abstinencia) puede dañar la inhibición de manera similar al alcoholismo.

Si bien hay cierta discusión sobre cuáles son en total las funciones ejecutivas, existe un consenso general acerca de qué otras habilidades la componen como, planificación, actualización, resolución de problemas como ejemplo; todas en conjunto permiten, en síntesis, las actividades que realizamos permanentemente, aunado a las demás funciones de la cognición.

**Planificación:** la capacidad de “pensar en el futuro” o anticipar mentalmente la forma correcta de llevar a cabo una tarea o alcanzar un objetivo específico. La planificación es el proceso que nos permite elegir las acciones necesarias para alcanzar una meta, decidir el orden correcto, asignar cada tarea a los recursos cognitivos adecuados y establecer un plan de acción. Aunque todos tienen la capacidad de planificar, algunas personas lo hacen de una manera diferente. Esta FE depende de elementos como la plasticidad o neuroplasticidad cerebral, la mielinización, el establecimiento de nuevas vías o conexiones sinápticas, etc. Para planificar de manera eficiente se necesita la información necesaria, pero también se debe poder organizar mentalmente una síntesis adecuada de todos los datos. Es, de alguna manera, el modo que tenemos de imaginar que podemos prever el futuro con alguna exactitud, aunque siempre puede haber algo que se nos escape, algo como inesperado. Podría pensarse que la vida puede ser eso, la lucha cotidiana entre lo que planificamos y la realidad a la que luego nos enfrentamos. Cuando hay deterioro o una alteración en la capacidad de planificación se dificulta organizar un evento o actividad, ir de compras, seguir instrucciones, completar una tarea, preparar la mochila para la escuela, etc. Los adultos y niños que muestran déficits en su capacidad de planificación tendrán dificultades para saber cómo comenzar una tarea o planificar mentalmente un proyecto. Es normal que ellos se sientan abrumados cuando intentan dividir una tarea en partes más pequeñas y manejables. También es posible que tengan dificultades para entender una

idea o un objetivo final. Así podemos tener que las personas con mala planificación pueden presentar los siguientes síntomas o características:

- Dificultades a la hora de tomar decisiones.
- Dificultades para anticipar las consecuencias de sus acciones.
- Inconvenientes para calcular correctamente el tiempo que tardará en realizar una tarea determinada.
- Problemas para priorizar y decidir la importancia de los pasos en una tarea.
- Fácil distracción y olvidadizo.
- Tendencia a baja productividad o creatividad.
- Puede hacer tareas rápida y descuidadamente, o lenta e incompleta.
- Dificultades para pensar o hacer más de una cosa a la vez.
- Torpeza con las sorpresas o problemas inesperados.
- Necesita más tiempo que otros para cambiar de una actividad a otra.

**Actualización:** la actualización es la capacidad de supervisar las acciones y el comportamiento a medida que se lleva a cabo una tarea para asegurarse de que se está realizando acorde al plan de acción. Permite identificar y corregir cualquier cambio del plan original, y es una función que utilizamos innumerables veces en el transcurso de un día. Muy asociada con la memoria de trabajo, monitorea y codifica activamente la información o la entrada perceptiva, analizando los elementos que se encuentran en el búfer de la WM, verificando los patrones de información anteriores con el ingreso de los nuevos y, finalmente, reemplazando la información que se ha vuelto irrelevante. La actualización puede verse alterada por un gran número de trastornos, siendo el más común el TDAH. Sin embargo, también se ve alterada por la dislexia, la depresión, la ansiedad, el Alzheimer, así como en el daño cerebral del ACV. Hay que tener en cuenta que el exceso o la falta de sueño o las emociones exageradas pueden reducir la actualización.

**Resolución de problemas:** en psicología cognitiva se refiere al proceso mental para descubrir, analizar y resolver problemas (124). La resolución de problemas (RP) se identifica como una de las funciones básicas de la capacidad natural del cerebro. Existe un problema cuando hay un objetivo que queremos alcanzar, pero el proceso por el cual para lograrlo no es obvio. Se ha delineado que un problema tiene cuatro componentes. Primero, es el conocimiento al comienzo de un problema. En segundo lugar, el estado del objetivo que la persona desea lograr. En tercer lugar, las acciones u operaciones a utilizar para llegar al objetivo; y el cuarto, el entorno de tareas en el que se está trabajando (125). Como proceso general a la RP se la puede representar de muchas formas, por ejemplo, la investigación en sí misma es esencialmente un paradigma típico de reso-

lución de problemas (126). La literatura de la RP divide los problemas en función de la claridad (bien definida vs. mal definida), usuales (rutinarios o no rutinarios) o procesos cognitivos subyacentes (analítica, recuperación de la memoria y conocimiento). En fase inicial de la resolución de problemas se necesita *definir el problema* y formar una representación en la WM. Durante esta fase, se ha encontrado que los componentes de la corteza prefrontal, la red de modo predeterminado y la corteza cingulada anterior dorsal (dACC) están activados. Si el problema es familiar y está bien estructurado, se activan los mecanismos de control ejecutivo y se activa la corteza prefrontal izquierda, incluidos el frontopolar, dorsolateral (dlPFC) y ventrolateral (vlPFC). Un aspecto importante de la representación del problema es *el compromiso* y el uso de la memoria de trabajo. La WM permite el mantenimiento de información relevante del problema y la descripción en la mente. La investigación ha demostrado que las tareas de WM reclutan consistentemente el dlPFC y la corteza frontal inferior izquierda para codificar una información manipuladora; dACC para detección de errores y ajuste del rendimiento, y vlPFC y la ínsula anterior (IA) para recuperar, seleccionar información y control inhibitorio (127, 128). La ejecución del plan y la resolución de problemas pueden requerir el reclutamiento del procesamiento afectivo y motivacional para resolver problemas, y se ha encontrado que el vmPFC está involucrado en la coordinación de este proceso.

Un tema dentro de esta cuestión es el *monitoreo* del problema que sirve como base para controlar el aprendizaje y la resolución de problemas si es necesario y, por lo tanto, es importante para resolver exitosamente las dificultades. Esto es especialmente para el caso de una tarea considerada compleja, ya que la resolución de problemas complejos implica un alto nivel de incertidumbre, circunstancias temporales y la evaluación de la efectividad de las estrategias utilizadas (129). El monitoreo está en el centro de la metacognición y de la regulación, porque facilita la comparación del estado actual de la cognición con los estándares establecidos para la tarea (130).

**Toma de decisiones:** constituye una constante en la vida cotidiana, que tiene lugar desde que nos despertamos hasta que se decide ir a dormir (*ver Cuadro 1*). Diferentes disciplinas como la psicología, la psiquiatría, la neurociencia, la economía y la neuroeconomía intentan sistematizar la comprensión de la toma de decisiones. En un escenario real, la toma de decisiones involucra la interacción con otras personas y con las circunstancias. El seguimiento y el control de nuestro proceso de búsqueda y selección de soluciones a un problema es un aspecto crucial para la toma de decisiones adaptativa (131, 132).

### Cuadro 1. La existencia es un proceso permanente de toma de decisiones

#### Toma de decisiones

¿A qué hora dormir?  
¿A qué hora despertar, ducharse o no?  
¿Tomar café o té?  
¿Qué vestir?  
¿Ir en coche o en subte?  
¿Qué vía tomar?  
¿Con qué asunto comenzar el trabajo?  
Decidir, decidir, decidir...

Un cuerpo completo de investigaciones recientes, basado en estudios empíricos neurobiológicos en animales y humanos, que utiliza teorías cognitivas del desarrollo y modelos matemáticos para interpretar los hallazgos, proporciona la base para comprender la neurobiología de la toma de decisiones. Estos aportan la base para identificar variantes patológicas en el proceso de toma de decisiones. De este modo, por ejemplo, si un médico no está muy seguro de un diagnóstico, prescribirá más pruebas adicionales; asimismo, un jugador de tenis que acaba de ejecutar un saque evaluará la probabilidad de que el tiro sea exitoso para determinar su próximo movimiento. Fundamentalmente, estas habilidades permiten ajustar el comportamiento en curso y determinar la toma de decisiones en el futuro (133).

Se considera que el mayor impacto de las enfermedades psíquicas en la vida de los enfermos y en la sociedad no está tan relacionado con los síntomas de delirios, alucinaciones o estado de ánimo deprimido, sino que ese gran impacto se vincula con la toma de *decisiones inconvenientes*.

Cuando una persona toma una decisión considera no solo el riesgo inherente individual, sino también lo que probablemente suceda con la otra persona o con las circunstancias y, además, cómo sus propias acciones afectarán a los demás, denominándose esto último, *incertidumbre estratégica*, tema sustancial en la práctica de la medicina asistencial e igualmente muy importante en el área de la salud pública. La incertidumbre y la imprevisibilidad son elementos centrales en el complejo sistema de prestación de atención médica, que presenta desafíos para los profesionales de la salud y los pacientes (134). Dado que generalmente no hay un diagnóstico obvio al presentarse el paciente, se puede decir que la incertidumbre es inherente a la práctica general. La tolerancia a la incertidumbre diagnóstica parece decidir la indicación de pruebas complementarias, y las preocupaciones médico-legales se han implicado como una de las razones del uso cada vez mayor de pruebas por parte de los médicos de

cabecera (135). Por otro lado, la incertidumbre es una poderosa fuente de estrés para pacientes y profesionales (136) y se la ha relacionado estrechamente con el agotamiento. Beresford describió tres fuentes de incertidumbre médica: técnica, personal y conceptual (137).

- Incertidumbre técnica: surge de datos científicos inadecuados o incompletos y podría entenderse como incertidumbre relacionada con los datos.
- Incertidumbre personal: surge de una relación escasa médico-paciente.
- Incertidumbre conceptual: surge de una dificultad para aplicar los datos a situaciones reales.

El *razonamiento clínico* es un proceso cognitivo realizado en la práctica por los profesionales de la salud; uno de los componentes críticos que implica la toma de decisiones en la actividad profesional es el razonamiento diagnóstico. Con respecto a la precisión del/los diagnóstico/s se considera que no ha mejorado desde principios del siglo XX (138), de allí los cambios periódicos en las clasificaciones. Un ejemplo son las clasificaciones de los trastornos mentales cuyas modificaciones de criterios se realizan con una frecuencia, muy criticada, porque son tiempos más breves que lo que debería suceder.

