CAPÍTULO 4
PROCESOS PSICOLÓGICOS BÁSICOS

4.1 INTRODUCCIÓN A LOS PROCESOS PSICOLÓGICOS BÁSICOS

Pablo Marchetti
Germán Pereno

Estudiar los Procesos Psicológicos Básicos resulta siempre una experiencia única y atrapante para el estudiante de Psicología, y más aún para quienes se inician en los estudios de esta disciplina compleja. En efecto, los Procesos Psicológicos Básicos son imprescindibles para nuestra vida, son la base. Ellos nos permiten percibir y sentir lo que nos rodea; atender lo que es importante para nosotros; aprender aspectos necesarios para resolver problemas cotidianos; almacenar y evocar aquello que necesitamos para resolver situaciones problemáticas; planificar nuestros comportamientos, interactuar con otros seres humanos; y todo ello siempre marcado con un fuerte componente emocional. En resumen, los Procesos Psicológicos Básicos pueden ser concebidos como procesos sencillos, pero se verá que encierran una enorme complejidad.

Un aspecto fundamental antes de comenzar el lector a abordar los textos que siguen, es que para facilitar su estudio, se han dividido y se presentan los Procesos Psicológicos Básicos como si fueran compartimientos estancos y sin relación entre ellos. Ésta forma de presentar a la sensopercepción, la atención, la memoria, el aprendizaje, las emociones, funciones ejecutivas y cognición social, responde a la manera analítica dentro de la cual han sido tradicionalmente investigados. Por otra parte, es una cuestión académica para que el ingresante pueda comprender lo esencial de cada Proceso Psicológico Básico; sin embargo, resta en cada estudiante la compleja tarea de relacionar cada proceso con el otro. Esto lo logrará fácilmente si piensa a los Procesos Psicológicos Básicos como dinámicos, como procesos que trabajan en conjunto uno con el otro, de tal manera que todo el tiempo en nuestra vida, en cada momento y situación particular, los Procesos Psicológicos Básicos se encuentran interrelacionados entre sí.

La enorme complejidad que se mencionó anteriormente ha tenido como consecuencia que los investigadores no acuerden en cuales y cuántos son los Procesos Psicológicos Básicos. De ahí que existe todavía un fuerte debate en torno a la clasificación de los mismos, pero en este manual se categorizarán y estudiarán a la *Sensopercepción,* la *Atención*, la *Memoria*, el *Aprendizaje,* las *Emociones*, y las *Funciones Ejecutivas* y *Cognición social* como procesos que engloban a las anteriores. Sin embargo, el estudiante debe tener conocimiento que existen otros Procesos Psicológicos Básicos que no serán abordados aquí: la Motivación, el Lenguaje, por ejemplo.

Este Manual está estructurado en siete Procesos Psicológicos Básicos. Cada uno de los procesos es abordado de forma muy específica y sintética; sin embargo, todos ellos presentan algunos aspectos en común. Esto es, en cada desarrollo de un Proceso Psicológico Básico, el ingresante podrá hallar definiciones del proceso, así como las perspectivas de algunas de las corrientes psicológicas que han tratado el tema junto a los principales exponentes de cada corriente; asimismo, se podrá encontrar una explicación de la forma en que se lleva a cabo cada uno de los procesos; otro punto serán breves ejemplos de la vida diaria de los seres humanos que permitirán al estudiante una mejor comprensión del Proceso Psicológico Básico.

En el punto 4.2 se verá la ***Atención*** y sus componentes a través de 2 modelos para su estudio. Ello ayudará a entender mientras lees como te concentras durante una considerable cantidad de tiempo, por ejemplo en este texto, sin que te distraigan los estímulos circundantes, y en ese marco poder alternar entre otras tareas y volver a focalizarte en el escrito y aún relacionar los contenidos del mismo con información previa alojada en tu memoria. Todo teniendo en cuenta las áreas del cerebro vinculadas a cada proceso.

En el punto 4.3 se aborda el tema de la ***Sensopercepción***, lo que lo constituye en uno de los procesos para que un individuo tenga contacto con el mundo que lo rodea. Se

verá que la sensopercepción, contrario al pensamiento generalizado, es un fenómeno complejo que se lleva a cabo desde los sentidos mismos y, para cada uno de ellos, de una forma específica pero compartiendo un funcionamiento similar. Luego de presentar rasgos históricos de su estudio se avanza sobre el estudio de sus leyes organizativas, finalizando con la concepción de este fenómeno como una de las propiedades de un organismo activo buscador de información que extrae patrones invariantes de la estimulación ambiental.

Conforme se avanza en el manual, el punto 4.4 aborda el tema del ***Aprendizaje***. Lo que se almacena en la memoria de largo plazo, ahora está en proceso de ser útil para la práctica. El objetivo del texto es que el ingresante se inicie en el estudio de las distintas teorías del aprendizaje, abordando el estudio del aprendizaje como un proceso activo y pueda establecer relaciones entre aprendizaje y memoria. Se establecerá el concepto de aprendizaje destacando sus características particulares y la importancia que tiene el proceso en la vida diaria. Posteriormente, se hará referencia a diferentes teorías del aprendizaje, destacando aquellas más simples como el Condicionamiento Clásico o Tipo I y sus componentes. El ingresante tendrá posibilidad de repasar los principales postulados de Pavlov y podrá aplicar ese conocimiento a ejemplos de su vida. Con los aportes de Skinner, se desarrolla otro tipo de aprendizaje: el Condicionamiento Operante o Tipo II, destacando sus principales conceptos como *reforzadores positivos y negativos*; o *castigo*. Por último, se realiza una breve referencia a la importancia de concebir al aprendizaje no como algo mecanicista, sino donde existe un sujeto activo que procesa información y realiza cómputos entre los diferentes eventos sensoriales.

La ***Memoria*** será estudiada en el punto 4.5. Dicho Proceso Psicológico Básico, quizás el más estudiado, ha capturado la atención de los investigadores y de la gente en la vida cotidiana desde tiempos remotos por ser un tema tan enigmático. El objetivo principal del texto es que el estudiante pueda realizar un primer acercamiento al estudio de la memoria desde distintos aportes teóricos. En el texto de Manoiloff, Marchetti y Pereno, se definirá el concepto de memoria citando los primeros estudios y experimentos de Ebbinghaus, el que intentó descifrar algunos enigmas; aunque seguramente para el estudiante quedarán abiertos muchos más. El ingresante podrá hallar en el texto una serie de definiciones desde distintas posturas teóricas, lo que seguramente enriquecerá su conocimiento y visión del tema. Así mismo, se abordarán y tendrán en cuenta los aportes de la Psicología Cognitiva en relación a los modelos multialmacén y las 3 formas de almacenamiento de la información: memoria sensorial, memoria de trabajo y memoria a largo plazo. Probablemente lo más importante para el estudiante será que comprenderá como es el proceso en sí mismo de la memoria, en donde *codificamos, almacenamos*, y luego, cuando recordamos, *recuperamos* la información.

El texto de ***Emociones*** en el punto 4.6 es también un tópico que ha interesado desde hace mucho tiempo. Aun cuando el simple hecho de estudiar las emociones le robe todo el misticismo y magia que guardan, el objetivo del texto es aproximar al estudiante al concepto de emoción, las principales concepciones teóricas que lo abordaron, y la importancia de las mismas en la vida diaria de los individuos. Así, en este apartado se encontrarán definiciones de emoción según varios autores, las diferentes fases del proceso emocional y diferenciaciones entre varios conceptos que aluden a sus manifestaciones o componentes. El estudiante podrá además interiorizarse en diversos problemas teóricos tales como si las emociones son innatas o culturales; si predomina en ellas un aspecto más biológico o mental; cuántas y cuáles son las emociones y cuál es su función particular. Por último, se detalla diferentes contribuciones teóricas en el estudio de las emociones que, en principio, parecen ser contradictorias, pero que en realidad comparten varios aspectos comunes.

En el punto 4.7 se verán las ***Funciones Ejecutivas***, las que hacen referencia a un grupo amplio y heterogéneo de funciones cognitivas, por ello se dice que el concepto es un “paraguas” bajo el cual se incluye a una gran variedad de funciones cognitivas. En concreto, la FE constituye un conjunto de operaciones cognitivas, las cuales se sustentan principalmente en las partes anteriores del cerebro, y se encargan de la programación,

fijación de metas, clasificación, iniciación, ejecución, vigilancia, cambios flexibles y confrontación de todas las funciones mentales. En tal sentido, son esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente. La ubicación del texto casi al último del Capítulo no es caprichoso, puesto que las funciones ejecutivas engloban a todos los anteriores (y otros más) procesos psicológicos básicos, de tal manera que, como se verá más adelante, cuando las mismas se ven alteradas, todos los procesos de alguna manera se afectan.

Y por último, ahora sí, en el punto 4.8 veremos ***Cognición Social.*** La cognición social alude a un conjunto de operaciones mentales que constituyen la base en situaciones sociales. Así, incluyen los procesos implicados en la percepción, interpretación, y generación de respuestas ante las intenciones, disposiciones y conductas de otros seres humanos. Específicamente, apunta a la forma en que pensamos sobre los demás, permitiendo de esta manera comprender las relaciones sociales, puesto que a través de la misma entendemos las emociones, los pensamientos, intenciones y conductas sociales de los demás. Y si es el último texto del capítulo, esto es porque se pretende que el ingresante, teniendo en mente a todos los Procesos Psicológicos Básicos vistos anteriormente, comprenda finalmente que tales procesos nos atraviesan en nuestra vida cotidiana, funcionan en conjunto, y Funciones Ejecutivas y Cognición Social son aquellos procesos que nos permiten adaptarnos e interactuar unos con otros.

4.2 ATENCIÓN

Dr. Alberto Luis Fernández y Dr. Pablo Marchetti

Introducción

Mientras estas absorto leyendo este texto, existe una multiplicidad de estímulos circundantes que tu concentración en la lectura no permite que te distraigas, a su vez, no podrías estar todo el día focalizado leyéndolo. Además, en algún momento es probable que tengas una interrupción, por ejemplo, alguien tocará el timbre de tu hogar, quizás previamente te prepares un mate o chequees quien te escribió en whatsapp, tareas que harás secuencial y alternadamente. Luego volverás a leer el texto, pero no desde el principio y, si tu sistema atencional funciona correctamente mantendrás en tu memoria a corto plazo la codificación de la información previa y podrás recordar desde el párrafo donde habías dejado antes de la interrupción y seguirás leyendo. Esta situación cotidiana contiene elementos que han sido definidos como constituyentes del sistema atencional.

En cierta medida el sistema atencional es similar a la intensa luz que se usa en los teatros para iluminar y resaltar la escena y los actores principales. Esos reflectores o "tachos de luz" como se denominan coloquialmente hacen que el contexto resulte irrelevante y pase a un plano secundario cuando prioriza, por ejemplo, el monólogo del actor principal pero también puede alternar cuando entran en escena otros actores y dirigirse hacia ellos.

La atención y sus múltiples definiciones

La definición de la atención ha sido un problema a lo largo de la historia. Desde 1890, cuando William James definió la atención, varias definiciones han sido propuestas. James brindó una de las que luego se volvieron más populares y clásicas" …la toma de posesión por parte de la mente de forma clara y vívida, de uno de varios objetos de pensamiento que aparecen de manera simultánea. Su esencia estaría constituida por la focalización, la concentración de la conciencia. Atención significa dejar ciertas cosas para tratar de forma efectiva otras y es una condición que tiene un verdadero opuesto en el estado mental de despiste, confusión o aturdimiento" Esta definición señala varios aspectos que luego se han indagado en la investigación. Por ejemplo, la incapacidad de procesar toda la información disponible en un momento determinado por lo que seleccionar es una de sus funciones. En lo que respecta a la focalización hace referencia a cuál es la información importante que se ha de atender en un momento dado. El estado de alerta implica que es necesario mantener un grado de activación que permitirá procesar la información seleccionada. De la definición también se desprende que la atención no es un sistema único, sino que están implicados varios procesos.

La multiplicidad de definiciones corresponde a la profusión de modelos de atención producidos en las últimas décadas. Al menos 13 modelos han sido propuestos por diferentes autores, a saber, Pribam & McGuinness (1975), Baddeley (1986), Norman & Shallice (1986), Sohlberg & Matteer, (1989), Mesulam (1990), Posner & Petersen (1990), Whyte (1992), Bracy (1994), Van Zomeren & Brower (1994), Mapou (1995), Cohen, Malloy & Jenkins (1999), Mirsky & Duncan (2001), Corbetta & Shulman (2002). Estos modelos se derivan de diferentes fuentes - clínicas, experimentales, psicométricas - pero algunos de sus conceptos coinciden a través de ellos. Sin embargo, el campo no está unificado y casi se podría decir que el mismo paciente puede tener tantos diagnósticos diferentes como modelos existen, es decir, un paciente tendrá diferentes diagnósticos de su funcionamiento atencional según el modelo conceptual adoptado por el neuropsicólogo que evaluó al paciente. El modelo de Solhberg y Matteer, por ejemplo, tiene cinco componentes (focalizada, sostenida, selectiva, alterna y dividida), mientras que Posner y Petersen tiene tres (orientación, vigilancia y redes ejecutivas) y el de Mirsky y Duncan tiene otros cinco componentes diferentes (focalización / ejecución, codificación, cambio, sostenimiento y estabilidad). Por otra parte, también hay un conflicto no resuelto entre los conceptos de la atención y la conciencia. Mientras que

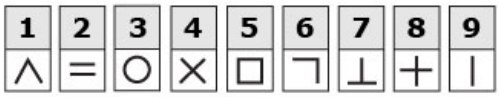
algunos autores sostienen que la atención es necesaria y suficiente para la conciencia (De Brigard & Prinz, 2010), otros no están de acuerdo con este punto de vista (Mole 2008).

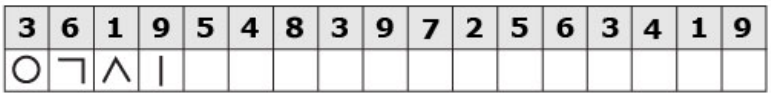
De esta gran cantidad de modelos de atención se han destacado dos. Estos son los de Mirsky y Duncan y el modelo de Posner y Petersen. La mayoría de los autores que trabajan en el campo citan estos dos modelos. Además, hay datos sólidos que los apoyan. Se describirá el primero a continuación.

El modelo de atención de Mirsky y Duncan

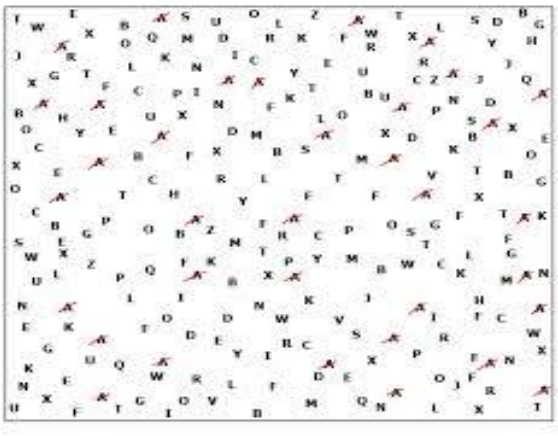
Este modelo fue originalmente descrito en Mirsky, Anthony, Duncan, Ahern y Kellam (1991), y posteriormente desarrollado en Mirsky y Duncan (2001). Este marco conceptual se deriva de estudios experimentales y psicométricos. Partiendo de una definición conceptual de los elementos de la atención (definidos previamente por Zubin en 1975), se realizó un análisis factorial incluyendo ocho pruebas neuropsicológicas que se utilizan con frecuencia para la evaluación de la atención. Las pruebas que incluyeron fueron: Test de Stroop, Cancelación de letras de Talland, Test del Trazo (Trail Making Test, TT), Dígito Símbolo, Aritmética, Amplitud de Dígitos, Test de Ejecución Continua (Continuous Performance Test, TEC) y Test de Clasificación de Cartas de Wisconsin (TCCW). Dígito-Símbolo, Aritmética y Amplitud de Dígitos son subtests de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos-Revisada. El análisis factorial encontró inicialmente cuatro componentes, pero los estudios posteriores identificaron un quinto factor. Los factores fueron nombrados como: Focalización/Ejecución, Atención Sostenida, Alternancia, Codificación y Estabilidad. El factor **Focalización/Ejecución** está relacionado con "la capacidad de concentrarse en una tarea en presencia de estímulos que distraen, y ejecutar rápidamente las respuestas manuales o verbales que requiere la tarea" (Mirsky & Duncan, 2001, pp 20). Este elemento de atención se ha asociado a varias regiones del cerebro, Los tests utilizados para evaluar este factor son los subtests de Dígito-Símbolo y Claves (WAIS), el Test de Cancelación de Letras, el Test de Interferencia Color-Palabra de Stroop y el Test del Trazo (Trail Making Test) partes A y B.

La prueba de digito símbolo consiste en presentar una serie de números del 1 al 9 en la parte superior de un cuadro que en la parte inferior tienen un símbolo asociado a cada número. La tarea consiste en copiar en otros 133 cuadros con números en desorden en la parte superior y un casillero vacio en la parte inferior, que símbolo corresponde a cada uno.



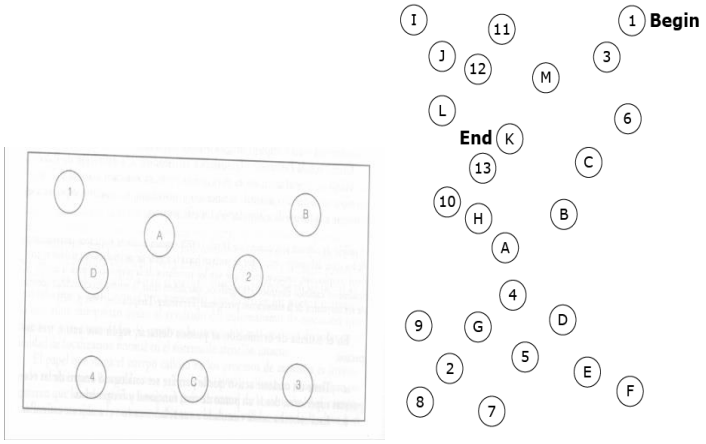


La prueba de cancelación de letras consiste en tachar todas las letras de una categoría determinada (en el ejemplo la letra A)



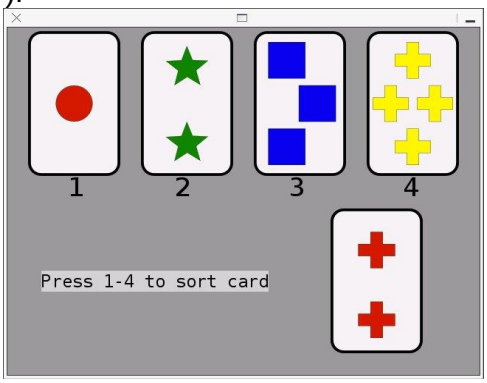
El test de Stroop consiste en inhibir la tendencia automática de leer nombres de colores cuando estos están escritos con una tinta de un color diferente. La tarea consiste en nombrar los colores de la tinta cuando son diferentes a los nombres de los colores impresos con ellas. El efecto Stroop demuestra la dificultad para focalizarse en el color de la tinta ignorando la palabra impresa.

El test del trazo es un test breve (El TT es un test breve (en promedio se tarda no más de 10 minutos para completar ambas partes), y es muy sensible al daño cerebral. Consta de dos partes en la parte A El sujeto debe conectar, mediante líneas y de forma consecutiva natural 25 números que están distribuidos al azar en una hoja. En la parte B el sujeto debe conectar, también mediante líneas, números y letras de forma alternante. La puntuación se obtiene a través del tiempo en segundos que emplea el sujeto en finalizar cada una de las tareas.



El factor **atención sostenida** es la capacidad de mantener un foco de atención durante un período considerable de tiempo. El test que pueden utilizarse para evaluar la atención sostenida en este modelo es básicamente el **Test de Rendimiento Continuo** de Conners. El objetivo de la prueba es que los sujetos respondan a las letras que se le presentan en la pantalla, permitiendo medir el tiempo de respuesta, errores, cambios en el tiempo de reacción y velocidad de procesamiento. Es un software que consta de la presentación en la pantalla de letras (una por vez) durante 14 minutos. La tarea del examinado será oprimir la barra espaciadora (sólo una vez) del teclado lo más rápido posible cada vez que aparezca la letra "X “ y no presionar cuando aparece en la pantalla una letra diferente. Conforme va avanzando en el ejercicio también va variando el tiempo de presentación de las letras.

El factor **alternancia** ha sido definido como la capacidad de cambiar el foco de atención de alguna característica específica del estímulo a otra. Uno de los tests propuestos para la evaluación de este factor son el Test de Clasificación de Cartas de Wisconsin (TCCW).



El **WCST** está formado por cuatro tarjetas-estimulo y 128 tarjetas-respuesta que contienen figuras de varias formas (cruz, circulo, triangulo o estrella), colores (rojo, azul, amarillo o verde) y numero de figuras (una, dos, tres o cuatro). El modo habitual de aplicar la prueba consiste en colocar las cuatro tarjetas-estimulo ante el sujeto ordenándolas de izquierda a derecha.

El Wisconsin consiste en dos juegos de 64 cartas (en su versión manual) cada uno; las cartas están compuestas por la combinación de tres clases de atributos: la forma (triángulo, estrella, cruz y círculo), el color (rojo, azul, verde y amarillo) y el número (uno, dos, tres o cuatro elementos). La tarea consiste en repartir las cartas con arreglo a un criterio, por ejemplo, el color. Cuando el sujeto realiza diez respuestas correctas consecutivas, consigue una categoría, y a partir de la última se cambia el criterio de clasificación sin previa advertencia. Si continúa clasificando las cartas con el criterio de la categoría anterior, va puntuando en errores perseverativos

La **codificación** se define como la capacidad de mantener la información en la memoria durante breves períodos de tiempo con el fin de permitir la ejecución de operaciones mentales con esta información. Esta definición es muy similar a la definición de la memoria de trabajo. De hecho, en este punto se desdibujan las fronteras entre la atención y la memoria. Los tests apropiados para evaluar este factor son los subtests de Amplitud de Dígitos de la escala de Inteligencia de Wechsler (WAIS).

9 6
4 5

3 7 4
6 1 9

4 6 1 5
5 0 7 4

2 1 2 5 6
7 8 5 1 0

3 0 8 9 3 1
2 9 7 4 0 6

0 1 9 3 4 7 6
7 6 8 4 3 2 9

5 0 6 3 4 7 1 3

9 4 8 5 7 1 4 6

4 6 1 5 1 9 3 4 7
5 6 4 3 9 8 6 1 6

6 5 6 3 1 8 0 4 5 0
1 4 5 9 6 2 3 0 8 5

4 5 3 2 6 4 1 5 8 9 4
1 3 6 9 8 0 5 7 3 1 8

4 6 7 8 6 3 3 2 0 8 5 3
3 9 7 4 6 8 2 0 8 5 2 7

La prueba consiste en leer (o que lea el evaluador) series numéricas a una velocidad aproximada de un dígito por segundo y una vez finalizada la lectura, repetir la serie en el mismo orden en que se la ha leído Las series numéricas van incrementando su longitud en un dígito más en cada ocasión. En caso de cometer un error deberás leer la otra serie de la longitud que has fallado. La prueba finalizaba al repetir de forma incorrecta dos series consecutivas de la misma longitud.

Por último, el elemento **estabilidad**, vagamente descripto, se ha definido como la coherencia en la respuesta a los estímulos "diana". Los autores no precisan ninguna región específica del cerebro apoyar este elemento. La estabilidad puede evaluarse a partir de las fluctuaciones observadas en el rendimiento de una persona en la ejecución del Test de Rendimiento Continuo de Conners que ya se ha descripto

Una de las características más interesantes de este modelo es que, ya que se deriva a partir de un análisis factorial, cada elemento atencional puede ser evaluado con pruebas neuropsicológicas clínicas. El modelo de Mirsky y Duncan ha recibido el apoyo de otros estudios. Kremen, Seidman, Faraone, Pepple & Tsuang (1992), utilizando la misma batería de pruebas, replicaron la estructura inicial de cuatro factores en una muestra de 34 pacientes psicóticos.

La principal fortaleza de este modelo se debe a su base psicométrica que hace que sea clínicamente funcional. Los diferentes elementos de la atención se pueden evaluar en un paciente dado con las diferentes pruebas propuestas. Además, la asociación de diferentes regiones del cerebro con estos elementos, los cuales no hemos descripto aquí, proviene de estudios experimentales realizados, en su mayor parte, con animales. Por lo tanto, existe un marco conceptual con el apoyo de datos psicométricos y psicofisiológicos empíricos. La debilidad del modelo proviene de la compleja estructura conceptual de las pruebas neuropsicológicas que apoyan el modelo. Pruebas como el TCCW tienen una estructura factorial compleja que incluye tres procesos: la capacidad de cambiar el curso del pensamiento, la resolución/hipótesis de problemas y el mantenimiento de la respuesta (Greve, Stickle, Amor, Bianchini & Stanford, 2005). Las pruebas que cargan en el factor focalización/ejecución también son diversas en su estructura factorial. El TT, por ejemplo, se compone de dos partes. Mientras que se considera que la parte A involucra a la capacidad de concentrarse, la parte B involucra a la capacidad de cambiar entre diferentes conjuntos mentales (Strauss, Sherman & Spreen, 2006). Sin embargo, en el modelo de Mirsky y Duncan ambas partes cargan en el mismo factor. También hay una influencia considerable del componente motor en su ejecución (Lezak, Howieson, Bigler & Tranel, 2012). Es interesante notar que otra prueba que carga en el mismo factor, como la prueba de Stroop, no tiene este componente motor.

Por lo tanto, aunque todas estas pruebas fueron capaces de definir una estructura conceptual de cinco factores, los propios factores son muy heterogéneos ya que comprenden varias pruebas multifactoriales. Tal vez, la inclusión de pruebas más homogéneas conceptualmente podría dar lugar a una estructura factorial diferente. Por otra

parte, otras críticas a este modelo cuestionan la inclusión solamente de tareas verbales para evaluar algunos de estos factores, tales como el elemento de codificación (Greve et al. 2005).

Ceguera al cambio

A nivel evolutivo, la capacidad para ubicar a depredadores que aparecen de repente en el campo visual puede haber representado una gran ventaja para la supervivencia de los organismos. En consecuencia, resulta sorprendente descubrir que la gente muestra notables niveles de ceguera al cambio, esto es la incapacidad de detectar cambios en los objetos o escenas que están siendo vistas.

En un estudio, un desconocido pregunta una dirección a un transeúnte, durante la interacción dos trabajadores que cargan una puerta de madera caminan entre el desconocido y el transeúnte. Cuando los trabajadores han pasado, el desconocido original ha sido reemplazado por un desconocido diferente (uno de los trabajadores). La interacción continúa entonces como antes. Sorprendentemente solo alrededor de la mitad de los transeúntes se dan cuenta del cambio, muchos ni siquiera lo notan cuando se les informa que la persona con la que estaban hablando no es la misma con la que conversaban en principio (Simon y Levin, 1998).