El diagnóstico y el tratamiento, que son los principales componentes de la toma de decisiones clínicas (139), pueden estar impelidos por la incertidumbre del profesional durante el razonamiento clínico, siendo de gran importancia en la atención al paciente. Llama de sobremanera la atención cuando se escucha a colegas dar diagnósticos inmediatos e irrefutables, porque da la impresión de que esa toma de decisión está impulsada por cláusulas dogmáticas por encima de los conocimientos. Esos dogmas están frecuentemente sostenidos por sesgos cognitivos, que atenazan las posibilidades de mejores oportunidades terapéuticas y debilitan la obtención de mejores resultados para las personas que se asisten.

### Toma de decisiones en la práctica profesional

Se recomiendan algunas estrategias conductuales para disminuir la incertidumbre clínica, para superar la incertidumbre estratégica y procurar una buena toma de decisiones como (140), tratar de aplicar la mejor información disponible basada en la evidencia, tomar nota esmerada de la historia de los pacientes, excluir diagnósticos irrevocables y alentar a los pacientes a participar en la toma de decisiones. Estas acciones son componentes que deberían enseñarse y aprenderse durante la formación médica (141).

Crear una cultura que reconozca la incertidumbre médica sería el primer paso para enseñarla e instalar una tolerancia hacia ella. Al investigar sobre el tema se propone la teoría del proceso dual (describe dos tipos de toma de decisiones): el Sistema 1 abarca una amplia gama de procesos rápidos, no verbales, basados en el reconocimiento de patrones conocidos como *toma de decisiones intuitiva*, mientras que los procesos del Sistema 2 son más lentos, verbales, deliberados, menos propensos al error y conocidos como *toma de decisiones analíticas* (142, 143), esta estrategia es adoptada a partir de la ciencia cognitiva decisional y arroja algo de luz sobre las estrategias de enseñanza para hacer frente a la incertidumbre en la medicina (144). Inmediatamente se hará referencia a la importancia de tener en cuenta el conocimiento sobre la toma de decisiones en los profesionales de la salud mental. Los estudios de Manabita (145) argumentan que hay cinco pilares de la toma de decisiones efectiva en psiquiatría o psicología:

- a. acceso a evidencia empírica de alta calidad: en psiquiatría, debe reconocerse que el nivel de evidencia sigue siendo promedio. Por lo tanto, no siempre tenemos la información necesaria para tomar decisiones óptimas.
- b. desarrollo de experiencia clínica: hoy en día la información es accesible para todos, pero se necesitan habilidades más específicas para transformar la información en información útil para la atención del paciente. Incluso si el “experto” es más adecuado que la persona promedio para lograr esta integración práctica, hay factores específicos que pueden interferir con la experiencia.
- c. utilización de conceptos teóricos sólidos: las teorías en psiquiatría evolucionan en tiempo real junto con los descubrimientos, lo que da lugar a nuevas teorías que deben probarse para determinar su utilidad potencial.
- d. inclusión de consideraciones éticas, ya que nuestros sesgos influyen en nuestras decisiones: un marco ético puede contrarrestar el riesgo de su impacto en situaciones clínicas complejas.
- e. estudio de los fundamentos de la teoría de la decisión: como algunos autores han sugerido, es esencial conocer los conceptos básicos y asociados.

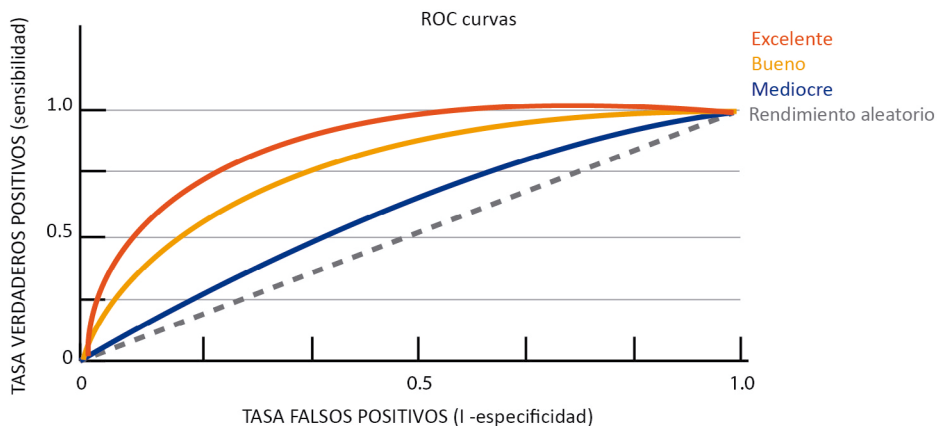
Como se destaca en los dos últimos puntos de la toma de decisiones efectiva en psiquiatría y psicología, una sólida comprensión de los mecanismos cognitivos involucrados en el razonamiento clínico y la toma de decisiones son fundamentales para las consideraciones éticas (146). De hecho, la decisión en la práctica clínica puede ir acompañada de errores o aproximaciones que pueden afectar al diagnóstico y, por extensión, al pronóstico. Sorprendentemente, no se hacen diagnósticos correctos tan a menudo como se piensa. La tasa de fracaso diagnóstico se estima en



10% a 15% (147). Los *sesgos cognitivos* pueden afectar los procedimientos de diagnóstico en diferentes puntos temporales y desde diferentes perspectivas. Desde el punto de vista del paciente, la calidad de los síntomas explícitos y los datos reportados al psiquiatra podrían verse afectados por sus sesgos que afectan la atención, la percepción y la memoria. Estos mecanismos cognitivos pueden verse afectados por otros factores como el nivel de fatiga o hambre, el estado de ánimo o estado emocional del paciente, el clima. El rendimiento diagnóstico en psiquiatría, la menos calibrada de todas las disciplinas, corresponde a la curva azul (mediocre) (ver Figura 8). Una característica importante del proceso de diagnóstico es que cuando hay menos incertidumbre y una exaltación (ruido) mínima asociada con una señal, es más probable que se detecte e identifique con precisión. Así, en las especialidades visuales (dermatología, radiología, anatomía patológica) donde el ruido es mínimo, las características operativas del receptor (ROC) mostrarán una buena calibración con altas tasas de diagnóstico de verdaderos positivos y bajas de falsos positivos, con una precisión global del 1-2% (148).

A diferencia de otras disciplinas, la psiquiatría es única en el sentido de que, actualmente, carece de biomarcadores confiables, tecnología de imágenes u otras mediciones objetivas que puedan identificar y objetivar la enfermedad psiquiátrica. La naturaleza de las enfermedades psiquiátricas, caracterizadas por su complejidad, no linealidad e imprevisibilidad (149), también es muy desafiante. El diagnóstico psiquiátrico se basa esencialmente en descripciones de comportamiento y cómo se corresponden a entidades diagnósticas definidas por un consenso de expertos, como los publicados en los Manuales Diagnósticos y Estadísticos de los Trastornos

Figura 8. Curvas de funcionamiento para diferentes niveles de ruido



Mentales (DSM). En términos del refinamiento objetivo del diagnóstico, la psiquiatría parece estar donde estaba la medicina interna hace muchas décadas.

La mayoría de las veces los factores humanos son responsables de una proporción significativa de errores médicos (150), con gran participación de *origen cognitivo* (151).

Estas falencias pueden aparecer en todos los niveles del proceso de reflexión clínica, desde la recopilación de información hasta la elección terapéutica y su validación, y pueden deberse a diferentes limitaciones, tanto en la cognición individual como social del paciente y del profesional, como: atención limitada, percepción parcial, memoria limitada, razonamiento sesgado y fenómenos generales (152). Sabemos, por ejemplo, que la cantidad necesaria de datos para ser procesados en psiquiatría excede las capacidades de análisis en tiempo real del profesional. Entre estas limitaciones, los sesgos cognitivos han sido recientemente estudiados ampliamente en el contexto médico, pero su origen no siempre se discute en las publicaciones resultantes.

Para explorar este tema y comprender y describir mejor los fundamentos de la toma de decisiones bajo incertidumbre, Kahneman (153) (Premio Nobel de Economía, 2002) y Tversky (brevemente relatado anteriormente) propusieron un marco teórico compuesto por dos componentes. El primero, llamado “sistema 1” (o sistema rápido), es en su mayoría automático, no consciente, económico en recursos cognitivos y optimizado para las decisiones más habituales. El otro componente, llamado “sistema 2” (o sistema lento), recurre a procesos conscientes, no está dedicado a tareas rutinarias y es más gravoso a nivel cognitivo. Aunque es criticado (154), este modelo no perfecto es útil para comprender y descifrar mejor las estrategias que podrían reclutarse en diferentes situaciones para el razonamiento clínico y la toma de decisiones. En teoría, cuando usamos el razonamiento médico basado en la evidencia o sistemas de apoyo para la decisión, el sistema 2 se adelanta. Pero a veces, especialmente frente a la incertidumbre, el sistema 1 puede “hackear” nuestro proceso de razonamiento que a su vez se basa en automatismos, intuiciones, emociones: en estas condiciones, se privilegia la heurística y así los sesgos pueden distorsionar la elección final (155). Los dos productos principales de la toma de decisiones clínicas son (para los pacientes y profesionales) los diagnósticos y los planes de tratamiento. Si el primero es correcto, el segundo tiene una mayor probabilidad de ser correcto también. Desde la

perspectiva del profesional, la relevancia del resultado del diagnóstico construido sobre este terreno incompleto y sesgado también podría estar influenciada por las limitaciones cognitivas mencionadas anteriormente, además de las trampas de razonamiento debidas a sesgos cognitivos (155, 157, 158) (*ver Tabla 1*):

Varias clasificaciones de sesgos cognitivos coexisten. Aquí se las ha agrupado según la afectación que podrían intervenir para, el razonamiento clínico o la toma de decisiones en psiquiatría, la selección de información relevante formadora de una opinión, el procesamiento de las piezas seleccionadas de información y los sesgos sociales que son errores generados desde nuestro cerebro social y que pueden influir en el procesamiento de la información. Por lo tanto, conocer estos sesgos y los riesgos asociados es crucial para mejorar las decisiones médicas, en especial en psiquiatría. Además de promover un apoyo más personalizado para cada paciente, mitigar los impactos de los sesgos cognitivos en la atención en salud mental es un desafío que debemos abordar. Es interesante tener presente, al plantear la cognición, tener en cuenta la toma de decisiones en los profesionales de la salud mental, hecho que sucede en cada entrevista asistencial.