La ceguera al cambio no se limita a la información visual, puede observarse ante estímulos auditivos y táctiles. Los estudios sugieren que la gente es mucho menos sagaz de lo que podría esperarse para reconocer los cambios del ambiente. En condiciones apropiadas se puede incluso pasar por alto los cambios ostensibles como la identidad de una persona con la que se está hablando.

Este típico de fenómenos no son triviales ni están confinados a su estudio en laboratorios. Sus principios han sido usados en campañas de educación vial para prevenir accidentes con ciclistas debido a que es fácil, en rutas o calles con mucho tráfico, no ver algo de lo que no se está pendiente.

Trastornos de la Atención

La atención es una de las funciones más afectadas en caso de una lesión cerebral. Después de la memoria, la atención es la queja más frecuente referida por pacientes que han sufrido una lesión cerebral traumática (Leclerqu, Deloche y Rousseax, 2002) Entre el 30 y 40% de las personas lesionadas se quejaron de problemas de atención. Muchos pacientes tienden a interpretar como problemas de memoria lo que en realidad son problemas atencionales. Las dificultades de atención, los problemas para hacer frente a más de una actividad cognitiva al mismo tiempo, o la pérdida de información debido a la reducción del tiempo de atención se interpretan fácilmente como problemas de memoria (Lezak et al, 2004. Sin embargo, cuando los problemas de atención y memoria son reportados por separado, los primeros tienden a ser el problema informado con más frecuencia. Los problemas de atención se pueden observar en un grupo extenso de condiciones tales como Lesión cerebral traumática, enfermedad cerebrovascular, enfermedad de Alzheimer, trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), epilepsia y demencia por VIH, sin ser esta una lista exhaustiva. Siendo las más comunes el TDAH y por lesiones cerebrales.

Conclusiones

En síntesis, el marco conceptual y experimental del campo de la atención es sumamente complejo. A lo largo de la historia se han desarrollado una gran variedad de esquemas conceptuales para explicarla. En este artículo se ha descripto uno de los modelos más destacados y con mayor aceptación de la comunidad científica: el modelo de Mirsky & Duncan, el cual cuenta con una sólida base psicométrica y experimental.

Bibliografía

- Baddeley, A.D. (1986) Working memory. Oxford, England: Clarendon Press.

- Bracy, O. L. (1994) Cognitive functioning and rehabilitation. *Journal of Cognitive Rehabilitation, 12*, 10-28.
- Cohen, R. A., Malloy, P.F. & Jenkins, M. A. (1999) Disorders of attention. En P.J. Snyder y P.D. Nussbaum (Ed.), *Clinical neuropsychology: a pocket handbook for assessment* (pp. 541-572). Washington, DC: American Psychological Association.
- Corbetta, M. & Shulman, G.L. (2002) Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Natural Review of Neuroscience, 3* (3), 201-215.
- De Brigard, F & Prinz, J. (2010) Attention and consciousness. *WIREs Cognitive Science, 1*, 51–59.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, M., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 340–347.
- Fernandez-Duque, D. & Posner, M. I. (2001) Brain Imaging of Attentional Networks in Normal and Pathological States. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23 (1), 74-93.
- Kremen, W.S., Seidman, L. J., Faraone, S. V., Pepple, J. R., Tsuang, M.T. J. (1992) Attention/information-processing factors in psychotic disorders. Replication and extension of recent neuropsychological findings. *Journal of Nervous Mental Disorders, 180*, (2), 89-93.
- Levine, A. J., Hardy, D. J., Barclay, T. R., Reinhard, M. T., Cole, M.M., & Hinkin, C. H. (2008) Elements of attention in HIV-infected adults: Evaluation of an existing model. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 30* (1), 53–62.
- Lezak, M.D., Howieson, D.B., Bigler, E.D. & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment* (5th ed.). New York: Oxford University Press.
- Mapou, R. (1995) A cognitive framework for neuropsychological assessment. In R. Mapou and J. Spector (Ed.), *Clinical neuropsychological assessment: A cognitive approach* (pp. 295-337). New York: Plenum Press.
- Mesulam, M. M. (1990) Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. *Annals of Neurology, 28*, (5), 597-613.
- Mirsky, A.F., Anthony, B.J., Duncan, C.C., Ahearn, M.B. & Kellam, S.G. (1991) Analysis of the elements of attention: a neuropsychological approach. *Neuropsychology Review, 2*, (2), 109-45.
- Mirsky A.F & Duncan, C.C. (2001) A nosology of disorders of attention. *Annals of the New York Academy of Sciences, 931*, 17-32.
- Mole C. (2008) Attention in the absence of consciousness? *Trends in Cognitive Science, 12*, (2), 44.
- Norman, D. A. and Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic controlof behaviour. In Davidson, R. J., Schwartz, G. E., and Shapiro, D., editors, *Consciousness and Self-Regulation: Advances in Research and Theory, Vol. 4* (pp. 1-18). New York: Plenum Press.
- Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1990) The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience, 13*, 25-42.
- Posner, M. I, Sheesea, B. E., Odludas¸ Y. & Tang, Y. (2006) Analyzing and shaping human attentional networks. *Neural Networks*, 19, 1422–1429.
- Sohlberg, M.M. & Mateer, C. A. (1989) *Introduction to cognitive rehabilitation. Theory & Practice*. New York: The Guilford Press.
- Strauss, E; Sherman, E.M.S. & Spreen, O. (2006) *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary (3rd. ed.)* New York: Oxford University Press.
- van Zomeren, A. H. & Brouwer, W.H. (1994) *Clinical neuropsychology of attention*. New York: Oxford University Press.
- Whyte, J. (1992) Attention and arousal: basic science aspects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 73*, 940-949.

Zubin, J. (1975) Problem of attention in schizophrenia. In Kietzman, M. L., Sutton, S.,

and Zubin, J. (Eds.), Experimental approaches to Psychopathology. Academic Press, New York, pp. 139-166.

4.3 SENSOPERCEPCIÓN

Dr. Pablo Marchetti

Introducción

En los animales vertebrados e invertebrados, el sistema nervioso es el encargado de vincularnos tanto con nuestro medio externo como con nuestro medio interno. Esta función supone que dicho sistema es capaz de recibir y discriminar información, que primeramente llega en forma de estímulos de diversa naturaleza; codificar y transmitir esa información sensorial desde los receptores primarios hacia centros de relevo e integración a nivel cortical, donde será procesada e interpretada, para que finalmente pueda ser acoplada a mecanismos específicos de reacción sensorio-motriz que funcionan de manera paralela como sistema eferente o de respuesta. En todos los procesos arriba descriptos de manera somera, la recepción de estímulos del entorno y del medio interno ocurre a través de diferentes estructuras especializadas, que incluyen a los órganos sensoriales propiamente dichos, encargados de la recepción de sus correspondientes sentidos (visión, audición, tacto, gusto) a los que hay que sumarles sistemas más difusos que no están organizados en la forma de un órgano sensorial. Tal es el caso de la termocepción (temperatura), la propiocepción (posición del cuerpo), la mecanocepción (tacto/presión) o la nocicepción (dolor).

En un sentido amplio la labor de todos los sentidos funciona de manera parecida, Se recibe el estímulo, se traduce este en señales nerviosas y se envían dichas señales al cerebro donde son procesadas.

Rasgos Históricos

Históricamente la sensación fue el punto de inicio para el estudio científico de los procesos mentales. A principios del siglo XIX el filósofo francés Auguste Comte definió una nueva filosofía, preocupada por la aplicación de métodos empíricos de la ciencia natural al estudio de la conducta humana. A su vez Comte estaba influido por los empiristas británicos quienes sostenían que todo el conocimiento proviene de la experiencia sensoriales decir aquello que puede ser visto, oído, tocado, gustado u olido. Uno de ellos, John Locke, sostuvo que, en el recién nacido, la mente humana carece de contenido como “un papel blanco, desprovisto de cualquier código, sin ninguna idea” una “tabula rasa”, sobre la que la experiencia inscribe sus marcas.

Este pensamiento empirista contribuyó a que la Psicología naciera como una disciplina académica distinta. Separada de la Filosofía, la Psicología se desarrolló como una ciencia abocada al estudio experimental de los procesos mentales, enfatizando en sus primeros años en la sensación como llave de acceso a la mente. Los primeros psicólogos experimentales estaban preocupados con cuestiones sobre la secuencia de acontecimientos por los que un estímulo conduce a una experiencia subjetiva.

Pronto encontraron que, si bien la recepción sensorial difiere para cada uno de los sentidos, hay tres características que comparten a todos ellos.

a) Un estímulo físico
b) Un conjunto de sucesos mediante los cuales el estímulo se transduce en un mensaje de impulsos nerviosos
c) Una respuesta al mensaje, frecuentemente como percepción o representación interna de las sensaciones.

Esta secuencia llevó a analizar los fenómenos de dos maneras, lo que dio origen a los campos de la psicofísica y de la fisiología sensorial. La psicofísica estudia la relación entre las características físicas del estímulo y los atributos de su percepción mientras que la fisiología sensorial analiza los eventos neurales consecutivos al estímulo físico, es decir de qué manera los receptores sensoriales transducen el estímulo y como es procesado por el

cerebro. Gran parte del interés actual en neurobiología de la percepción, proviene de la reciente aplicación de estos dos acercamientos en experimentos con sujetos humanos utilizando pruebas no invasivas de la función cerebral, tales como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la imagen por resonancia magnética (MRI).

Los primeros experimentos de psicofísica y de fisiología sensorial rápidamente exhibieron una debilidad del argumento empirista: la mente del recién nacido no está vacía, ni nuestra percepción del mundo se forma por la acumulación de encuentros pasivos con las propiedades físicas de los objetos. De hecho, nuestras percepciones difieren cualitativamente de las propiedades físicas de los estímulos.

Esto es explicable en parte porque el sistema nervioso solo extrae parte de la información de un estímulo y desecha el resto, y luego interpreta esa información en el contexto de la experiencia previa. Es así que recibimos ondas electromagnéticas de distintas frecuencias, pero percibimos colores, recibimos cambios de la presión del aire, pero oímos palabras y música, entramos en contacto con miríadas de componentes químicos disueltos en el aire o en el agua, pero experimentamos olores y sabores.

Colores, olores y sabores son, en algún sentido, construcciones mentales creadas en nuestro cerebro por el procesamiento sensorial. No existen como tales fuera del cerebro.
Nuestras percepciones no son registros calcados del mundo que nos rodea, sino que se construyen internamente siguiendo reglas innatas y límites impuestos por las capacidades del sistema nervioso.

El filósofo Alemán Immanuel Kant se refería a estos límites como preconocimiento, el sostuvo que la mente no es un receptor pasivo de impresiones sensoriales; sino que las construye de acuerdo con categorías preexistentes objetivas o ideales como el espacio, el tiempo y la causalidad que existen independientemente de la estimulación física del exterior del cuerpo. El conocimiento, según Kant, no solo se basa en la información sensorial sino también en el preconocimiento que organiza esa experiencia sensorial. Esta idea Kantiana del preconocimiento influyó en el surgimiento de la Psicología de la Gestalt, que sostiene que algunos aspectos de la percepción reflejan la capacidad innata del cerebro para organizar sensaciones simples de modos característicos.

También la experimentación pragmática contribuyo al surgimiento de la Psicología conductista, centrada en la conducta observable.

Dos tipos de procesamiento

Habitualmente, los textos sobre Psicología comienzan con un capítulo destinado a explicar generalidades de procesos senso-perceptivos. El motivo de ello es que se considera que en cualquier experiencia psicológica lo primero es sentir y lo segundo es percibir un cierto estímulo. Por otro lado, se cree que la sensopercepción es el más simple de los procesos y en consecuencia sirve para introducir didácticamente a los demás procesos. Ninguna de estas asunciones es correcta.

¿Es un proceso realmente simple? Una cuestión que no nos damos cuenta pero que se produce en cada sensación es que la estimulación que recibimos puede interpretarse de diferentes maneras, así pues, cada percepción presenta cierto grado de ambigüedad y el proceso perceptual consiste en buena medida en decidir cuál de las distintas interpretaciones de un estímulo dado es la más adecuada en cada caso concreto. Los mecanismos que subyacen a este proceso pueden llegar a ser extremadamente complejos.
¿Es el primero de los procesos mentales? El cambio en la percepción que se produce cuando se aprende por ejemplo una lengua nueva apunta al hecho que los mecanismos perceptuales dependen hasta cierto punto del aprendizaje y de la experiencia previa con los estímulos. En el campo de la percepción es posible distinguir dos tipos de procesamiento

- En ocasiones las características del estímulo son las que dirigen todo el proceso perceptivo. Toda la interpretación descansa en los datos sensoriales sin que influyan factores aprendidos o contextuales. Se trata de una percepción pura en la que el procesamiento se desarrolla desde la sensación estimular hasta la interpretación

final. Es el procesamiento guiado por los datos o procesamiento de abajo hacia arriba o ascendente.

- Este procesamiento rara vez se produce en forma pura. Aún al observar objetos totalmente desconocidos, existen partes de este que pueden relacionarse con estímulos ya percibidos. Normalmente interviene un procesamiento guiado conceptualmente o de arriba abajo o descendente en el que influyen los conocimientos, expectativas, intereses o aprendizaje previo. La influencia de este procesamiento se comprueba por el "efecto de contexto". Por ejemplo, un mismo carácter podrá interpretarse como letra o número según la parte de la frase en que se encuentre P ej., 346O vs "GATO".

La existencia de un procesamiento de arriba abajo altera la concepción tradicional de la percepción como un primer paso en la actividad psicológica. En realidad, la percepción es tanto una primera etapa que proporciona datos a otros procesos como una etapa final en la que influyen procesos superiores como el aprendizaje o la memoria

Aunque hasta ahora no hemos definido que es Sensación y Percepción se infiere a través de los conceptos anteriores que, para poder construir una imagen del mundo en nuestra mente, debemos captar energía física de nuestro entorno y codificarla en forma de señales neuronales (este es el proceso que recibe el nombre de sensación. Luego tenemos que seleccionar, organizar e interpretar nuestras sensaciones (proceso que se conoce como Percepción).

En la práctica no existe una clara división entre los dos términos ¿Que tan complejos pueden llegar a ser los estímulos antes que involucren a la percepción, más que a la sensación? ¿Cuánta interpretación se necesita antes de que la sensación llegue a ser percepción? Los investigadores reconocen que hay un límite muy vago entre ambos términos.

Los primeros estudios

Cuando los primeros psicólogos experimentales empezaron a estudiar científicamente la conducta, tomaron como modelo la física. En ese tiempo la física estaba dedicada a medir objetos (la velocidad de la luz, la distancia de los planetas), no resulta sorprendente que los primeros psicólogos experimentales dedicaran sus esfuerzos a desarrollar medidas, en este caso medidas "mentales". El Psicólogo que en este tiempo encarnó esta manera de analizar las cosas fue Gustav Fechner, el fundador de la Psicofísica. Adoptó este nombre para reflejar el concepto que era "una ciencia exacta de las relaciones funcionales entre el cuerpo y la mente" Fechner pensó que podía demostrar la identidad de los procesos mentales y los corporales si podía demostrar que había una relación matemática definida entra entre el mundo físico y el mental. Por supuesto se daba cuenta que la dimensión subjetiva de las experiencias sensoriales no podía ser medida directamente por lo cual tendría que desarrollar procedimientos para medirlas indirectamente.

Aunque la parte filosófica del trabajo de Fechner solo se estudia por cuestiones históricas nos provee las motivaciones y el estilo de razonamiento que el usó para generar conocimiento.

Aunque Fechner pensó que demostrando una relación matemática entre las sensaciones subjetivas y los estímulos externos podía probar la unidad esencial del cuerpo y la mente la importancia de su trabajo no radica en este fallido intento sino en los métodos empíricos por él desarrollados.

La importancia de Fechner no puede ser comprendida cabalmente sin hacer referencia a otro autor contemporáneo, el fisiólogo Ernst Weber, cuyo mayor interés en la investigación era resolver cual era la menor diferencia que se pueda detectar entre dos estímulos. Por ejemplo: Si un sujeto levanta un objeto cuyo peso son 100 gramos (llamado el standard o referente) con la mano izquierda y otro objeto de 101 gramos con la mano derecha y luego se le pregunta si ambos pesan lo mismo, si el sujeto responde que si Weber

repetía el procedimiento con otro objeto de 102 gramos y así sucesivamente hasta que el sujeto indicaba que podía discriminar entre los dos pesos (Obviamente el procedimiento no era solo aplicable a pesos también se podía realizar discriminando la altura de dos estímulos sonoros o el brillo dos fuentes luminosas).

Supongamos que Weber encontró que los sujetos discriminaban entre 100 y 102 gramos, ahora si eran desafiados a establecer la diferencia entre 200 y 202 gramos los sujetos encontraban que no había diferencia. Ahora la diferencia para ser detectada era entre 200 y 204 gramos. Si el experimento era con 400 gramos de referencia, era contra 408 gramos que la diferencia era percibida. Esto significaba que el tamaño la diferencia requerida para discriminar se incrementaba si el peso de referencia también aumentaba. Esto no era en si mismo particularmente sorprendente, en toda modalidad sensorial la importancia de un nivel particular de estimulación es determinada por el "contexto" en el cual sucede. Lo que era sumamente curioso sobre estos resultados experimentales era que el cambio de peso requerido para ser percibido era siempre una proporción constante del peso de referencia.

Es decir, para 100 gramos, la diferencia requerida era 2 gramos, para 200 eran 4, para 400 eran 8. Si se divide 100/2; 200/4 y 400/8 el resultado es siempre 50.

Este concepto es válido para otras modalidades sensoriales como gusto, temperatura, presión de la piel en los cuales la diferencia necesaria para la discriminación era siempre una proporción constante del estímulo de referencia. Esta fracción que describe la mínima diferencia percibida es llamada la constante de Weber y quien fue el encargado de formalizar matemáticamente estas observaciones fue Fechner. Recordemos que el propósito de Fechner era relacionar matemáticamente estímulos externos con estados mentales internos. Para hacer ello había que ser capaz de medir (con números) tanto los estímulos físicos como los estados mentales. Los estímulos físicos no presentaban demasiado problema, había balanzas, termómetros y escalas consensuadas para medir. Pero los estados mentales presentaban algunos desafíos, lo que Fechner necesitaba era desarrollar una medida similar a un termómetro, pero dividido en una "escala mental" más que en una unidad física. El usó la relación descripta por la ley de Weber para desarrollar esta escala.

Supongamos que Fechner debe haber razonado más o menos así. Una regla mide el largo de un objeto, pero el "largo" es una propiedad abstracta, no tiene una existencia real por sí misma. El largo se "concreta" cuando se adopta alguna unidad de medida. Al ser cualquier unidad de medida arbitraria, Si la regla mide en pulgadas o centímetros, el resultado es el mismo, una escala relacionada con el largo. De manera similar una escala que mida algún rasgo mental puede estar en cualquier unidad con la condición que esté relacionada con la propiedad mental a ser medida. Fechner definió esta medida para sensaciones mentales como la mínima diferencia apreciable (JND, por sus siglas del original en inglés, Just Noticeable Diference).

Desde que la JND está directamente relacionada con la intensidad del estímulo, las sensaciones mentales podrían se medidas simplemente midiendo la estimulación creciente. Desde que toda medida tiene un punto cero (o cm, 0 kgr etc), Fechner dotó a su escala también de un punto cero. Esto fue definido como el umbral absoluto, y consiste, para cualquier sistema sensorial, en el mínimo nivel de intensidad del estímulo necesario para ser detectado el 50 % de las veces. El umbral absoluto para el sonido, por ejemplo, es el sonido más bajo que una persona pueda detectar en la mitad de las ocasiones en que es presentado. Habiendo trabajado en esta escala para medir sensaciones mentales, Fechner se dispuso a demostrar que estas sensaciones tenían alguna relación con la estimulación externa. El esperaba que una demostración como esta ayudara a convencer que mente y materia eran solo dos lados del mismo fenómeno.

Pero empezó a encontrar una considerable variabilidad tanto en la cuantificación de los umbrales absolutos como en el JND. Diferentes observaciones arrojaban diferentes valores. Fechner interpretó esta variabilidad como un problema metodológico culpando al

uso de métodos experimentales no estandarizados. Por esta razón se avocó a desarrollar técnicas experimentales que garantizaran medidas fiables de sensaciones mentales.

El procedimiento de Weber podía potencialmente aplicarse a cualquier tipo de estímulo sensorial (de hecho, podría aplicarse para discriminaciones de conceptos también).

La ley de Webber-Fechner está considerada como la primera ley matemática que pudo generar la Psicología. La generación de leyes es relevante para cualquier ciencia, ya que las mismas permiten predecir y explicar fenómenos, abriendo además la posibilidad de un puente entre ciencia y posibles aplicaciones tecnológicas.

Principios organizativos de la percepción

La pregunta que guía a los investigadores de la percepción es ¿Por qué los objetos aparecen de la manera en que lo hacen? Aunque parezca simple, las respuestas son bastante complicadas. La complicación comienza cuando se piensa que los órganos de los sentidos (ojos, orejas, nariz, lengua, piel, etc) no son órganos perceptuales. Si los nervios que conectan estos órganos con el cerebro están dañados (por ejemplo, nervio óptico, o auditivo) no se podrá ver ni oír aún cuando los ojos y los oídos funciones perfectamente.

Aunque los órganos sensoriales registren información ambiental como impresiones sensoriales (luz, sonidos, gusto) es el cerebro el que decide que representan estas sensaciones. Se podría decir que la “belleza” no está en los ojos de quien contempla, sino en el cerebro que es el “órgano perceptual”.

En la primera parte del siglo veinte una escuela de Psicología llamada “Gestalt” inaugura la era moderna del estudio de la Percepción. Estos investigadores alemanes emprendieron la tarea de descubrir los principios mediante los cuales interpretamos la información sensorial.

La palabra alemana “Gestalt” no tiene un equivalente exacto en español, pero esencialmente significa “totalidad”, “forma” o “patrón”. Estos psicólogos estudiaron como a los patrones de sonido, visuales y de otros sentidos, siendo datos sensoriales crudos, les son otorgados significado por el cerebro que los interpreta a la luz de experiencias pasadas. Este modo de analizar la percepción luego fue desafiado por el psicólogo James Gibson, de quien describiremos al final un experimento clásico.

Los psicólogos gestálticos sostuvieron que una copia de los datos sensoriales crudos es transmitida a través del nervio óptico al área visual del cerebro. Veían a esta área del cerebro como una especie de pantalla en donde la imagen del mundo externo era proyectada en forma de impulsos eléctricos. Por supuesto los investigadores de esta escuela experimental sabían que no había una pantalla de proyección en el cerebro. Lo que tenían en mente era un patrón de neuronas que imitaba una pantalla donde diferentes neuronas representaban diferentes puntos en el espacio.

Los psicólogos gestálticos estaban acertados en pensar que la percepción visual involucra algún tipo de representación eléctrica cerebral y en no creer que estas imágenes fueran idénticas a las existentes en el mundo exterior. Por ejemplo las fotografías impresas en un diario están compuestas por cientos de puntos pequeños, aunque son vistas por nosotros como imágenes con tonalidad, color, brillo etc. Para esta escuela, investigar experimentalmente los principios por los cuales las sensaciones originadas en el ojo son organizadas en imágenes en el cerebro, era el mayor propósito de la psicología.

Ellos enfatizaron que la percepción involucra más que sumar una serie de sensaciones visuales o de otros sentidos. “El todo” ellos decían “es más que la suma de las partes”

Algunos principios organizacionales

Algunas de las “leyes de organización perceptual” propuestas por esta escuela son

- La ley de proximidad que implica agrupar las figuras más próximas en un mismo conjunto.

- La ley o principio de similitud se traduce en agrupar las figuras similares

Mientras que la ley de continuidad sostiene que percibimos mejor los trazos continuos que los discontinuos. El principio de cierre, en tanto, dice que la tendencia es unir espacios faltantes para crear un objeto completo.

Estos principios no solo fueron aplicados a la percepción visual, los investigadores gestálticos identificaron principios organizativos para los sentidos del tacto y del oído. Ellos también se interesaron en como notas separadas son organizados en patrones melodiosos. Sostuvieron que una melodía es un buen ejemplo de un "todo" que es más que la suma de las partes debido a que la melodía tiene propiedades por si misma cuya existencia es independiente de las notas particulares que comprende.

Los psicólogos gestálticos dedicaron gran parte de su investigación a explicar las ilusiones visuales usando varias leyes de organización perceptual. También trataron de aplicar sus principios de organización perceptual a una clase de estímulos visuales llamada "figuras ambiguas".

Aunque las figuras ambiguas pueden ser vistas de diferentes maneras aunque la imagen en la retina sea la misma, los investigadores gestalticos tuvieron dificultades en explicarlas. La mejor explicación que pudieron ofrecer es que las figuras ambiguas son el resultado de dos o más principios organizacionales compitiendo entre ellos sin que ninguno termine prevaleciendo sobre el otro.

Las ilusiones visuales y las figuras ambiguas muestran que la percepción involucra más que el mero registro de sensaciones que impactan sobre la retina y más que solo la transmisión de esas imágenes retinianas al cerebro. Los teóricos gestálticos se dieron cuenta de ello y buscaron principios organizativos que determinen como imágenes retinianas eran transformadas para producir imágenes mentales. Este enfoque tuvo dos problemas fundamentales. Primero está el hecho de las imágenes cerebrales en sí mismas. Los gestálticos asumieron que el cerebro producía percepción, pero nunca se preocuparon como. Dicho en otras palabras, no explicaron como reconocemos lo que hay en las imágenes que procesa el cerebro.

Por ejemplo, imaginémonos sentados en una mesa y viendo la imagen de una persona sentada al frente nuestro. ¿Cómo sabemos que esa imagen que la retina transmitió al cerebro es nuestra abuela? ¿Existe acaso un pequeño hombrecillo adentro de nuestro cerebro que nos dice de quién es la imagen?

El segundo problema es que en esta época el enfoque gestáltico veía el organismo como un receptor pasivo de sensaciones.

Hay patrones estables en el mundo sensorial, pero el organismo de hecho no los busca, ellos solo aparecen. Aunque capaces de explicar algunos fenómenos perceptuales Los gestálticos tuvieron dificultad para lidiar con las percepciones estables en un mundo naturalmente cambiante. Esto significa que no pudieron explicar fenómenos conocidos como la constancia perceptual.

Constancia perceptual

Aunque el input o entrada que reciben nuestros sentidos cambia conforme nos movemos en el ambiente, percibimos un mundo estable. Al pararnos frente a una ventana, la imagen de ella en nuestras retinas es rectangular, si nos desplazamos a un lado, la imagen en nuestras retinas toma la apariencia de un trapezoide. A pesar de este cambio en la retina, seguimos percibiendo la ventana como un rectángulo. Nuestra percepción no ha cambiado, aunque la imagen en la retina si lo ha hecho.