El tiempo es una dimensión adicional en la toma de decisiones: no se otorga el mismo valor subjetivo a las recompensas inmediatas a nuestras acciones que a las recompensas que pueden obtenerse en el futuro. Es necesario recordar que las emociones son componentes sustanciales en la toma de decisiones y, además, son dependientes tanto del contexto como de las circunstancias individuales. Todos estos elementos mencionados para la toma de decisiones concurren permanentemente en otras patologías de nuestras consultas, siempre y cuando los tomemos en cuenta; un ejemplo:

*Romeo: ¡Hay de mí! Las horas tristes parecen largas.*

*Benvolio: ¿Qué tristeza alarga las horas de Romeo? (Romeo y Julieta, W. Shakespeare, 1597).*

Esencialmente, Romeo dice que el tiempo pasa lentamente cuando se está deprimido y triste.

No se tratará aquí, pero es de sumo interés conocer la ley de Weber-Fechner (1860), ley psicofísica que establece una relación cuantitativa entre la magnitud de un estímulo físico y cómo éste es percibido. Utilizando esta ley se ha explicado por qué el tiempo se acelera cuando nos hacemos mayores, "Aunque un año tiene siempre la misma duración, la relación entre lo que uno vive y el tiempo que llevas vivido es cada vez más pequeña", dice la matemática Hannah Fry (162). Eso quiere decir que cada año que pasa

## La neurocognición

**Tabla 1.** Clasificación de los sesgos cognitivos más comunes en la asistencia

Sesgo de anclaje	Tendencia a centrarse en una primera impresión o en la primera información recibida para formarse una opinión sobre un número, una persona, un evento. Este sesgo de juicio puede evitar que se tenga en cuenta la información importante recibida más tarde.	Selección
Averiguación	Tendencia a analizar selectivamente los datos clínicos a la luz de expectativas o creencias previas (sesgo de creencias). Este sesgo puede afectar la interpretación de la nueva información resultante de la vigilancia precisa o la detección de ciertos síntomas.	Selección
Sesgo de disponibilidad	Tendencia a formarse una opinión basada en la información más reciente y fácilmente disponible en la mente, considerada más probable. Por ejemplo, para una opinión sobre un tratamiento, recordamos los últimos pacientes en lugar de una serie de 100.	Selección
Descuido de la tasa base	Tipo de error debido a un conocimiento deficiente de las tasas de incidencia de la enfermedad, ya sea subestimando o sobreestimando la ocurrencia de un diagnóstico.	Selección
Sesgo de confirmación	Tendencia a seleccionar e interpretar información que confirma una intuición clínica o un diagnóstico a priori, y a descuidar la información que contradice o invalida esta intuición.	Selección
Impulso del diagnóstico	Los planes de diagnóstico o tratamiento establecidos por médicos anteriores rara vez son cuestionados por los nuevos profesionales y se adhieren al paciente. Este fenómeno puede impedir considerar nuevas opciones y mejorar el diagnóstico o la atención médica proporcionada.	Selección
Correlación ilusoria	El sesgo cognitivo definido como la tendencia a percibir la existencia de una relación entre dos cosas, cuando en realidad no existe tal relación o es considerablemente más débil a lo que se percibe.	Selección
Cierre prematuro	Tendencia a dejar de razonar, evaluar o buscar un mejor diagnóstico o alternativa de tratamiento después de encontrar una opción lo suficientemente adecuada (cerca del “sesgo de búsqueda de satisfacción”).	Selección
Efecto primacía	Sesgo mnemotécnico, tendencia a recordar y considerar más la primera información de una lista de igual importancia.	Selección
Efecto de actualidad	Sesgo mnemotécnico, tendencia a recordar y considerar más la información más reciente (recibida en último lugar), por ejemplo, las últimas palabras de una entrevista clínica o los últimos síntomas de una lista.	Selección
Desempaquetando el sesgo del principio	Tipo de error que ocurre cuando no se solicitó toda la información necesaria para hacer un juicio objetivo. El riesgo sería, por ejemplo, omitir información que permitiera un diagnóstico diferencial.	Selección
Afectar el sesgo	Cuando las decisiones se toman en un contexto donde las emociones inmediatas son fuertes y pueden influir en nuestras elecciones.	Proceso
Ambigüedad o aversión al riesgo	Tipo de sesgo que describe la tendencia a favorecer opciones con riesgos conocidos y probabilidades asociadas en lugar de opciones ambiguas o inciertas.	Proceso

## La neurocognición

**Tabla 1.** Clasificación de los sesgos cognitivos más comunes en la asistencia *(continúa de la página 43)*

Sesgo de la comisión	Tendencia a favorecer la acción sobre la inacción, incluso cuando la inacción sería más racional. Puede resultar en prescripción excesiva.	Proceso
Sesgo predeterminado o sesgo de status quo	Tendencia a apearse a la opción predeterminada y evitar cambios. El costo del cambio en términos de esfuerzo cognitivo se considera automáticamente demasiado grande y uno continúa comportándose de la misma manera.	Proceso
Sesgo de encuadre	La percepción de una situación puede verse influenciada por la forma en que se presentan las opciones (formulación con diferentes presentaciones numéricas, o con connotaciones positivas o negativas...).	Proceso
Sesgo de información	Este sesgo se traduce en errores en la recopilación de información, por ejemplo, durante una entrevista: puede ser una falta de observación, una clasificación u organización errónea de los datos, o errores en la recuperación de la memoria durante la síntesis.	Proceso
Aversión a la pérdida	Tendencia a ser más sensible a la pérdida de una cierta cantidad de recursos (esfuerzo cognitivo, tiempo, dinero...) que, a la ganancia de la misma cantidad de recursos, lo que resulta en elecciones que tienden a evitar pérdidas en lugar de intentar ganar.	Proceso
Sesgo de omisión	Tendencia a favorecer la inacción o a evitar cuestiones difíciles sobre la acción ("esperar y ver"). Afecta a los médicos que dudan de sí mismos.	Proceso
Sesgo de resultado	Tendencia a centrarse en el resultado de la decisión en lugar de la información que se interpretará para tomar una decisión relevante. Este sesgo es más común entre los médicos con menor confianza en sí mismos y puede conducir a un diagnóstico incorrecto.	Proceso
Confianza	Tendencia a pensar que nuestros conocimientos o habilidades son mayores de lo que realmente son. La mala calibración de la confianza puede resultar en acciones y opciones terapéuticas no óptimas.	Proceso
Sesgo de restricción de representatividad	Tendencia a confiar en el "argumento de la frecuencia", es decir, favorecer las hipótesis más comunes y no hablar de las más raras. Es una restricción de pensamiento que impide un cuestionamiento más amplio de una situación clínica.	Proceso
Prejuicio retrospectivo	Cuando se conoce el resultado de una situación, puede influir en la forma en que percibimos los eventos precedentes al olvidar la incertidumbre que enfrentábamos en ese momento, y conducir a una reconstrucción falaz ("estamos rehaciendo la historia"). Puede impedir el aprendizaje y conducir a la repetición del error.	Proceso
Sesgo de autoservicio	Tendencia a reducir el análisis de los datos clínicos y el diagnóstico al propio punto de vista. Afecta la comunicación entre las diferentes partes (médico, pacientes y otras partes interesadas).	Proceso
Falacia del costo hundido	Tendencia, cuando uno ya ha invertido muchos recursos (tiempo, energía o dinero) en un proyecto o una acción que parece tener pocas posibilidades de éxito, a seguir invirtiendo, aunque esté condenado al fracaso. En medicina, se trata de seguir una estrategia ineficaz, por ejemplo.	Proceso
Efecto Bandwagon	Tendencia a conformar y reproducir un comportamiento o una actitud sólo para actuar como lo hacen los demás.	Proceso

**Tabla 1.** Clasificación de los sesgos cognitivos más comunes en la asistencia *(continúa de la pagina 44)*

Error fundamental de atribución	Al hacer juicios sobre el comportamiento de las personas, es la tendencia a enfatizar demasiado los factores de disposición o las explicaciones basadas en la personalidad y subestimar los situacionales. La consecuencia es el riesgo de hacer juicios incorrectos, descartando razones que podrían haber contribuido a su comportamiento.	Social
Estereotipos	Tendencia a inferir características sobre un individuo en función del grupo en el que lo categorizamos. Esto puede resultar en un diagnóstico erróneo basado únicamente en nuestra creencia de que el paciente pertenece a un determinado grupo con una enfermedad típica.	Social

añade perceptualmente menos al total de nuestra vida que un año cuando somos niños de corta edad, de ahí que al hacernos mayores nos dé la sensación de que el tiempo pasa más rápido.

Es muy común que se realicen deducciones rápidas al observar a otras personas o hechos, prediciendo lo que va a suceder en palabras, actos o decisiones de los demás; a estas deducciones, que son una distorsión cognitiva, se las denomina el “saltar a la conclusión” (*Jumping to conclusions*) refiriéndose a una alteración del vínculo entre dos o más circunstancias, hechos, personas, juzgando o decidiendo algo sin disponer claramente todos los sucesos, llegando así frecuentemente a conclusiones erróneas o injustificadas (163, 164). Este estilo de llegar a conclusiones precipitadas se ha encontrado en quienes tienen, una puntuación alta en ideación delirante (165), con riesgo alto de desarrollar psicosis y en los familiares de primer grado de personas con psicosis, en algunos trastornos de personalidad. El saltar a las conclusiones (JTC) (hay alteraciones en, WM, la velocidad de procesamiento y toma de decisiones) al promover una toma de decisiones basada en pocas y/o bajas evidencias, desemboca en un estilo de razonamiento extremo por la mala interpretación de lo que se ha vivenciado, es decir, se realiza una descodificación incorrecta de los mensajes entrantes, generando esta actividad distorsionada (166).

En general la evidencia es en gran medida consistente con la sugerencia que realizaron Garety y Freeman quienes propusieron que el sesgo de saltar a la conclusión puede implicar un “rasgo que representa la propensión a los delirios” (167). Estando asociado con la gravedad de los delirios clínicos y es para tener en cuenta que se ha encontrado que cada punto de disminución del CI de una persona aumenta la probabilidad de tender a saltar a la conclusión en alrededor de un 4% (168, 169). Los resultados del European Network of National Schizophrenia (EU-GEI) (170) sugieren que la tendencia a sacar conclusiones precipitadas puede asociarse a una propensión para evolucionar a la psicosis a través de la ruta de un proceso

cognitivo general. Por tanto, aunque el sesgo de JTC puede ser secundario a las alteraciones en las primeras etapas de la psicosis, JTC puede jugar un papel importante en las ideas delirantes, su mantenimiento y la consecuencia clínica del cuadro. Se debe tener en cuenta que la toma de decisiones apresurada no es necesaria ni suficiente para generar creencias delirantes en las personas, pero es conveniente tener en cuenta el probable desempeño como papel causal o mediador en la producción de las mismas. De este saltar a las conclusiones se han descrito tres subtipos reconocidos (171):

- *Lectura de la mente*: hay un conocimiento especial de las intenciones o pensamientos de los demás, un adelantamiento de lo que podrían hacer.
- *Adivinación*: hay tribulaciones inflexibles sobre cómo se desarrollarán las cosas antes de que sucedan. Una persona puede predecir que el resultado de algo será negativo antes de tener alguna evidencia que sugiera que eso podría darse, “no tiene sentido comenzar una dieta porque simplemente la romperé”.
- *Etiquetado*: se realizan sobre generalizaciones, ya que se etiqueta al conjunto con las características observadas en alguno de ellos, es decir, implica el uso de alguien para describir a un grupo o tal vez una situación.

Respecto de los factores que inciden en la producción de JTC se ha encontrado que la neurotransmisión glutamatérgica contribuye específicamente a sacar conclusiones precipitadas y a un razonamiento probabilístico deteriorado p.ej. en esquizofrenia. La neurotransmisión glutamatérgica está disminuida y con una utilización de la información deficiente, sumándose el razonamiento probabilístico interrumpido, es decir, con un sobrepeso en la evidencia sensorial (172). Este sacar conclusiones precipitadas no está relacionada con la toma de decisiones impulsiva (173).

Por último, se considerará la *predicción aberrante* (prominencia aberrante) (174, 175, 176). La adjudicación de una importancia exagerada a un estímulo externo o interno de actos o cosas o prominencia aberrante (PA), proporciona un marco teórico para comprender el desarrollo, la aparición y la presentación de por ejemplo síntomas positivos en la esquizotipia y esquizofrenia. S. Kapur describió a la prominencia aberrante como la “anormal y grande asignación de importancia, tanto marcada como desviada, a los estímulos internos y externos” (177). Así tenemos que la PA (178) al adjudicar una importancia o relevancia a estímulos indiferentes, muy probablemente sobrevenga por la existencia de dificultades en los procesos preatencionales y de la atención. El modelo de prominencia aberrante de Kapur sugiere que la aparición de los síntomas positivos puede ocurrir gradualmente, a lo largo de un período prepresicótico de mayor conciencia, estando caracterizado por la asignación desviada y cada vez de mayor importancia a los estímulos internos y externos (K. Conrad, lo anticipó a este modelo, 1958) (179). El modelo de Kapur tomó en con-

sideración la observación de Conrad sobre la sensación inminente de los pacientes de que su entorno había cambiado fundamentalmente de alguna manera y que algo importante estaba a punto de suceder, capturando la tensión, la emoción y el miedo que a menudo acompañan al período de transición a la psicosis (apofanía).

La controversia en torno al significado anormal de algo y el nivel de conciencia en el que se manifiesta se remonta a la literatura fenomenológica temprana, antes de que se usara el término prominencia aberrante (180, 181). La magnitud equivocada (prominencia), tal como se define aquí, es una característica que se le asigna a un estímulo, en lugar de ser una propiedad inherente del estímulo. Es importante destacar que el momento actual de la persona es un determinante crítico de la prominencia otorgada a algo (el agua es importante y sobresale cuando tenemos sed p.ej.). En otras palabras, se considera que un estímulo es destacado cuando necesita procesarse más para reducir el estado de incertidumbre o de desequilibrio homeostático en la persona (182). Se toma aquí el relato que realiza McDonald sobre cómo lo describe un paciente, “tenía muy poca capacidad para separar lo relevante de lo irrelevante. El filtro se había roto” (183). Recordamos que este filtrado de los detalles se aborda mediante la inhibición latente (IL) como un fenómeno de preatención, que encontramos en la población general.

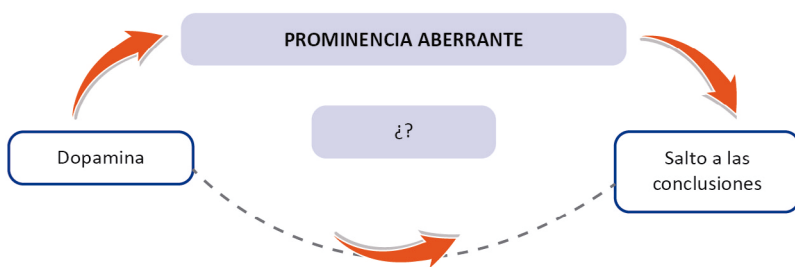
Hay entonces determinados estímulos ordinarios, que no parecen importantes, que se convierten en significativos y captan toda la atención. Estos estímulos pueden estar originados internamente o pueden ser del exterior concernientes a procesos automatizados que pierden esa propiedad de involuntario y entran en el campo de la conciencia; son procesos cognitivos que se muestran como intrusivos: percepciones, pensamientos, o estados emocionales, por ejemplo.

En términos fenomenológicos actuales es un aspecto muy próximo a la hiperreflexibilidad que hace referencia precisamente a ese paso donde lo pre-reflexivo se torna reflexivo, explícito, recordando las descripciones clásicas de los episodios psicóticos (184). Si la prominencia aberrante se tratara de un incidente aislado, tal vez no sería diferente de la experiencia de la vida cotidiana de tener la atención atraída o distraída por algo que es considerado momentáneamente importante y luego pasa. Pero en las patologías como las psicosis denominadas mayores (esquizofrenia, TBP), no son aisladas y mayormente tienden a ser cambiantes en el curso del tiempo. Un SNC en estado hiperdopaminérgico da lugar a la asignación de prominencia aberrante (185) a los eventos circundantes o a las representaciones mentales (la conectividad entre las regiones estriatal y cortical, y los estudios de neuroimagen indican que estas conexiones se



alteran en la esquizofrenia (186, 187). Esta desregulación dopaminérgica trae como consecuencia que se vivencie un fenómeno como anormal, el que motivará el probable desarrollo de una construcción delirante y de esa manera le da sentido a la experiencia mental vivida como anómala (188). Los fármacos antipsicóticos tienen el efecto de amortiguar de este fenómeno patológico, un efecto descrito por Kapur como “amortiguación de la prominencia”. Centrado en la disfunción dopaminérgica del mesencéfalo, para el modelo de prominencia aberrante, sostiene que la significación es atribuida de manera desatinada o aberrante a estímulos inocuos por el aumento de DA durante la etapa incipiente de la psicosis. En todas las especies, se considera que la señalización de dopamina en el mesencéfalo es el correlato del desajuste entre las expectativas y las experiencias pasadas, es decir, son los llamados errores de predicción (la codificación predictiva: se refiere a una serie de mecanismos por los cuales el cerebro genera modelos internos del mundo los que se actualizan sucesivamente a la luz de la confirmación o contradicción por la información sensorial que ingresa; es interdependiente con la atención (189). Esta desregulación dopaminérgica del cuerpo estriatal trae como consecuencia errores ilógicos en la predicción de la recompensa que son prominentes en las psicosis p.ej.

Figura 9. Trayectoria para la generación de prominencia aberrante y salto a las conclusiones



En resumen, los errores de predicción surgidos de las alteraciones en el tenor de la dopamina son mecanismos clave que subyacen para alterar la asignación: a) de una prominencia apropiada a estímulos relevantes, b) dificultades para aprender señales gratificantes y c) a la formación errónea de asociaciones sobre información irrelevante o neutral en esquizofrenia y otras psicosis (190). Es dable aquí mencionar que la prominencia aberrante se puede observar en los TDM, en donde las personas dan importancia inmensa a hechos de poca trascendencia, con conclusiones que alteran la toma de decisiones adecuadas y generan o inducen a conductas extremas en muchas oportunidades, que ponen en riesgo su vida o la de otras personas; o aquellos individuos con trastornos de personalidad, en

los que un gesto o mirada tiene una secuencia similar; o el hipertímico que verá señales magníficas donde no las hay y obrará acorde a la secuencia, ni que decir de un hipomaniaco; el obseso experimentará que un lugar o una conversación adquieren una forma prominente, tendrá conclusiones inmediatas y concluirá con decisiones precipitadas, casi siempre equivocadas. Se puede continuar con otros trastornos, y porque no rasgos que hallamos tanto en la consulta como en el andar por la vida.