Los psicólogos perceptuales han identificado distintos tipos de constancia perceptual. La constancia de tamaño, por ejemplo, se refiere al hecho que el tamaño que se percibe de un objeto no varía a pesar que el tamaño de la imagen que el objeto produce en la retina si lo hace. Si nos encontramos con alguien conocido que viene caminando hacia nosotros, el individuo no es evaluado como mas grande a medida que se va acercando hacia nosotros, aunque la imagen en nuestra retina si se va haciendo progresivamente mayor.

Movimiento y percepción

La constancia perceptual es un hecho cotidiano en nuestra vida. Muy interesante es analizar lo que ocurre cuando es el ambiente el que está en movimiento. Supongamos que estamos mirando a través de la ventana de nuestra casa autos que pasan por la calle. Cuando un auto pasa a través de nuestro campo visual, provoca una imagen en nuestras retinas, al moverse el auto también lo hace la imagen retiniana. Ahora supongamos que estamos mirando a través de esa ventana un auto estacionado. Si movemos nuestra cabeza de izquierda a derecha la imagen del auto se moverá también en nuestros ojos. De hecho, si la única información disponible es la imagen moviéndose en nuestra retina no seríamos capaces de distinguir si somos nosotros o el auto el que se está moviendo, y la realidad es que si somos capaces.

La habilidad de distinguir entre el propio movimiento y el movimiento externo constituye una clara evidencia que la percepción no está solo basada en lo que pasa sobre la retina. Contrariamente a lo que pensaban los primeros investigadores gestálticos, la percepción no involucra la transmisión de imágenes retinianas (o melodías, o sabores u otras sensaciones) al cerebro en una manera literal.

Pero ¿Cuál sería la alternativa? Si los órganos sensoriales no están mandando sensaciones al cerebro ¿Qué es lo que están transmitiendo? La respuesta es información ambiental.

Los órganos sensoriales deben ciertamente comunicarse con el cerebro, pero lo que están transmitiendo no son patrones de sensaciones sin sentido sino información acerca de características estables del ambiente. Debemos ser capaces de extraer melodías de música tocada en diferentes teclas de varios instrumentos, también debemos ser capaces de extraer patrones visuales de un siempre cambiante flujo de estimulación visual. Es la información acerca de esos patrones y no las imágenes de la retina, lo que en realidad configura los “datos en crudo” de la percepción visual. La única manera de extraer dichos patrones es buscándolos activamente. No somos simples receptores pasivos de estimulación sensorial sino activos exploradores de nuestro ambiente. Esta concepción contemporánea sobre la naturaleza activa de la percepción fue iniciada por James Gibson.
Toda su investigación sobre la percepción estuvo guiada por la creencia que los humanos son activos buscadores de información, su principal preocupación fue explicar cómo los individuos extraen patrones de la estimulación ambiental. Gibson denominó estos patrones “invariantes” porque son las características que no cambian ante los cambios en las sensaciones que les dan origen.

Gibson realizó muchos experimentos tratando de demostrar el rol de la exploración activa en la percepción. El propósito del experimento sobre el sentido del tacto que se describirá fue mostrar que la percepción no depende en recibir estimulación sino en explorar activamente el ambiente. Los materiales que usó en el experimento eran moldecitos pequeños de metal que se usan para cortar masa cruda para hacer bizcochitos en distintas formas (estrellas, triángulos, etc). Seis de estas formas fueron elegidas porque eran muy diferentes entre sí, sin compartir siquiera el mismo número de curvas u ángulos. Cada sujeto fue sentado frente a una mesa con el investigador al frente, pero separados por una cortina que caía en el medio.

A los sujetos se les mostraron las formas de metal y también el dibujo correspondiente a cada forma que estaba colgado en la cortina que estaba frente a sus ojos. Luego se le pidió cada sujeto que deslizaran una de sus manos y la pusieran con la palma hacia arriba sobre la mesa para que quedase fuera de la vista debido a la cortina.

Hubo dos condiciones experimentales. En una los sujetos tenían su mano abierta y alguna de las formas de metal era puesta sobre la palma ejerciendo una leve presión. En la otra condición a los sujetos se les permitió explorar recorriendo con sus dedos las formas presentadas. En ambas condiciones los sujetos tenían que reconocer cual de las formas que tenían enfrente de sus ojos colgadas en la cortina, estaban tocando. Cuando los sujetos pasivamente eran tocados por el molde, lo identificaron correctamente el 30 % de las veces.

Cuando se les permitió activamente explorar los moldes, los identificaron correctamente el 95 % de las veces. La mayor diferencia entre las dos condiciones fue que en el modo pasivo no había movimiento entre la piel y los moldes mientras que en la forma activa los sujetos movieron sus dedos alrededor de ellos. Algunos lo hacían con un dedo, otros con varios, algunos lo hicieron en una dirección y otros adelante hacia atrás, no importó como lo hacían, sino que de esa forma activa rara vez fallaron en identificar las formas.

Aunque estos resultados estén claros se puede argumentar que el resultado fue debido a la diferencia en la sensibilidad entre la palma de la mano y la punta de los dedos. Para despejar esta duda Gibson incluyó una tercera condición experimental. En ellas las formas de metal no solo eran presionadas, sino que fueron rotadas continuamente en diversos sentidos sobre la palma de la mano. Es decir, las mismas regiones de la piel que en la condición experimental pasiva eran estimuladas. La única diferencia era que las sensaciones recibidas por el sujeto estaban en constante cambio. Los resultados indicaron que los sujetos identificaron la forma el 72 % de las veces.

Este simple pero elegante e imaginativo experimento es una contribución en el sentido que la percepción no involucra la transmisión de una copia de sensaciones sensoriales al cerebro. Si la forma de las sensaciones sobre la piel fueran el “dato en crudo” de la percepción (como los investigadores gestalt hubieran sostenido), entonces la condición en que los moldes eran presionadas sobre la palma de la mano debería haber producido el mejor reconocimiento porque esta era la única condición que los sujetos sintieron la forma completa de los moldes. En las otras condiciones experimentales de toque activo especialmente en aquella que los sujetos deslizaban sus dedos sobre los bordes de los objetos, no había en ningún momento una sensación que correspondiera a la forma total del molde. En todo momento los sujetos estaban recibiendo sensaciones correspondientes a un borde recto o curvo, pero nunca de todo el objeto siendo tocado simultáneamente. A pesar de ello el toque activo fue el que produjo el mejor reconocimiento de los objetos. Gibson sostuvo que la mejor forma de percibir es cuando las sensaciones son cambiantes. Este resultado iba en dirección con conceptos de su teoría perceptual como que los cambios continuos en la estimulación sensorial como los dedos moviéndose alrededor de los bordes de los moldes) resultan en el aislamiento de invariantes sensoriales, las cuales, no la forma total de los objetos sobre la piel producen percepción.

Experimentos como el descrito también fueron realizados bajo la misma guía teórica para otras modalidades sensoriales. Por ejemplo, la concepción de Gibson sobre la Percepción ayudó a explicar un importante pero desconcertante fenómeno visual. Los investigadores han sabido por muchos años que los ojos no permanecen quietos. Ellos vibran alrededor de 50 veces por segundo. Este “temblor” visual asegura que la imagen nunca sea fijada en un mismo punto de la retina. A principios de 1900 fue desarrollado un lente especial para lograr estabilizar la imagen en un sector de la retina. Los sujetos informaban que cualquier cosa que estuvieran viendo pronto desaparecía. Gibson argumentó que esto era lo esperable, la percepción deriva de la exploración activa y el cambio. Cuando el ojo no está activamente explorando el objeto, debido a que su imagen estaba “fijada” a la retina” este no es percibido. El movimiento constante es necesario para que la percepción tenga lugar.

Gibson dedicó sus últimos años a estudiar como invariantes ambientales son identificadas por el organismo que interactúa con el ambiente. Sus aportes acerca de cómo se extrae información de un constantemente cambiante flujo se sensaciones sensoriales fueron invalorables. Gibson provocó un cambio fundamental en la manera en que los científicos abordaron el estudio de la percepción.

Anexo

A continuación, se anexan algunos sitios de consulta on-line sobre el tema Sensación y Percepción.

- http://www.hhmi.org/senses : Sitio del Howard Hughes Medical Institute, está en inglés pero tiene opción de traducción al castellano. Trata diversos temas de Neurociencias con una alta calidad
- http://www.sfn.org/briefings: Sitio de la Sociedad de Neurociencias que provee entre otros, artículos sobre los Sentidos (The Senses) y sobre Dolor (Pain). http://yorku.ca/eye/: Un libro on-line de consulta gratis sobre Percepción Visual "The Joy of Visual Perception"
- www:geocities.com/Nashville/stage/9882/gestalt.html: Un sitio sobre la Escuela Gestalt, aunque conceptualmente elemental e incompleto, su interés reside en los gráficos sobre ilusiones visuales y sobre los principios de organización perceptual enunciados en este capítulo.

Bibliografía

- Goldstein, B. (1999). *Sensación y Percepción.* México: Thomson Editores
- Kalat, J., W. (1999). *Introduction to Psychology.* Brussels: Wadsworth Publishing Company.
- Kantowitz, B. (2001). *Psicología Experimental.* México: Thomson Learning
- Matlin, M. W. & Foley, H. J. (1996). *Sensación y Percepción*. México: Pearson Educación.
- Morris, C. G. (1997). *Psicología.* México: Prentice Hall
- Myers, D. G. (1999). *Psicología.* Madrid: Médica Panamericana
- Schwartz, S. (1986). *Classic Studies in Psychology.* Mountain View, CA: Mayfield Publishing.

4.4 APRENDIZAJE

Mauricio Federico Zalazar Jaime

1. Introducción

El aprendizaje constituye un proceso biológico que favorece la adaptación y supervivencia del organismo al ambiente. Detengamos un segundo y reflexionemos: ¿qué estrategia de estudio resulta más eficiente para abordar los contenidos de una materia?, ¿qué línea de colectivo puedo utilizar para asistir a la facultad?. Si bien las respuestas a estos interrogantes pueden variar según quien responda, puede observarse que el aprendizaje y la experiencia constituyen la base para brindar una opinión. En la literatura existen diferentes definiciones sobre el aprendizaje, sin embargo, existe cierto consenso que dicho proceso refiere a "cambios duraderos en los mecanismos de la conducta que involucra estímulos y/o respuestas específicas y que es el resultado de la experiencia previa con esos estímulos y respuestas o con otros similares" (Domjam, 2010, p. 17). Debe considerarse que el aprendizaje no solo implica la adquisición de nuevas conductas, también puede vincularse a la disminución en la frecuencia de una respuesta o inclusive a no realizarla (Domjam, 2010).

El debate en torno al aprendizaje fue realizado inicialmente por Descartes. En sus postulados, dicho autor argumentaba que la conducta dependía de dos elementos centrales, a saber, la intención consciente y el libre albedrio. En otras palabras, lo que el individuo hacia dependía enteramente de su intención o voluntad, descartando así la incidencia de cualquier tipo de influencia externa o leyes de naturaleza mecánica. Posteriormente Descartes reconoció que algunas conductas son "automáticas", aspecto que contribuyó a generar lo que se conoce como dualismo cartesiano. Según esta nueva postura, existes dos conductas: la voluntaria e involuntaria. La primera mantiene los argumentos iniciales de Descartes, es decir, se origina por el propósito consciente mientras que la segunda consiste en reacciones automáticas a estímulos externos, aspecto denominado como reflejo. Piense, por ejemplo, que inmediatamente de poner la mano sobre el fuego la respuesta que procede es quitarla de inmediato. Inclusive, lo que diferencia a los humanos de los animales (no humanos) es que aquellos poseen acción voluntaria mientras que los segundos no.

Retomando la definición de aprendizaje proporcionada por Domjam resulta importante clarificar *que es* y *que no es* aprendizaje. Debe considerarse que no todo cambio en los mecanismos de la conducta es sinónimo de aprendizaje, para ello debe contemplarse una serie de elementos como la fatiga y maduración. Suponga momentáneamente que nos encontramos en un gimnasio. Podría suceder que luego de realizar una serie de repeticiones con mancuernas observamos una disminución en la intensidad de la respuesta debido a que nos cansamos. En otra situación, una niña podría empezar a manipular objetos debido a su desarrollo de la motricidad fina. ¿Podríamos afirmar que ambas situaciones son ejemplos de aprendizaje?. La respuesta es no. Para nominar a una conducta como aprendizaje se debe tener dos conceptos claves, *experiencia* y *mecanismos de la conducta.* Retomando los ejemplos, si la persona descansa unos minutos el deterioro de la respuesta desaparece y en el cambio de la conducta de la niña se debe al desarrollo evolutivo del individuo para esa fase del crecimiento.

Por los mismos motivos enunciados en el párrafo anterior, el patrón fijo de acción o pautas de acción modal (Lorenz & Timbergn, 1938) no constituyen ejemplos de aprendizaje. Las pautas de acción modal refieren a una serie de conductas que son altamente estereotipadas, dependientes de la especie y poseen la particularidad que una vez iniciadas no se interrumpen hasta que finalicen. Un ejemplo fue el realizado por Lorenz (1939) donde registró que cuando una gansa percibía que un huevo estaba fuera de su nido (estimulo desencadenante), el animal iniciaba un programa instintivo extendiendo su cuello para, con ayuda del pico, volver a llevar el huevo al nido. En este contexto, el autor introdujo una curiosa variante; una vez iniciado el ritual de la gansa una persona retiraba el huevo y

aquella continuaba con su acción como si nada hubiera pasado, de este modo se destaca el carácter inflexible del procedimiento. Cabe destacar que estas pautas de acción modal no son exclusividad de una sola especie, están presentes en todos los organismos debido a que favorecen la supervivencia. Puede pensarse que, si un organismo debería aprender pautas de reproducción, comunicación o socialización, por ejemplo; se verían reducidas notablemente las probabilidades de vida.