Se podría deducir, pero no afirmar, que habiendo una prominencia aberrante en una persona el saltar a las conclusiones podría o es el paso siguiente (*ver Figura 9*), una vez concluido este último, para la formación de ideas delirantes, conductas psicóticas o discordantes producto de aquellas provocando una actividad anormal, equivocada o inadecuada la que consecuentemente deriva en la o las tomas de decisiones casi siempre inconvenientes para el paciente y generalmente derivada a su entorno. Si esta probable secuencia es tenida en cuenta podría evitarse o mermarse la cascada de acontecimientos negativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kellogg, R. T. (2023). More Than Language: Mental Time Travel, Mentalizing, Executive Attention, and the Left-Hemisphere Interpreter in Human Origins Department of Psychology, Saint Louis University. *Psychological Review*, 130(6): 1592–1611. <https://doi.org/10.1037/rev0000390>.
2. Kellogg, R. T. (2024). *The making of the mind: the neuroscience of human nature*. Prometheus books, 2013.
3. Klein, R. G., Blake, E. (2003). The Dawn of Human Culture. *J Anthropological Research*, 59(3): 338-340. <https://doi.org/10.1086/jar.59.3.3631483>
4. Kellogg, R. T., Evans, L. (2019). The Ensemble Hypothesis of Human Cognitive Evolution. *Evolutionary Psychological Science*, 5: 1–12. [doi.org/10.1007/s40806-018-0159-3](https://doi.org/10.1007/s40806-018-0159-3).
5. Irie, K., Doi, M., Usui, N., & Shimada, S. (2022). Evolution of the Human Brain Can Help Determine Pathophysiology of Neurodevelopmental Disorders. *Frontiers in neuroscience*, 16, 871979. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.871979>
6. Sumiyoshi, T., Hashimoto, K., eds. (2019). Cognitive Enhancement in Psychiatric Disorders. Lausanne: Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/978-2-88963-055-4>
7. Rotstein, A., Fund, S., Levine, S. Z., Reichenberg, A., & Goldenberg, J. (2023). Is Cognition Integral to Psychopathology? A Population-Based Cohort Study. *Psychological Medicine*, 53(15), 7350–7357. [HTTPS://DOI.ORG/10.1017/S0033291723000934](https://doi.org/10.1017/S0033291723000934)
8. Stanghellini, G., & Fiorillo, A. (2015). Five reasons for teaching psychopathology. *World psychiatry: official journal of the World Psychiatric Association (WPA)*, 14(1), 107–108. <https://doi.org/10.1002/wps.20200>
9. Múzquiz Jimenez, A. (2013). Configuración de la psicopatología y práctica psiquiátrica. *Rev Asoc Esp Neuropsiq*, 33(11). <https://dx.doi.org/10.4321/S0211-57352013000300008>
10. Menkes, M. W., Armstrong, K., Blackford, J. U., Heckers, S., & Woodward, N. D. (2019). Neuropsychological functioning in early and chronic stages of schizophrenia and psychotic bipolar disorder. *Schizophrenia research*, 206, 413–419. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2018.10.009>
11. Barch, D. M. (2019). Nonsocial and social cognitive function in psychosis: interrelationships, specificity and innovative approaches. *World psychiatry: official journal of the World Psychiatric Association (WPA)*, 18(2), 117–118. <https://doi.org/10.1002/wps.20653>.
12. Chai, W. J., Abd Hamid, A. I., & Abdullah, J. M. (2018). Working Memory From the Psychological and Neurosciences Perspectives: A Review. *Frontiers in psychology*, 9, 401. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00401>
13. Camina, E., & Güell, F. (2017). The Neuroanatomical, Neurophysiological and Psychological Basis of Memory: Current Models and Their Origins. *Frontiers in pharmacology*, 8, 438. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00438>
14. Siegel, J. M. (2001). The REM sleep-memory consolidation hypothesis. *Science (New York, N.Y.)*, 294(5544), 1058–1063. <https://doi.org/10.1126/science.1063049>
15. Di Lollo, V. (1980). Temporal integration in visual memory. *Journal of experimental psychology. General*, 109(1), 75–97. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.109.1.75>
16. Norman, H. F., Norman, J. F., Clayton, A. M., Lianekhammy, J., Zielke, G. (2003). The visual and haptic perception of natural object shape. *J Vision*, 3( 9): 778, 778a. <https://doi.org/10.1167/3.9.778>

## La neurocognición

17. Desmarais, G., Meade, M., Wells, T., & Nadeau, M. (2017). Visuo-haptic integration in object identification using novel objects. *Attention, perception & psychophysics*, 79(8), 2478–2498. <https://doi.org/10.3758/s13414-017-1382-x>
18. Miller, G. A. (1956). The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81–97.
19. Cowan, N. (2015). George Miller’s magical number of immediate memory in retrospect: Observations on the faltering progression of science. *Psychological review*, 122(3), 536–541. <https://doi.org/10.1037/a0039035>
20. Marblestone, A. H., Wayne, G., & Kording, K. P. (2016). Toward an Integration of Deep Learning and Neuroscience. *Frontiers in computational neuroscience*, 10, 94. <https://doi.org/10.3389/fncom.2016.00094>
21. Brodziak, A., Brewczyński, A., & Bajor, G. (2013). Clinical significance of knowledge about the structure, function, and impairments of working memory. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 19, 327–338. <https://doi.org/10.12659/MSM.883900>
22. Adams, E. J., Nguyen, A. T., & Cowan, N. (2018). Theories of Working Memory: Differences in Definition, Degree of Modularity, Role of Attention, and Purpose. *Language, speech, and hearing services in schools*, 49(3), 340–355. [https://doi.org/10.1044/2018\\_LSHSS-17-0114](https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-17-0114)
23. Eriksson, J., Vogel, E. K., Lansner, A., Bergström, F., & Nyberg, L. (2015). Neurocognitive Architecture of Working Memory. *Neuron*, 88(1), 33–46. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.020>
24. Baddeley, A. (2012). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual review of psychology*, 63, 1–29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
25. Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *Progress in brain research*, 169, 323–338. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)00020-9)
26. Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2010). Poor working memory: impact and interventions. *Advances in child development and behavior*, 39, 1–43. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-374748-8.00001-9>
27. Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science (New York, N.Y.)*, 255(5044), 556–559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
28. Baddeley, A., Allen, R. J., & Hitch, G. J. (2011). Binding in visual working memory: the role of the episodic buffer. *Neuropsychologia*, 49(6), 1393–1400. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.042>
29. Chai, W. J., Abd Hamid, A. I., & Abdullah, J. M. (2018). Working Memory From the Psychological and Neurosciences Perspectives: A Review. *Frontiers in psychology*, 9, 401. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00401>
30. Wang, X., Liu, Z., Zhang, H., & Ji, C. (2023). Transfer Effect of Cognitive Advantages in Visual Working Memory Capacity: Evidence from Elite Football Players. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, 13(6), 464. <https://doi.org/10.3390/bs13060464>
31. Norris, D. (2017). Short-term memory and long-term memory are still different. *Psychological bulletin*, 143(9), 992–1009. <https://doi.org/10.1037/bul0000108>
32. Jawabri, K. H., Cascella, M. (2022). *Physiology, Explicit Memory*. StatePearls Publishing.
33. Renoult, L., & Rugg, M. D. (2020). An historical perspective on Endel Tulving’s episodic-semantic distinction. *Neuropsychologia*, 139, 107366. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2020.107366>

34. Ward, E. V., Berry, C. J., Shanks, D. R. (2013). Age effects on explicit and implicit memory. *Frontiers in psychology*, 4, 639. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00639>
35. Jawabri, K. H., & Sharma, S. (2023). *Physiology, Cerebral Cortex Functions*. StatPearls Publishing.
36. Dickerson, B. C., & Eichenbaum, H. (2010). The episodic memory system: neurocircuitry and disorders. *Neuropsychopharmacology: official publication of the American College of Neuropsychopharmacology*, 35(1), 86–104. <https://doi.org/10.1038/npp.2009.126>
37. Cabeza, R., Stanley, M. L., & Moscovitch, M. (2018). Process-Specific Alliances (PSAs) in Cognitive Neuroscience. *Trends in cognitive sciences*, 22(11), 996–1010. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.08.005>
38. Moscovitch, M., Cabeza, R., Winocur, G., & Nadel, L. (2016). Episodic Memory and Beyond: The Hippocampus and Neocortex in Transformation. *Annual review of psychology*, 67, 105–134. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143733>
39. Mahon, B. Z., & Caramazza, A. (2008). A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of physiology, Paris*, 102(1-3), 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.004>
40. Binder, J. R., & Desai, R. H. (2011). The neurobiology of semantic memory. *Trends in cognitive sciences*, 15(11), 527–536. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.10.001>
41. Binder, J. R., & Desai, R. H. (2011). The neurobiology of semantic memory. *Trends in cognitive sciences*, 15(11), 527–536. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.10.001>
42. Camina, E., & Güell, F. (2017). The Neuroanatomical, Neurophysiological and Psychological Basis of Memory: Current Models and Their Origins. *Frontiers in pharmacology*, 8, 438. <https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00438>
43. Lee, J. S., Choi, J., Yoo, J. H., Kim, M., Lee, S., Kim, J. W., & Jeong, B. (2014). The effect of word imagery on priming effect under a preconscious condition: an fMRI study. *Human brain mapping*, 35(9), 4795–4804. <https://doi.org/10.1002/hbm.22512>
44. Kensinger, E. A., Murray, B. D. (2012). *Emotional Memory*. In: Seel, N. M. (eds.). *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer.
45. Kensinger, E. A., Ford, J. H. (2021). Guiding the Emotion in Emotional Memories: The Role of the Dorsomedial Prefrontal Cortex. *Current Directions in Psychological Science*, 30(2): 111-119. <https://doi.org/10.1177/0963721421990081>
46. Okon-Singer, H., Hendler, T., Pessoa, L., & Shackman, A. J. (2015). The neurobiology of emotion-cognition interactions: fundamental questions and strategies for future research. *Frontiers in human neuroscience*, 9, 58. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00058>
47. Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature reviews. Neuroscience*, 9(2), 148–158. <https://doi.org/10.1038/nrn2317>
48. Meier, J. K., Weymar, M., & Schwabe, L. (2020). Stress Alters the Neural Context for Building New Memories. *Journal of cognitive neuroscience*, 32(12), 2226–2240. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_01613](https://doi.org/10.1162/jocn_a_01613)
49. Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N. M., & Malik, A. S. (2017). The Influences of Emotion on Learning and Memory. *Frontiers in psychology*, 8, 1454. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>
50. Prats, L., Fracchia, C., Segretin, S., Hermida, M., Colombo, J., Lipina, S. (2012). Predictores socioambientales e individuales del desempeño en una tarea atencional con demandas de alerta, orientación y control en niños de edad preescolar. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 4: 19-31.
51. Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual review of neuroscience*, 35, 73–89. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>