2. Conductismo metodológico mi querido Watson…

La contribución de John B. Watson a la psicología se encuentra en su obra titulada "*Psychology as the behaviorist views it*". Este trabajo no solo caracteriza una psicología fundamentada en las ciencias naturales y la experimentación, con el comportamiento como objeto de estudio, sino que también marca el surgimiento de una nueva corriente psicológica: el conductismo (Ardila, 2013). En dicha publicación, Watson critica vigorosamente la psicología mentalista, centrada en conceptos como alma, mente y conciencia. Contrapone su propuesta a las psicologías de primera y segunda persona de Wundt y Freud, proponiendo una psicología de tercera persona, desprovista de "presupuestos filosóficos especulativos" (Ardila, 2013, p. 316). Su enfoque se caracteriza por el estudio objetivo y experimental del comportamiento, alineado con los principios de las ciencias naturales. Aunque Watson no niega la existencia de la conciencia, sostiene que no es objeto de estudio científico; más bien, el conductismo metodológico conceptualiza la conciencia como una interacción entre el organismo y el medio (Luzoro, 1998).

Watson, influenciado por Darwin, destaca los factores biológicos y el papel del ambiente en el comportamiento de animales e individuos. Para él, la modificación del comportamiento se debe realizar mediante la manipulación de ciertos estímulos y condiciones externas. En este contexto, afirmó:

> “Dadme una docena de niños sanos y bien formados y mi mundo específico para criarlos, y yo me comprometo a tomar cualquiera de ellos al azar y entrenarlo para que llegue a ser cualquier tipo de especialista que quiera escoger: médico, abogado, artista, mercader y si, incluso mendigo y ladrón, sin tener para nada en cuenta sus talentos, capacidades, tendencias, habilidades, vocación o raza de sus antepasados” (Watson, 1930, p. 104).

A pesar de la crítica debido a su "ambientalismo optimista" su postura encontró su apogeo en Estados Unidos a principios del siglo XX debido a los cambios culturales y necesidades de control social (Ardila, 2013). En aquel contexto, la psicología se encontraba realizando aportes profesionales en las áreas de educación y trabajo, y por ello, la teoría de Watson cobro énfasis mediante su propuesta de una psicología como ciencia natural, su rol en la producción y control del comportamiento, argumento afín a los diferentes proyectos del país (Ardila, 2013).

El conductismo metodológico, cuyos antecedentes incluyen la fisiología rusa (condicionamiento clásico) de Pavlov, se consolidó con los trabajos de Watson en Estados Unidos. Precisamente, con este último autor es cuando se comienza a hablar de conductismo, y donde se destacan las aplicaciones que tienen los trabajos de Pavlov fuera del laboratorio. Watson argumenta que predecir eventos y adaptar la conducta al ambiente son fundamentales, y utiliza el ejemplo del "pequeño Albert" para demostrar cómo se desarrollan conductas de aprendizaje mediante el condicionamiento clásico. En dicho experimento el objetivo consistió en demostrar que los humanos nacen con pocos instintos (miedo, ira y respuesta sexual), y que las emociones restantes son condicionadas a partir de las emociones incondicionadas (Domjan, 2010).

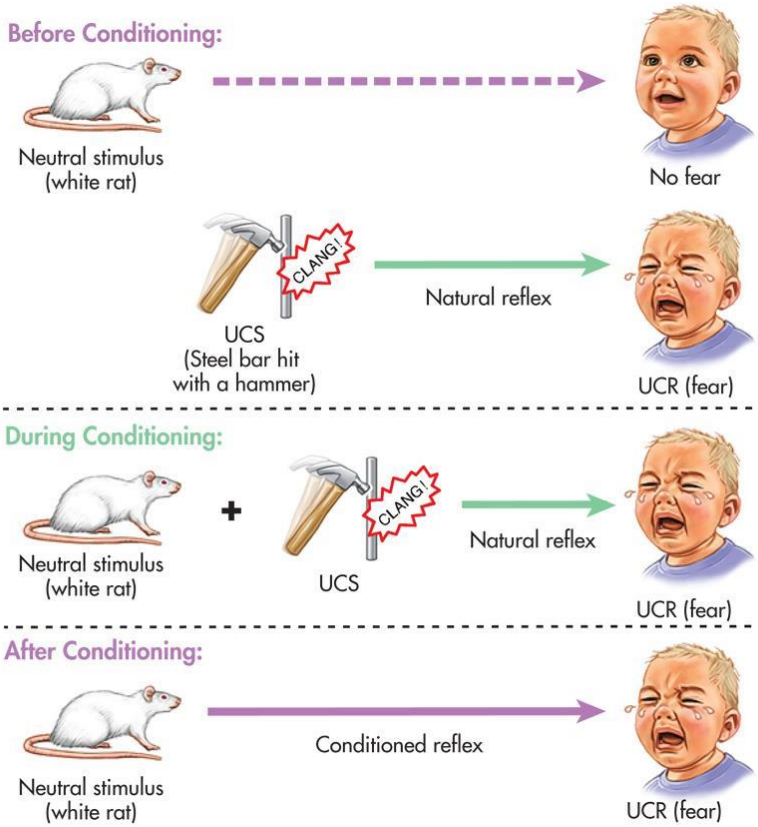


Figura 1. Experimento del pequeño Albert. Recuperado de: *https://www.simplypsychology.org/little-albert.html*

En la fase previa al condicionamiento ("before conditioning" [antes del condicionamiento], ver Figura 1) Watson utilizó dos elementos. El primero de ellos era una rata blanca (estimulo neutral) que no generaba ninguna respuesta de temor en el pequeño Albert. Por el contrario, el sonido provocado por el golpe del martillo sobre una barra de metal generaba una respuesta de miedo en el niño. Posteriormente, se emparejó el sonido del martillo con la rata que le gustaba acariciar a Albert ("during conditioning" [durante el condicionamiento]). El procedimiento consistió en que cada vez que Albert tocaba la rata, se golpeaba la barra de metal produciendo el estridente sonido. Luego de varias repeticiones ("after conditioning" [después del condicionamiento]), se observó que Albert presentaba señales de miedo cuando se presentaba únicamente la rata (estimulo que inicialmente no generaba ninguna emoción negativa). Inclusive, se observó que la respuesta de miedo se generalizó a otros estímulos semejantes. Por ejemplo, Albert comenzó a experimentar miedo cada vez que se le presentaba, por ejemplo, animales parecidos o muñecos de color blanco (Domjan, 2010).

2.1. Pavlov y el condicionamiento clásico

El condicionamiento clásico tiene por objetivo evidenciar cómo las personas tendemos a asociar dos estímulos y/o eventos. Por ejemplo, es probable que una persona al ver el cielo con muchas nubes oscuras, anticipe cierta probabilidad de lluvia, y en consecuencia, decida llevar un paraguas. Los estudios de Pavlov, los cuales ampliaron los descubrimientos de Twitmyer, estaban centrados en los procesos digestivos. El trabajo más conocido fue el desarrollado con perros, donde ante la presentación de comida y mediante la utilización de una fístula estomacal, se recogía los diferentes jugos digestivos (denominado como "secreciones psíquicas"; ver Figura 2). En base a este experimento, Pavlov hipotetizo que se podía utilizar para estudiar los mecanismos del aprendizaje asociativo (Domjam, 2010).

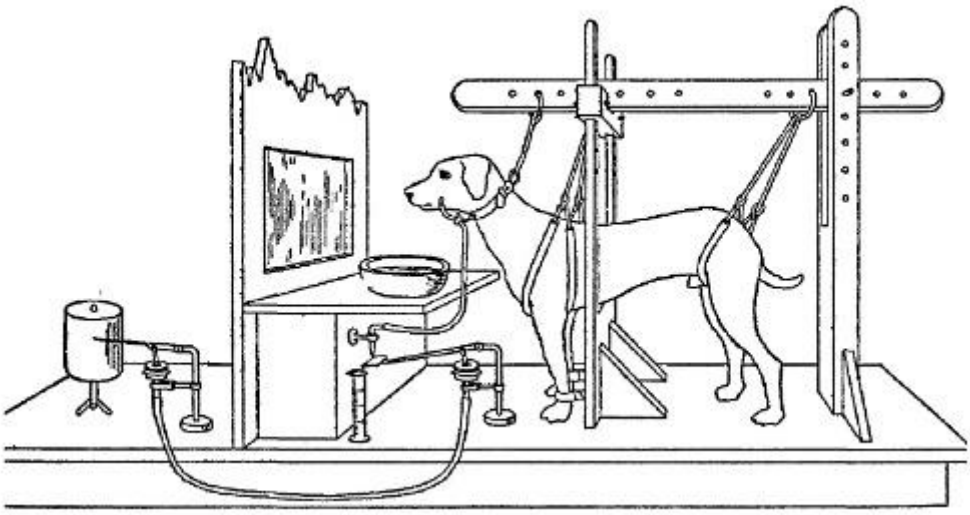


Figura 2. Estudio de condicionamiento desarrollado por Pavlov. Recuperado de: https://iorigen.com/psicologia/condicionamiento-clasico/

El condicionamiento Pavloviano, posee una serie de elementos para su desarrollo, a saber:

Antes del condicionamiento (ver Figura 3):

- Estimulo incondicionado (EI): es aquel que de manera *automática* facilita una respuesta del organismo. Retomando el estudio de Pavlov, el EI es la comida.
- Respuesta incondicionada (RI): es la respuesta que el organismo presenta de manera *automática* cuando está presente un EI. Por ejemplo, cuando se le presenta al perro la comida (EI), el animal saliva (RI).

Antes de continuar, nótese que tanto el EI como el RI, se dan de forma automática. Es decir, al perro no se le "enseño" a salivar; simplemente es una respuesta que se presenta de forma autónoma.

- Estimulo neutro (EN): es un estímulo que cuando está presente *no* provoca ningún tipo de respuesta en el organismo. Por ejemplo, si tocáramos una campana ante la presencia del perro, éste no emitiría ningún tipo de respuesta.

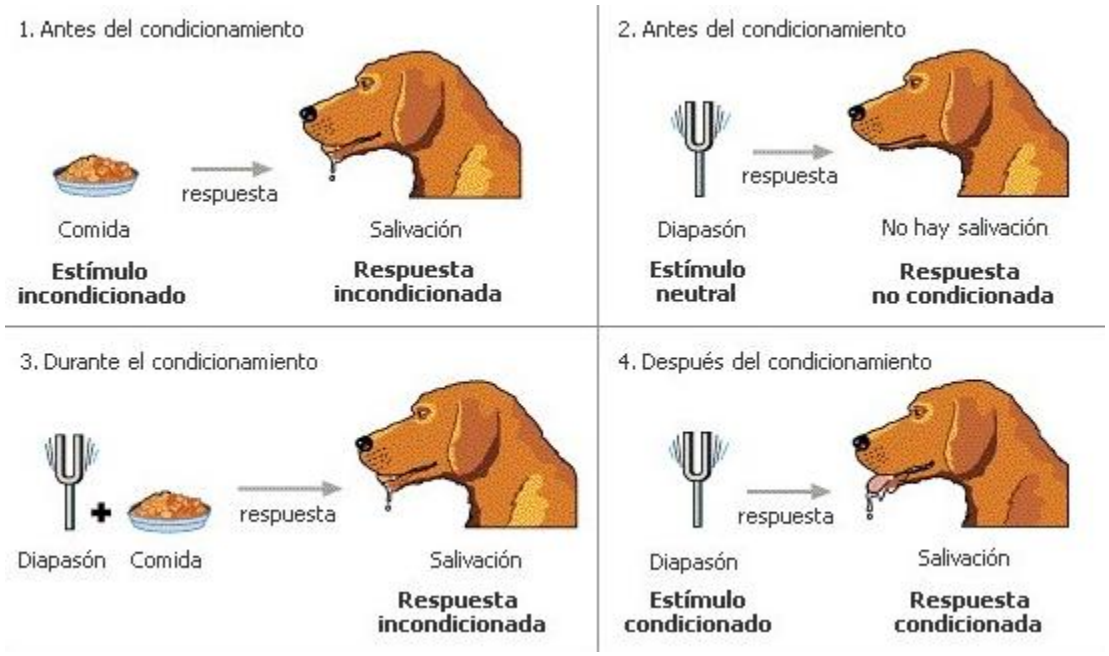


Figura 3. Fases del condicionamiento clásico. Recuperado de: https://sites.google.com/site/autoresdelapsicopedagogia/conductismo-de-ivan-pavlov

Durante el condicionamiento:

En esta fase, se presentan de forma simultánea y repetida el EN junto con el EI. Luego de varios emparejamientos, el EN que inicialmente no provocaba nada en el perro adquiere el valor de EC. Es decir, producto del emparejamiento, por el solo hecho de hacer sonar la campana, producirá que el animal comience a salivar.

- Estimulo condicionado (EC): es un estímulo capaz de producir una respuesta *muy similar* a la que desencadena el EI.

Después del condicionamiento:

Aquí se instaura el condicionamiento propiamente dicho. Con la presentación del EC se genera la respuesta condicionada (EC), siguiendo con la ejemplificación, la salivación del perro.

- Respuesta condicionada (RC): Es la respuesta dada cuando se presenta sólo el EC.