## La neurocognición

52. Hebb, D. O. (1955). Drives and the C.N.S. (conceptual nervous system). *Psychological review*, 62(4), 243–254. <https://doi.org/10.1037/h0041823>
53. Theeuwes J. (2018). Visual Selection: Usually Fast and Automatic; Seldom Slow and Volitional. *Journal of cognition*, 1(1), 29. <https://doi.org/10.5334/joc.13>
54. Corbetta, M., Shulman, G. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nat Rev Neurosci*, 3: 201–215. <https://doi.org/10.1038/nrn755>
55. Theeuwes, J. (2010). Top-down and bottom-up control of visual selection. *Acta psychologica*, 135(2), 77–99. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.02.006>
56. Katsuki, F., & Constantinidis, C. (2014). Bottom-up and top-down attention: different processes and overlapping neural systems. *The Neuroscientist: a review journal bringing neurobiology, neurology and psychiatry*, 20(5), 509–521. <https://doi.org/10.1177/1073858413514136>
57. Awh, E., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2012). Top-down versus bottom-up attentional control: a failed theoretical dichotomy. *Trends in cognitive sciences*, 16(8), 437–443. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.010>
58. Theeuwes, J., Failing, M. (2020). *Attentional Selection Top-Down, Bottom-Up and History-Based Biases Elements in Perception*. Attentional Selection. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108891288>
59. Failing, M., Theeuwes, J. (2017). Don't let it distract you: how information about the availability of reward affects attentional selection. *Atten Percept Psychophys*, 79: 2275–2298. <https://doi.org/10.3758/s13414-017-1376-8>
60. Theeuwes, J., Van der Burg, E. (2011). On the limits of top-down control. *Attention, Perception & Psychophysics*, 73: 2092–2103. <https://doi.org/10.3758/s13414-011-0176-9>
61. Failing, M., Theeuwes, J. (2018). Selection history: How reward modulates selectivity of visual attention. *Psychon Bull Rev*, 25: 514–538. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1380-y>
62. Schmidt, L. J., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2017). The time course of attentional bias to cues of threat and safety. *Cognition & emotion*, 31(5), 845–857. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1169998>
63. Schapiro, A. C., Turk-Browne, N. B., Norman, K. A., & Botvinick, M. M. (2016). Statistical learning of temporal community structure in the hippocampus. *Hippocampus*, 26(1), 3–8. <https://doi.org/10.1002/hipo.22523>
64. Theeuwes, J. (2018). Visual Selection: Usually Fast and Automatic; Seldom Slow and Volitional. *Journal of cognition*, 1(1), 29. <https://doi.org/10.5334/joc.13>
65. Duncan, D., & Theeuwes, J. (2020). Statistical learning in the absence of explicit top-down attention. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 131, 54–65. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.07.006>
66. Wang, B., Samara, I., & Theeuwes, J. (2019). Statistical regularities bias overt attention. *Attention, perception & psychophysics*, 81(6), 1813–1821. <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01708-5>
67. Ferrante, O., Patacca, A., Di Caro, V., Della Libera, C., Santandrea, E., & Chelazzi, L. (2018). Altering spatial priority maps via statistical learning of target selection and distractor filtering. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 102, 67–95. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.09.027>
68. Alamia, A., & Zénon, A. (2016). Statistical Regularities Attract Attention when Task-Relevant. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 42. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00042>
69. Sohlberg, M., Mateer, C. A. (1989). *Introduction to Cognitive Rehabilitation: Theory and Practice*. Guilford Publications.

70. Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual review of neuroscience*, 35, 73–89. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>
71. Rothbart, M. K., Sheese, B. E., Rueda, M. R., & Posner, M. I. (2011). Developing Mechanisms of Self-Regulation in Early Life. *Emotion review: journal of the International Society for Research on Emotion*, 3(2), 207–213. <https://doi.org/10.1177/1754073910387943>
72. Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual review of psychology*, 58, 1–23. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085516>
73. Fan, J., Gu, X., Guise, K. G., Liu, X., Fossella, J., Wang, H., & Posner, M. I. (2009). Testing the behavioral interaction and integration of attentional networks. *Brain and cognition*, 70(2), 209–220. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.02.002>
74. Juárez Ramos, V., Fuentes Canosa, A. (2018). La importancia de estimular las redes atencionales en la infancia. *Apuntes de Psicología*, 36 (3): 167-172.
75. Fortenbaugh, F. C., DeGutis, J., & Esterman, M. (2017). Recent theoretical, neural, and clinical advances in sustained attention research. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1396(1), 70–91. <https://doi.org/10.1111/nyas.13318>
76. Wilson, R. S., Nag, S., Boyle, P. A., Hizek, L. P., Yu, L., Buchman, A. S., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2013). Neural reserve, neuronal density in the locus ceruleus, and cognitive decline. *Neurology*, 80(13), 1202–1208. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182897103>
77. Sturm, W., & Willmes, K. (2001). On the functional neuroanatomy of intrinsic and phasic alertness. *NeuroImage*, 14(1 Pt 2), S76–S84. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0839>
78. Posner, M. I. (2008). Measuring alertness. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1129, 193–199. <https://doi.org/10.1196/annals.1417.011>
79. Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *NeuroImage*, 26(2), 471–479. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.02.004>
80. Orellana, G., & Slachevsky, A. (2013). Executive functioning in schizophrenia. *Frontiers in Psychiatry*, 4, Article 35. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2013.00035>
81. Lindsay, G. W. (2020). Attention in Psychology, Neuroscience, and Machine Learning. *Frontiers in computational neuroscience*, 14, 29. <https://doi.org/10.3389/fncom.2020.00029>
82. Aly, M., & Turk-Browne, N. B. (2017). *How hippocampal memory shapes, and is shaped by, attention*. In Hannula, D. E. & Duff, M. C. (Eds.), *The hippocampus from cells to systems* (pp. 369–403). Springer International Publishing AG.
83. Lubow, R. E., & Moore, A. U. (1959). Latent inhibition: the effect of nonreinforced pre-exposure to the conditional stimulus. *Journal of comparative and physiological psychology*, 52, 415–419. <https://doi.org/10.1037/h0046700>
84. Navarro Murcia, S. V. (2012). *Una Revisión de la Inhibición Latente como modelo farmacológico de la Esquizofrenia*. Master en Investigación en Salud Mental, 2010-2011, Universidad de Almería, España.
85. Lubow, R. E. (1973). Latent inhibition. *Psychol Bull*, 79(6): 398–407. <http://doi.org/10.1037/h0034425>
86. Lubow, R. E. (2010). Latent inhibition and schizophrenia: The ins and outs of context. In R. E. Lubow & I. Weiner (Eds.), *Latent inhibition: Cognition, neuroscience and applications to schizophrenia* (pp. 500–528). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511730184.022>
87. Byrom, N. C., Msetfi, R. M., & Murphy, R. A. (2018). Human latent inhibition: Problems with the stimulus exposure effect. *Psychonomic bulletin & review*, 25(6), 2102–2118. <https://doi.org/10.3758/s13423-018-1455-4>

88. Kraus, M., Rapisarda, A., Lam, M., Thong, J. Y. J., Lee, J., Subramaniam, M., Collinson, S. L., Chong, S. A., & Keefe, R. S. E. (2016). Disrupted latent inhibition in individuals at ultra high-risk for developing psychosis. *Schizophrenia research. Cognition*, 6, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.scog.2016.07.003>
89. Granger, K., Talwar, A., & Barnett, J. (2020). Latent inhibition and its potential as a biomarker for schizophrenia. *Biomarkers in Neuropsychiatry*, 3, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.bionps.2020.100025>
90. Miller, D. B., Rassaby, M. M., Collins, K. A., & Milad, M. R. (2022). Behavioral and neural mechanisms of latent inhibition. *Learning & memory (Cold Spring Harbor, N.Y.)*, 29(2), 38–47. <https://doi.org/10.1101/lm.053439.121>
91. Miller, E. K., & Buschman, T. J. (2013). Cortical Circuits for the Control of Attention. *Current Opinion in Neurobiology*, 23(2), 216–222. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2012.11.011>
92. Soto, D., Hodsoll, J., Rotshtein, P., & Humphreys, G. W. (2008). Automatic guidance of attention from working memory. *Trends in cognitive sciences*, 12(9), 342–348. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.05.007>
93. Aly, M., & Turk-Browne, N. B. (2017). *How hippocampal memory shapes, and is shaped by, attention*. In D. E. Hannula & M. C. Duff (Eds.), *The hippocampus from cells to systems: Structure, connectivity, and functional contributions to memory and flexible cognition* (pp. 369–403). Springer International Publishing AG. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-50406-3\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-319-50406-3_12)
94. Manohar, S. G., Zokaei, N., Fallon, S. J., Vogels, T. P., & Husain, M. (2019). Neural mechanisms of attending to items in working memory. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 101, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.03.017>
95. Anton-Erxleben, K., Herrmann, K., & Carrasco, M. (2013). Independent effects of adaptation and attention on perceived speed. *Psychological science*, 24(2), 150–159. <https://doi.org/10.1177/0956797612449178>
96. Bonnafe, V., Leech, R., Kinnunen, K. M., Ham, T. E., Beckmann, C. F., De Boissezon, X., Greenwood, R. J., & Sharp, D. J. (2011). Default mode network connectivity predicts sustained attention deficits after traumatic brain injury. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 31(38), 13442–13451. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.1163-11.2011>
97. Forster, S., Nunez Elizalde, A. O., Castle, E., & Bishop, S. J. (2015). Unraveling the anxious mind: anxiety, worry, and frontal engagement in sustained attention versus off-task processing. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)*, 25(3), 609–618. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht248>
98. Olatunji, B.O., Wolitzky-Taylor, K.B., Sawchuk, C.N., & Ciesielski, B.G. (2010). *Worry and the anxiety disorders: A meta-analytic synthesis of specificity to GAD*. *Applied & Preventive Psychology*, 14, 1-24.
99. Eysenck, M. W. (1979). Anxiety, learning, and memory: A reconceptualization. *Journal of Research in Personality*, 13(4), 363–385. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(79\)90001-1](https://doi.org/10.1016/0092-6566(79)90001-1)
100. Barron, E., Riby, L. M., Greer, J., & Smallwood, J. (2011). Absorbed in thought: the effect of mind wandering on the processing of relevant and irrelevant events. *Psychological science*, 22(5), 596–601. <https://doi.org/10.1177/0956797611404083>
101. McVay, J. C., & Kane, M. J. (2010). Does mind wandering reflect executive function or executive failure? Comment on Smallwood and Schooler (2006) and Watkins (2008). *Psychological bulletin*, 136(2), 188–197. <https://doi.org/10.1037/a0018298>
102. Anderson, M., Nettelbeck, T., & Barlow, J. (1997). Reaction time measures of speed of processing: Speed of response selection increases with age but speed of stimulus categorization does not. *British Journal of Developmental Psychology*, 15, 145-157. <http://dx.doi.org/10.1111/j.2044-835x.1997.tb00731.x>



103. Prezenski, S., Brechmann, A., Wolff, S., & Russwinkel, N. (2017). A Cognitive Modeling Approach to Strategy Formation in Dynamic Decision Making. *Frontiers in psychology*, 8, 1335. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01335>
104. Ebaid, D., Crewther, S. G., MacCalman, K., Brown, A., & Crewther, D. P. (2017). Cognitive Processing Speed across the Lifespan: Beyond the Influence of Motor Speed. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 62. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00062>
105. Woodward, N. D., Duffy, B., & Karbasforoushan, H. (2013). Prefrontal cortex activity during response selection predicts processing speed impairment in schizophrenia. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 19(7), 782–791. <https://doi.org/10.1017/S1355617713000532>
106. Andersson, U., & Lyxell, B. (2007). Working memory deficit in children with mathematical difficulties: a general or specific deficit?. *Journal of experimental child psychology*, 96(3), 197–228. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.10.001>
107. Floyd, R., McGrew, K. & Evans, J. (2008). The relative contributions of the Cattell-Horn-Carroll (CHC) cognitive abilities in explaining writing achievement during childhood and adolescence. *Psychology in the Schools*, 45, 132 - 144. <https://doi.org/10.1002/pits.20284>
108. Adalio, C. J., Owens, E. B., McBurnett, K., Hinshaw, S. P., & Pfiffner, L. J. (2018). Processing Speed Predicts Behavioral Treatment Outcomes in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Predominantly Inattentive Type. *Journal of abnormal child psychology*, 46(4), 701–711. <https://doi.org/10.1007/s10802-017-0336-z>
109. Hill E. L. (2004). Executive dysfunction in autism. *Trends in cognitive sciences*, 8(1), 26–32. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.11.003>
110. Lezak, M. (1982). The problem of assessing executive functions. *International J Psychology*, 17: 281 -297.
111. Snyder, H. R., Friedman, N. P., & Hankin, B. L. (2019). Transdiagnostic mechanisms of psychopathology in youth: Executive functions, dependent stress, and rumination. *Cognitive therapy and research*, 43(5), 834–851. <https://doi.org/10.1007/s10608-019-10016-z>
112. White, L. K., Moore, T. M., Calkins, M. E., Wolf, D. H., Satterthwaite, T. D., Leibenluft, E., Pine, D. S., Gur, R. C., & Gur, R. E. (2017). An Evaluation of the Specificity of Executive Function Impairment in Developmental Psychopathology. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 56(11), 975–982.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.08.016>
113. Miguel, P. M., Meaney, M. J., & Silveira, P. P. (2023). New Research Perspectives on the Interplay Between Genes and Environment on Executive Function Development. *Biological psychiatry*, 94(2), 131–141. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2023.01.008>
114. Peterson, E. C., Snyder, H. R., Neilson, C., Rosenberg, B. M., Hough, C. M., Sandman, C. F., Ohanian, L., Garcia, S., Kotz, J., Finegan, J., Ryan, C. A., Gyimah, A., Sileo, S., Miklowitz, D. J., Friedman, N. P., & Kaiser, R. H. (2022). General and specific dimensions of mood symptoms are associated with impairments in common executive function in adolescence and young adulthood. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, Article 838645. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.838645>
115. Wade, M., Zeanah, C. H., Fox, N. A., & Nelson, C. A. (2020). Global deficits in executive functioning are transdiagnostic mediators between severe childhood neglect and psychopathology in adolescence. *Psychological medicine*, 50(10), 1687–1694. <https://doi.org/10.1017/S0033291719001764>
116. Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current directions in psychological science*, 21(1), 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>

117. Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49–100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
118. Snyder, H. R., Miyake, A., & Hankin, B. L. (2015). Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: bridging the gap between clinical and cognitive approaches. *Frontiers in psychology*, 6, 328. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00328>
119. Friedman, N. P., & Miyake, A. (2017). Unity and diversity of executive functions: Individual differences as a window on cognitive structure. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 86, 186–204. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.04.023>
120. Armbruster, D. J., Ueltzhöffer, K., Basten, U., & Fiebach, C. J. (2012). Prefrontal cortical mechanisms underlying individual differences in cognitive flexibility and stability. *Journal of cognitive neuroscience*, 24(12), 2385–2399. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_00286](https://doi.org/10.1162/jocn_a_00286)
121. Perone, S., Zelazo, P. D. (2018). Chapter 11, Toward and Understanding of the Neural Basis of Executive Function Development. In Gibb, R. & Kolb, B. (eds.). *The Neurobiology of Brain and Behavioral Development*, Academic Press pp. 291-314.
122. Davis, R. N., Nolen-Hoeksema, S. (2000). Cognitive inflexibility among ruminators and non ruminators. *Cognitive Therapy and Research*, 24: 699–711. <https://doi.org/10.1023/A:1005591412406>
123. Gangal, H., Xie, X., Huang, Z., Cheng, Y., Wang, X., Lu, J., Zhuang, X., Essoh, A., Huang, Y., Chen, R., Smith, L. N., Smith, R. J., & Wang, J. (2023). Drug reinforcement impairs cognitive flexibility by inhibiting striatal cholinergic neurons. *Nature communications*, 14(1), 3886. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-39623-x>
124. Sarathy, V. (2018). Real world problem-solving. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, Article 261. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00261>
125. Dunbar, K. (1998). Problem solving. In W. Bechtel, & G. Graham (Eds.), *A companion to cognitive science* (pp. 289-298). Blackwell.
126. Beveridge, W. I. B. (1957). *The Art of Scientific Investigation*. Faculty of Veterinary Science. The University of Sydney.
127. Fang, X., Zhang, Y., Zhou, Y., Cheng, L., Li, J., Wang, Y., Friston, K. J., & Jiang, T. (2016). Resting-State Coupling between Core Regions within the Central-Executive and Salience Networks Contributes to Working Memory Performance. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 10, 27. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2016.00027>
128. Stocco, A., Lebiere, C., O’Reilly, R. C., & Anderson, J. R. (2012). Distinct contributions of the caudate nucleus, rostral prefrontal cortex, and parietal cortex to the execution of instructed tasks. *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*, 12(4), 611–628. <https://doi.org/10.3758/s13415-012-0117-7>
129. Dörner, D., Funke, J. (2017). Complex problem solving: What it is and what it is not. *Frontiers in Psychology*, 8(JUL). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01153>
130. Haataja, E., Malmberg, J., Dindar, M., & Järvelä, S. (2021). *The pivotal role of monitoring for collaborative problem solving seen in interaction, performance, and interpersonal physiology*. Metacognition and Learning. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s11409-021-09279-3>
131. Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34: 906. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
132. Fleming, S. M., & Dolan, R. J. (2012). The neural basis of metacognitive ability. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 367(1594), 1338–1349. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0417>

133. Wokke, M. E., Cleeremans, A., & Ridderinkhof, K. R. (2017). Sure I'm Sure: Prefrontal Oscillations Support Metacognitive Monitoring of Decision Making. *The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience*, 37(4), 781–789. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1612-16.2016>
134. Sweeney, K. G. and Mannion, R. (2002). Complexity and clinical governance: using the insights to develop the strategy. *Br J Gen Practice*, 52: S4–S9.
135. Winkens, R., Dinant, G. J. (2002). Evidence base of clinical diagnosis: rational, cost effective use of investigations in clinical practice. *BMJ*, 324:783.
136. Goehring, C., Bouvier Gallacchi, M., Künzi, B., & Bovier, P. (2005). Psychosocial and professional characteristics of burnout in Swiss primary care practitioners: a cross-sectional survey. *Swiss medical weekly*, 135(7-8), 101–108. <https://doi.org/10.4414/smw.2005.10841>
137. Beresford, E. B. (1991). Uncertainty and the shaping of medical decisions. *Hastings Cent Rep*, 21 (4): 6–11.
138. Kuijpers, C. C., Fronczek, J., van de Goot, F. R., Niessen, H. W., van Diest, P. J., & Jiwa, M. (2014). The value of autopsies in the era of high-tech medicine: discrepant findings persist. *Journal of clinical pathology*, 67(6), 512–519. <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2013-202122>
139. Croskerry, P. (2013). From mindless to mindful practice: cognitive bias and clinical decision making. *N Engl J Med*, 368(26): 2445–2448.
140. Ghosh, A. K. (2004). Dealing with medical uncertainty: a physician's perspective. *Minn Med*, 87 (10): 48-51.
141. Sniazhko, S. (2019). Uncertainty in decision-making: A review of the international business literature. *Cogent Bus Management*, 6(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1650692>
142. Schneider, W., & Shiffrin, R.M. (1977). Controlled and Automatic Human Information Processing: 1. Detection, Search, and Attention. *Psychological Review*.
143. Bellini-Leite S. C. (2022). Dual Process Theory: Embodied and Predictive; Symbolic and Classical. *Frontiers in psychology*, 13, 805386. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.805386>
144. Kim, K., Lee, Y. M. (2018). Understanding uncertainty in medicine: concepts and implications in medical education. *Korean J Med Education*, 30(3): 181–188.
145. Magnavita, J. J. (2016). *Clinical decision making in mental health practice*. [Internet]. American Psychological Association.
146. Ludolph, R., Schulz, P. J. (2018). Debiasing Health-Related Judgments and Decision Making: A Systematic Review. *Med Decis Making*, 38 (1) :3-13. <https://doi.org/10.1177/0272989X17716672>
147. Croskerry, P., Singhal, G., & Mamede, S. (2013). Cognitive debiasing 1: origins of bias and theory of debiasing. *BMJ quality & safety*, 22 Suppl 2(Suppl 2), ii58–ii64. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2012-001712>
148. Croskerry, P., Campbell, S. G., Petrie, D. A. (2023). The challenge of cognitive science for medical diagnosis. *Cogn Res Princ Implic.*, 9; 8 (1):13. <https://doi.org/10.1186/s41235-022-00460-z>
149. Silveira, J., & Rockman, P. (2021). *Managing uncertainty in mental health care*. Oxford University Press.
150. Singh, H., Giardina, T. D., Meyer, A. N., Forjuoh, S. N., Reis, M. D., & Thomas, E. J. (2013). Types and origins of diagnostic errors in primary care settings. *JAMA internal medicine*, 173(6), 418–425. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.2777>