Importante: tanto la RI y RC son *similares*, es decir, producen la salivación del animal. La diferencia radica en el estímulo que impulsa dicha respuesta. Es decir, para la RI esta no es "aprendida", por el contrario, la RC es producto de cierto aprendizaje (producto del emparejamiento de los EN y EI).

Continuando con ejemplo previo, el perro anticipaba que luego que se toque la campana se presentaba la comida; este procedimiento se lo conoce como condicionamiento *excitatorio*. En caso contrario consiste en que se aprende a predecir la *ausencia* del EI, proceso denominado como condicionamiento *inhibitorio*. Pavlov utilizó dos EC para demostrar los procesos excitatorios e inhibitorios. En primer lugar, una vez presentada el EC+ (campana), se disponía el EI (comida), luego de varias repeticiones, la sola presentación del EC+ el perro salivaba. En segundo lugar, luego de presentar el EC+ se presentaba un EC- (una luz, por ejemplo). De este modo, cada vez que aparecía el EC- el perro anticipaba que el EI no aparecería, adquiriendo el EC- características inhibitorias (ver Figura 4).

Figura 4. Procedimientos para la presentación del EC y EI. Elaboración propia.

Luego de explicitar los mecanismos del condicionamiento clásico tanto excitatorio como inhibitorio, cabe preguntarse ¿todo estimulo es adecuado para generar un condicionamiento?, ¿existe alguna característica que favorezca el condicionamiento?. Ante ello existen dos condiciones que favorecen el proceso de asociación, la *novedad* y la *intensidad*. Respecto al primero, cuando más familiar y/o monótono sea el estímulo este implicara un aprendizaje más lento (*efecto de inhibición latente*). Este efecto posee una función adaptativa la cual reside en la capacidad del organismo en centrarse en los nuevos estímulos. En cuanto al segundo, mientras más intensos sean los EC e EI con mayor facilidad se emparejarán.

Adicionalmente a los atributos de intensidad y novedad, Pavlov indico que un estímulo podía condicionarse si se emparejaba con otro de mayor *fuerza biológica*. A modo de ejemplificación, retomando el experimento inicial del perro, la comida (EI) produce más salvación (RI) que el sonido de la campaña (EC), de este modo se cumple la noción de fuerza biológica debido a que la campana presenta una respuesta más débil en comparación con el alimento (Domjam, 2010). En congruencia con este argumento, es posible añadir otro elemento al condicionamiento, por ejemplo, una luz (EC2) puede asociarse con el sonido de la campana (EC1), dando por resultado que el perro salive con la sola presentación del estímulo luminoso (ver Figura 5), es decir, que la luz se subordina al sonido de la campara para producir la asociación; este proceso se le conoce como *condicionamiento de orden superior*.

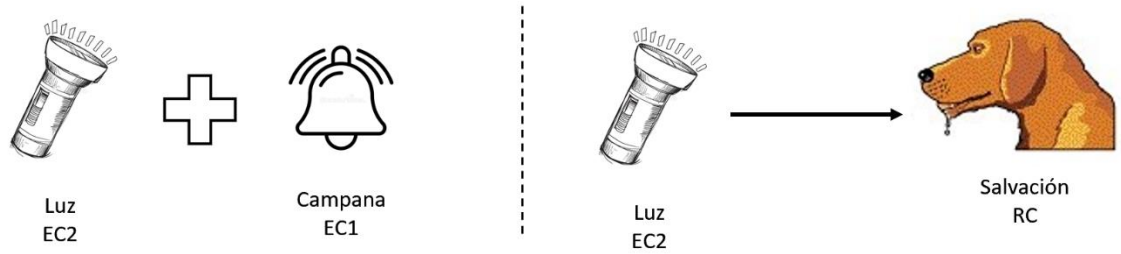


Figura 5. Condicionamiento de orden superior. Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, ¿Qué sucedería si se presentan dos estímulos que poseen la misma fuerza biológica pero de valencias opuestas?. En un estudio conducido por Díaz Berciano y García Jiménez (2000), los autores persiguieron por objetivo disminuir el miedo a ruidos fuertes en un perro. Para ello, cada vez que se golpeaban dos recipientes se le entregaba al animal una porción de carne (nótese la valencia positiva de la carne y negativa del ruido; ambos de la misma intensidad [fuerza biológica]). El resultado de los diferentes ensayos indico que el animal revirtió la aversión a los ruidos, este proceso se denomina *contra condicionamiento*.

2.2. Ejemplos y aplicaciones del condicionamiento clásico

Aunque parezca limitado en el tiempo, el condicionamiento clásico es uno de los paradigmas del aprendizaje que aún se utilizan para explicar diferentes conductas, por ejemplo, técnicas de relajación y el modelo de condicionamiento a las drogas, entre otras.

Las técnicas de relajación son un conjunto de procedimientos donde se enseña a los pacientes a controlar sus niveles de activación (Vázquez, 2001). El común denominador de estos procedimientos (relajación muscular progresiva [Jacobson, 1939], relajación autógena [Schultz, 1931]) refieren a un correlato entre lo fisiológico (patrón de activación somática y autónoma), psicológico (informe verbal de tranquilidad), y conductual (estado de quiescencia motora; Vera & Vila, 2015). En este contexto, y ante la percepción de alguna “amenaza”, se activa el sistema nervioso simpático el cual es responsable de generar una serie de cambios fisiológicos en el organismo para responder con gran velocidad, garantizando así la supervivencia. El problema reside que, en los trastornos de ansiedad, por ejemplo, el individuo tiende a sobreestimar las situaciones de amenaza, activando así las reacciones fisiológicas, psicológicas y conductuales.

Una particularidad de las técnicas de relajación es que, si bien facilitan el aprendizaje del patrón de respuestas asociadas al estado de relajación, aún se desconocen los principios de aprendizaje implicados. Sin embargo, se pueden estipular algunos mecanismos, como señalan Vera & Vila (2015):

> “En el caso de la relajación progresiva de Jacobson -y en sus versiones simplificadas- el principal mecanismo de aprendizaje podría ser la discriminación perceptiva de los niveles de tensión EMG en cada grupo muscular, a través de los ejercicios sistemáticos de tensión-distensión. En el caso de la relajación autógena de Schultz, el mecanismo podría estar relacionado, según la teoría ideomotora de William James, con la representación mental de las consecuencias motoras de la respuesta -sensaciones de peso y calor- que dispararían las eferencias somáticas y viscerales correspondientes. En el caso de las técnicas de relajación basadas en la respiración, el principal mecanismo estaría basado en las interacciones cardiorrespiratorias del control vagal. Se sabe que el entrenamiento de patrones respiratorios caracterizados por tasas respiratorias bajas, amplitudes altas y respiraciones predominantemente abdominales incrementan el control parasimpático sobre el funcionamiento cardiovascular a través del arritmia -cambios en el ritmo cardiaco asociados a las fases inspiratoria y espiratoria de cada ciclo respiratorio” (p. 164-165).

Además de su aplicación a los trastornos de ansiedad, los principios del condicionamiento clásico también han sido utilizados para explicar comportamientos vinculados al consumo de sustancias. Siegel (1975) formulo el modelo de condicionamiento a las drogas para explicar cómo el organismo anticipa y compensa los efectos adversos en determinados ambientes. En efecto, este modelo surgió ante el paradójico consumo de la heroína donde se observó que aquellas personas que mueren por sobredosis difícilmente consumen más droga antes de morir, en comparación a las dosis de consumo habitual. Entonces, si ya deberían estar acostumbrados, ¿por qué se da la muerte en estas personas?. Siegel destaca que las personas cuando consumen lo hacen en lugares específicos o en compañía de determinadas personas, esta asociación entre el lugar y/o compañía contrarresta las RI como la tasa cardiaca y el descenso de la función respiratoria.

Es decir, al estar presentes las mismas condiciones de administración, el organismo aprende a compensar los efectos nocivos del consumo (factor protector), aumentado la función respiratoria para anticiparse al descenso de la misma. De este modo, cuando el individuo consume en ambientes o con personas diferentes, el cuerpo no puede anticipar el consumo y los efectos negativos de la heroína alcanzan valores críticos, produciendo así la muerte (ver Figura 6).

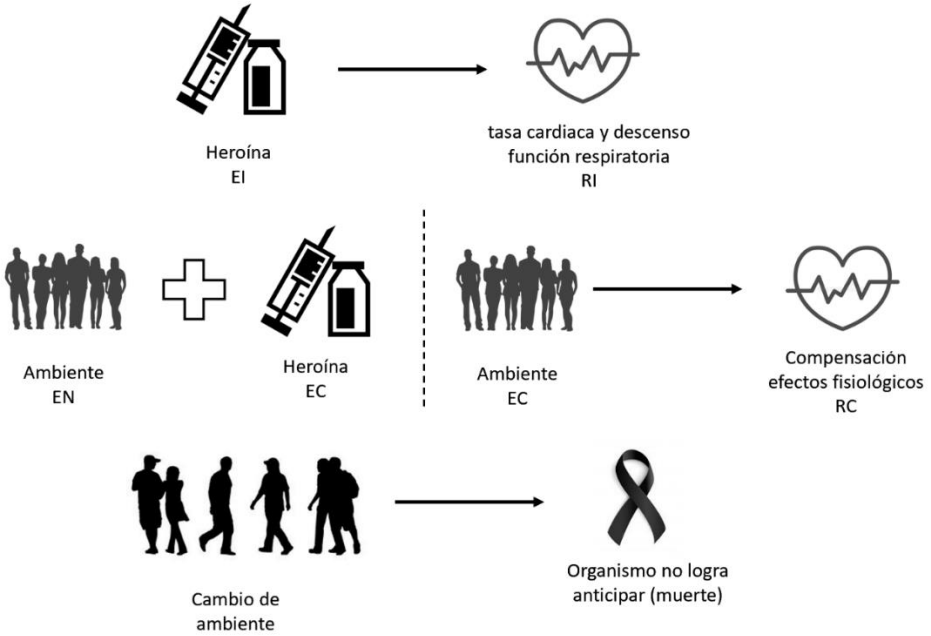


Figura 6. Modelo de condicionamiento a las drogas (Siegel, 1975). Elaboración propia.

2.3. Fenómenos asociados al condicionamiento clásico: generalización y extinción

En los procesos de aprendizaje asociativo, Pavlov descubrió que luego de haber utilizado un estímulo como EC, los perros también presentaban la RC a estímulos similares (Domjam, 2020). De forma similar, en estudio del pequeño Albert, la respuesta del niño ante estímulos similares a la rata constituyen un ejemplo de generalización. Como se observa, un atributo de este proceso consiste en la falta de discriminación ante estímulos similares al estímulo condicionado original. Cansado et al. (2015) señalan la ventaja adaptativa de la generalización. Por ejemplo, un individuo que hace algún gesto para indicarle al conductor del autobús que debe parar, replica esta acción para todas las diferentes líneas de la ciudad. Sin embargo, “la generalización no es ilimitada ni arbitraria, sino que parece seguir un gradiente que puede definirse como la relación entre la intensidad de las respuestas y el grado de semejanza de los nuevos estímulos con el estímulo original” (Cansado et al., 2015, p. 819).

En congruencia con lo desarrollado previamente, consideremos la siguiente situación basado el concepto de generalización. Una persona que ha sido mordida por un perro muy probablemente extienda su miedo a todos los perros, independientemente de su raza. Sin embargo, esta conducta parece afectar la funcionalidad de la persona, realizando diferentes conductas de evitación y/o huida ante la presencia de *cualquier* perro. Aquí es cuando se introduce el principio de discriminación, el cual tiene la capacidad de diferenciar entre el EC original y otro EC con características parecidas (Cansado et al., 2015).

Otro concepto proporcionado por el condicionamiento clásico refiere al procedimiento de extinción donde un estímulo, el cual ha sido previamente condicionado, se presenta de forma repetida, pero sin el EI. El resultado de este proceso consiste en la disminución de la RC (Domjam, 2010). Domjam señala que la extinción implica una inhibición de la RC ante la EC. En otras palabras, el organismo no “olvida” o inicia un proceso de “desaprendizaje”, lo que sucede es una nueva adquisición inhibitoria para evitar la aparición de la RC.

3. Skinner y el conductismo radical

Probablemente el conductista más conocido e influyente de todos sea Skinner, principal referente del conductismo radical. Skinner realizaba un enfático rechazo de toda la tradición psicológica que utilizaba la noción de estado mental para explicar la conducta, sustituyéndola por una corriente cientificista y de corte darwinista que busca en el exterior de las personas la causa de sus conductas (Leahey, 2013). De este modo, Skinner continua con el pensamiento iniciado por Watson al sostener que el responsable de la conducta es, en primera instancia, el medio ambiente.

Un ejemplo de cómo Skinner y el conductismo radical conceptualizan al organismo puede observase en *A Critique of Psychoanalytic Concepts and Theories* (Skinner, 1961). En dicho trabajo, se destaca que, si bien el principal aporte de Freud consistió en descubrir que gran parte de la conducta humana tiene causas inconscientes, el error estuvo en postular la existencia del aparato psíquico y sus procesos mentales relacionados. En otras palabras, para Skinner el desarrollo de los diferentes principios de la teoría psicoanalítica resultan excesivos; donde es posible explicar la conducta con menos argumentos y de una manera más simple y suficiente. Los términos mentales no contribuyen en nada a la explicación de la conducta; de hecho, la dificultan al requerir una explicación adicional para el desarrollo de cómo opera cada termino mental utilizado.