151. Zwaan, L., Singh, H. (2015). The challenges in defining and measuring diagnostic error. *Diagnosis (Berl)*, 2(2): 97-103. <https://doi.org/10.1515/dx-2014-0069>
152. Doherty, T. S., Carroll, A. E. (2020). Believing in Overcoming Cognitive Biases. *AMA J Ethics*, 22(9): E773-778. <https://doi.org/10.1001/amajethics.2020.773>
153. Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Fundación NUMA, Penguin Random House Grupo Editorial España.
154. Melnikoff, D. E., Bargh, J. A. (2018). The Mythical Number Two. *Trends Cogn Sci.*, 22(4): 280-293. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.02.001>.
155. Norman, G., Sherbino, J., Dore, K., Wood, T., Young, M., Gaissmaier, W., Kreuger, S., & Monteiro, S. (2014). The etiology of diagnostic errors: a controlled trial of system 1 versus system 2 reasoning. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*, 89(2), 277-284. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000105>
156. Mamede, S., van Gog, T., van den Berge, K., van Saase, J. L., & Schmidt, H. G. (2014). Why do doctors make mistakes? A study of the role of salient distracting clinical features. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*, 89(1), 114-120. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000077>
157. Featherston, R., Downie, L. E., Vogel, A. P., & Galvin, K. L. (2020). Decision making biases in the allied health professions: A systematic scoping review. *PloS one*, 15(10), e0240716. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240716>
158. Mouchabac, S., Conejero, I., Lakhli, C., Msellek, I., Malandain, L., Adrien, V., Ferreri, F., Millet, B., Bonnot, O., Bourla, A., & Maatoug, R. (2022). Improving clinical decision-making in psychiatry: implementation of digital phenotyping could mitigate the influence of patient's and practitioner's individual cognitive biases. *Dialogues in clinical neuroscience*, 23(1), 52-61. <https://doi.org/10.1080/19585969.2022.2042165>
159. Bandyopadhyay, D., Pammi, V. S., Srinivasan, N. (2013). Role of affect in decision making. *Prog Brain Res*, 202: 37-53. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-62604-2.00003-4>
160. Yeung, N., & Summerfield, C. (2012). Metacognition in human decision-making: confidence and error monitoring. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 367(1594), 1310-1321. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0416>
161. Wokke, M. E., Achoui, D., & Cleeremans, A. (2020). Action information contributes to metacognitive decision-making. *Scientific reports*, 10(1), 3632. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60382-y>
162. Fry, H. (2018). *Weber's Law*. Numberphile. YouTube, May 2018.
163. Dudley, R. E., Over, D. E. (2003). People with delusions jump to conclusions: A theoretical account of research findings on the reasoning of people with delusions. *Clin Psychol Psychoth*, 10(5): 263-274.
164. Diez, P. A. (2003). Psicopatología de la interpretación delirante. *Rev Asoc Essp Neuropsiq*, 23(87): 85-100.
165. Warman, D. M., Lysaker, P. H., Martin, J. M., Davis, L., & Haudenschild, S. L. (2007). Jumping to conclusions and the continuum of delusional beliefs. *Behaviour research and therapy*, 45(6), 1255-1269. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2006.09.002>
166. Van Dael, F., Versmissen, D., Janssen, I., Myin-Germeys, I., van Os, J., & Krabbendam, L. (2006). Data gathering: biased in psychosis?. *Schizophrenia bulletin*, 32(2), 341-351. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbj021>
167. Freeman, D., Garety, P. (2014). Advances in understanding and treating persecutory delusions:

a review. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 49 (8): 1179–1189.

<https://doi.org/10.1007/s00127-014-0928-7>

168. Falcone, M. A., Murray, R. M., Wiffen, B. D. R., O'Connor, J. A., Russo, M., Kolliakou, A., Stilo, S., Taylor, H., Gardner-Sood, P., Paparelli, A., Jichi, F., Di Forti, M., David, A. S., Freeman, D., Jolley, S. (2015). Jumping to Conclusions, Neuropsychological Functioning, and Delusional Beliefs in First Episode Psychosis. *Schizophrenia Bulletin*, 41(2): 411–418. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbu104>

169. Rodriguez, V., Ajnakina, O., Stilo, S. A., Mondelli, V., Marques, T. R., Trotta, A., Quattrone, D., Gardner-Sood, P., Colizzi, M., Wiffen, B. D., Dazzan, P., Di Forti, M., Falcone, M. A., David, A. S., & Murray, R. M. (2019). Jumping to conclusions at first onset of psychosis predicts longer admissions, more compulsory admissions and police involvement over the next 4 years: the GAP study. *Psychological medicine*, 49(13), 2256–2266. <https://doi.org/10.1017/S0033291718003197>

170. Tripoli, G., Quattrone, D., Ferraro, L., Gayer-Anderson, C., Rodriguez, V., La Cascia, C., La Barbera, D., Sartorio, C., Seminerio, F., Tarricone, I., Berardi, D., Szöke, A., Arango, C., Tortelli, A., Llorca, P. M., de Haan, L., Velthorst, E., Bobes, J., Bernardo, M., Sanjuán, J., ... Di Forti, M. (2021). Jumping to conclusions, general intelligence, and psychosis liability: findings from the multi-centre EU-GEL case-control study. *Psychological medicine*, 51(4), 623–633. <https://doi.org/10.1017/S003329171900357X>

171. Dudley, R., Taylor, P., Wickham, S., & Hutton, P. (2016). Psychosis, Delusions and the “Jumping to Conclusions” Reasoning Bias: A Systematic Review and Meta-analysis. *Schizophrenia bulletin*, 42(3), 652–665. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbv150>

172. Strube, W., Marshall, L., Quattrocchi, G., Little, S., Cimpianu, C. L., Ulbrich, M., Schneider-Axmann, T., Falkai, P., Hasan, A., & Bestmann, S. (2020). Glutamatergic Contribution to Probabilistic Reasoning and Jumping to Conclusions in Schizophrenia: A Double-Blind, Randomized Experimental Trial. *Biological psychiatry*, 88(9), 687–697. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2020.03.018>

173. Strube, W., Cimpianu, C. L., Ulbrich, M., Öztürk, Ö. F., Schneider-Axmann, T., Falkai, P., Marshall, L., Bestmann, S., & Hasan, A. (2022). Unstable Belief Formation and Slowed Decision-making: Evidence That the Jumping-to-Conclusions Bias in Schizophrenia Is Not Linked to Impulsive Decision-making. *Schizophrenia bulletin*, 48(2), 347–358. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbab108>

174. Kapur, S. (2003). Psychosis as a Aberrant Salience: A Framework Linking Biology, Phenomenology, and Pharmacology in Schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 160 (1): 13–23. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.1.13>

175. Fletcher, P., Frith, C. (2009). Perceiving is believing: a Bayesian approach to explaining the positive symptoms of schizophrenia. *Nat Rev Neurosci*, 10: 48–58. <https://doi.org/10.1038/nrn2536>

176. Howes, O. D., Hird, E. J., Adams, R. A., Corlett, P. R., & McGuire, P. (2020). Aberrant Salience, Information Processing, and Dopaminergic Signaling in People at Clinical High Risk for Psychosis. *Biological psychiatry*, 88(4), 304–314. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2020.03.012>

177. Chun, C. A., Brugger, P., & Kwapil, T. R. (2019). Aberrant Salience Across Levels of Processing in Positive and Negative Schizotypy. *Frontiers in psychology*, 10, 2073. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02073>

178. Vargas, M. L., Lahera, G. (2011). A proposal of translating the english term “Salience” into Spanish. *Actas Esp Psiquiatr*, 39 (4): 271–272.

179. Conrad, K. (1997). *La esquizofrenia incipiente*. Fundación Archivos de Neurobiología, Madrid,.

180. Gruhle, H. W. (1915). Selbstschilderung und einföhlung. *Z. f. d. g. Neur. u. Psych*, 27: 148–231. <https://doi.org/10.1007/BF02866667>

181. Matussek, P. (1952). Untersuchungen über die Wahnwahrnehmung. *Archiv für Psychiatrie und Zeitschrift Neurologie*, 189: 279–319. <https://doi.org/10.1007/BF00351194>

182. Parr, T., Friston, K. J. (2019). Attention or salience? *Curr Opin Psychol*, 29: 1-5.  
<https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.10.006>
183. MacDonald, N. (1960). Living with schizophrenia. *Canad M A J*, 82 (4): 218-221.
184. Fuentes-Márquez, M. A. (2015). *La saliencia aberrante como base para la sintomatología psicótica*. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla. Disponible en:  
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/38768/Tesis>
185. Kapur, S., Mizrahi, R., Li, M. (2005). From dopamine to salience to psychosis—linking biology, pharmacology and phenomenology of psychosis. *Schizophr Res*, 79 (1): 59-68.  
<https://doi.org/10.1016/j.schres.2005.01.003>
186. Horga, G., Cassidy, C. M., Xu, X., Moore, H., Slifstein, M., Van Snellenberg, J. X., & Abi-Dargham, A. (2016). Dopamine-Related Disruption of Functional Topography of Striatal Connections in Unmedicated Patients With Schizophrenia. *JAMA psychiatry*, 73(8), 862–870.  
<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.0178>
187. Rominger, C., Schuler, G., Fink, A., Weiss, E. M., & Papousek, I. (2018). Meaning in meaninglessness: The propensity to perceive meaningful patterns in coincident events and randomly arranged stimuli is linked to enhanced attention in early sensory processing. *Psychiatry research*, 263, 225–232.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.07.043>
188. Chun, C. A., Brugger, P., & Kwapil, T. R. (2019). Aberrant Salience Across Levels of Processing in Positive and Negative Schizotypy. *Frontiers in psychology*, 10, 2073.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02073>
189. Liddle, P. F., & Liddle, E. B. (2022). Imprecise Predictive Coding Is at the Core of Classical Schizophrenia. *Frontiers in human neuroscience*, 16, 818711. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.818711>
190. Menon, V., Palaniyappan, L., Supekar, K. (2023). Integrative Brain Network and Salience Models of Psychopathology and Cognitive Dysfunction in Schizophrenia. *Biol Psychiatry*, 94 (2): 108-120.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2022.09.029>

La armonía  
que su paciente  
necesita.



CLONALEP



**CLONALEP**  
CLONAZEPAM 2 mg

COMPRIMIDOS TRIRANURADO  
"MULTIDOSIS"

0,5 mg

1 mg

1,5 mg

2 mg

# Elevopram

ESCITALOPRAM

El ISRS de primera elección  
en Depresión y Trastorno de Ansiedad.

A los beneficios de  
escitalopram, sume la  
conveniencia de LEPETIT.



10 mg y 20 mg x 30 Comprimidos Ranurados

CALIDAD INTERNACIONAL  
EN MEDICAMENTOS