Como se observa, el conductismo radical se enmarca en la tradición positivista, representando una ruptura con cualquier psicología tradicional, enfatizando las observaciones (el “hace” o “no hace”), en desmedro de las interpretaciones de las observaciones. Skinner sostuvo que los organismos producen constantemente formas variantes de conducta, algunas de estas conducen a consecuencias favorables, siendo reforzadas, y otras no. Aquellos que se ven fortalecidos contribuyen la supervivencia y son aprendidos, mientras que aquellos que no son reforzados desaparecen del repertorio conductual del organismo (Leahey, 2013).

Otro de los desarrollos de Skinner fue la diferenciación entre el aprendizaje o conducta *respondiente* y *operante*. El primero refiere a la conducta refleja, simular a la conducta involuntaria desarrollada por Pavlov, mientras que la segunda se corresponde con la conducta voluntaria, cuya frecuencia de emisión es variable según medie algún reforzador (Skinner, 1938). A modo de ejemplo, si al colocar un gato en una caja y cada vez que éste presiona una palanca se le brinda el alimento (reforzador positivo), la probabilidad de la conducta aumentará.

3.1. Skinner y el condicionamiento operante

El condicionamiento operante o instrumental estipula que “los estímulos que encuentra un organismo son el resultado directo de su conducta” (Domjam, 2010, p. 146). Que un niño obtenga un elogio de sus padres cuando realiza su tarea escolar o que sea castigado por copiar en un examen, son ejemplos de condicionamiento operante. El común denominador de estos ejemplos reside en que la conducta del individuo posee una consecuencia en el ambiente, y que estas consecuencias afectan las conductas a futuro, las cuales tenderán a mantenerse o evitarse. Continuando con la ejemplificación académica, si un estudiante desaprueba un examen probablemente estudiará más para el próximo o bien no se presentará si percibe que no sabe lo suficiente.

Thorndike fue quien inicio esta línea de trabajo, el cual estaba centrado en develar la inteligencia animal utilizando una serie de cajas problema (Thorndike, 1898). En dichas cajas, Thorndike introducía un animal hambriento (v.g., un gato), y fuera de la caja, y en el campo visual de este, colocaba comida; de este modo la tarea consistía en aprender a salir de la caja para obtener la comida. Si bien dicho autor elaboro diferentes cajas problema que requerían de diferentes acciones, en la Figura 7 se muestra una de ellas. La acción que debía realizar el animal consistía en tirar del aro para desbloquear la puerta. Independientemente del tipo de caja utilizada, Thorndike reporto un efecto de aprendizaje;

es decir, en los diferentes ensayos los animales requerían menos tiempo para salir de las cajas problema.

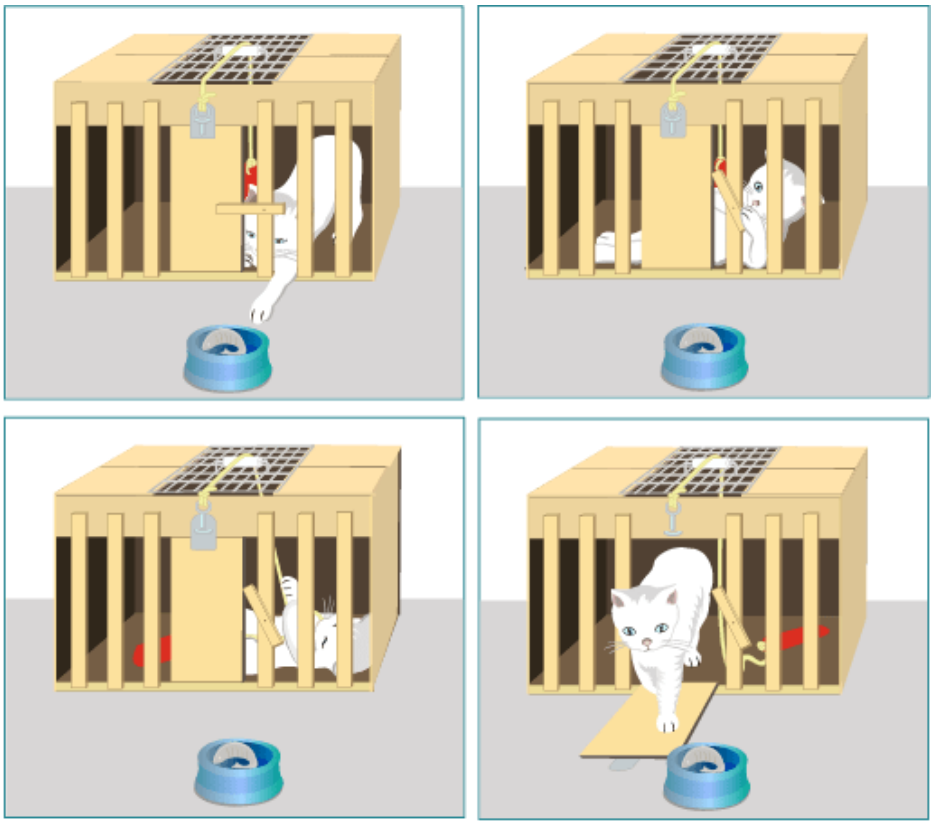


Figura 7. Caja problema elaborada por Thorndike. Recuperado de: https://sites.google.com/site/autoresdelapsicopedagogia/conductismo-de-ivan-pavlov

Como señala Domjam (2010) si bien Thorndike estaba interesado en la inteligencia animal, para él las conductas que realizaban los animales estaban lejos de ser consideradas "inteligentes", más bien reflejaban un aprendizaje de estímulo-respuesta. Por tanto, la salida de la caja en latencias cada vez menores se debía, afirmaba Thorndike, a la fuerza de la asociación entre ambos componentes. Este argumento constituyo la base de la *ley del efecto*:

> "sí una respuesta dada en presencia de un estímulo es seguida de un evento satisfactorio, la asociación entre el estímulo (E) y la respuesta (R) es fortalecida. Si la respuesta es seguida de un evento molesto, la asociación E-R se debilita" (Domjam, 2010, p. 146).

A pesar de los aportes de Thorndike, la propuesta y enfoque de Skinner fue quien le dio un mayor impulso a la tradición operante. Al igual que Thorndike y Watson, Skinner proponía que eliminar la mención a cualquier concepto mentalista, utilizando el enfoque propio del diseño experimental. Para Skinner, la conducta asume un aspecto mensurable, y el concepto de *operante* alude a la segmentación de toda la conducta en unidades concatenadas y significativas. Esta operacionalización evita la presencia del juicio subjetivo para determinar si una conducta se realizó con éxito o no.

El experimento prototípico de Skinner consistía en colocar a una rata o paloma en una caja la cual contiene una palanca, la cual al ser presionada entregaba un reforzador (agua o comida; ver Figura 8). Para Skinner la respuesta operante, es la presión de la palanca, y no los músculos involucrados dicha acción o con qué parte del cuerpo del animal toca la palanca; todas las acciones constituyen la *misma* respuesta operante. De este modo

queda de manifiesto una de las principales premisas, la conducta se define en términos del efecto que tiene sobre el ambiente (Domjam, 2010).

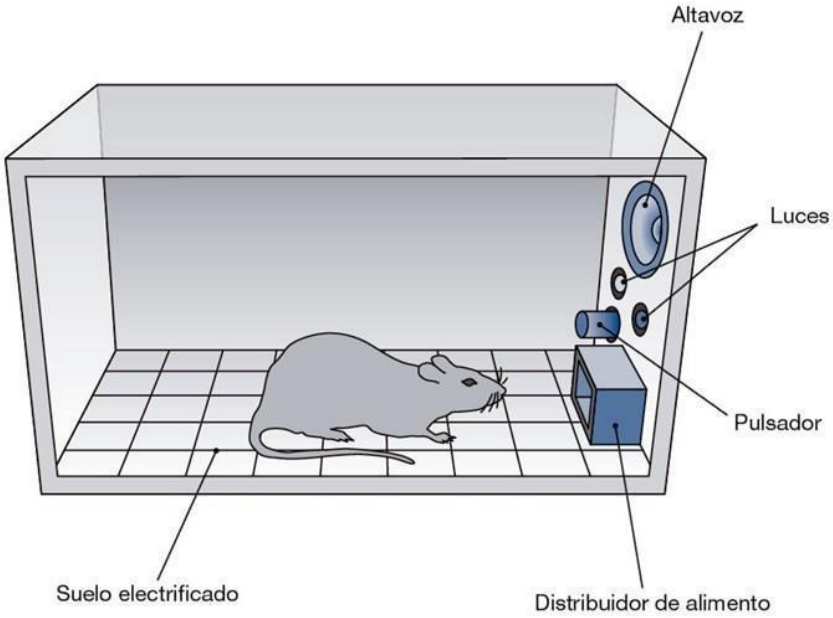


Figura 8. Rata en la caja de Skinner. Ejemplo de experimentación del condicionamiento operante. Recuperado de: https://docplayer.es/77611232-Aprendizaje-concepto-y-modelos-psicologia-medica-lorena-de-la-fuente-tomas.html

Un aspecto a considerar adicional reside en el concepto de moldeamiento. Cuando la rata es colocada en la caja problema, se la debe “entrenar” para lograr que presione la palanca, y asocie la relación entre el estímulo (palanca) y respuesta (comida). Para ello, se refuerza de forma paulatina cualquier conducta que la aproxime a presionar la palanca, por ejemplo, pararse en dos patas en un primero momento, y luego olfatear la palanca. Mediante aproximaciones sucesivas solo se la reforzara cuando presione la palanca. Este proceso de moldeamiento requiere de tres aspectos, (a) definir qué respuesta es la que se desea que realice el organismo, (b) evaluar el nivel de desempeño del animal, y (c) segmentar en pasos de aproximaciones sucesivas hasta lograr el objetivo; siguiendo en todo este proceso dos principios, el reforzamiento de aproximaciones sucesivas y el no reforzamiento de formas anteriores de conducta.

3.1.1 Reforzamiento positivo

Skinner menciona que, en las situaciones operantes, la conducta se compone de tres elementos, (a) la respuesta, (b) el resultado y (c) la relación o contingencia entre “a” y “b”. De este modo, un organismo se relaciona con un resultado que puede ser agradable (estimulo apetitivo) o desagradable (estimulo aversivo). Asimismo, la contingencia puede ser positiva o negativa. Si la respuesta produce la presentación del resultado, la contingencia es positiva; mientras que, si la respuesta produce la eliminación o disminución del estímulo, la contingencia es negativa (Domjam, 2010). En este punto Skinner desarrolla cuatro tipos de procedimientos operantes, a saber, reforzamiento positivo, reforzamiento negativo, castigo positivo, y castigo negativo (o entrenamiento por omisión).

En el reforzamiento positivo tiene por resultado el incremento de la tasa de repuesta debido a que la respuesta produce un estímulo apetitivo, por el contrario, cuando no se presenta, no sucede el estímulo apetitivo. Por ejemplo, recibir un aumento producto de haber alcanzado ciertas metas en el trabajo o recibir una felicitación de un niño por parte de sus padres. Es importante señalar que el termino positivo no refiere a resultados agradables, sino a la *contingencia* entre la respuesta y la aparición del estímulo apetitivo. Como señalan

Odriozola y de Corral Gargallo (1994), las adicciones se dan por una contingencia positiva. Es decir, el acto de consumo trae asociado consecuencias fisiológicas deseables, lo cual aumentara la probabilidad de consumo a futuro. Como se observa este tipo de procedimiento no siempre genera resultados funcionales para el individuo.

3.1.2. Reforzamiento negativo

Aquí la respuesta instrumental tiene por objetivo terminar con un estímulo aversivo (desagradable), existiendo así una contingencia negativa. De este modo, este tipo de reforzamiento hace probable que se vuelve a repetir la conducta en una situación posterior, por ello se denomina *reforzamiento*. Por ejemplo, si nos encontramos manejando un auto y el sol nos da en la cara impidiéndonos visualizar la ruta, es muy probable que nos pongamos unos lentes de sol, por ejemplo. De este modo, cada vez que uno se encuentre en la misma situación, es altamente probable que utilice las gafas.

Como puede notarse, tanto el reforzamiento positivo como el negativo producen un aumento en la tasa de respuesta, la diferencia entre ambos radica en la *contingencia*. Mientras que en uno la respuesta favorece la aparición del estímulo apetitivo (reforzamiento positivo), en el otro la respuesta impide o elimina el estímulo aversivo (reforzamiento negativo).

3.1.3. Castigo positivo

En esta situación, si el sujeto realiza una respuesta recibe un estímulo desagradable; mientras que, si no realiza dicha conducta, no sé presenta dicho estímulo aversivo. Este procedimiento tiene por objetivo una disminución de la respuesta. Es probable que la denominación “positivo” produzca alguna confusión. Debe recordarse que hace referencia a la *contingencia*, y no a si el resultado es deseable o no deseable. Ejemplos de castigo positivos los podemos encontrar con mayor frecuencia en las pautas de crianza, ámbito educativo o laboral, entre otros. Los padres retan a sus hijos por no hacer la tarea, el profesor llama la atención a los alumnos debido a que hablan durante la clase o nuestro jefe nos penalizan económicamente por llegar tarde de forma reiterada al trabajo.

3.1.4. Castigo negativo (o entramiento por omisión)

En este procedimiento la respuesta consiste en retirar o quitar la presentación de un estímulo agradable (contingencia negativa), con el objetivo de disminuir este tipo de respuestas. El castigo negativo se utiliza generalmente para desalentar ciertas conductas, a diferencia del castigo positivo, aquí no se brinda ningún estímulo aversivo. Por ejemplo, si dos hermanos se encuentran peleando (respuesta instrumental), el castigo consistiría en irse a la cama sin jugar a la computadora (se retira el estímulo apetitivo de la comida), donde en próximas ocasiones dichos hermanos evitaran pelear.

En resumen, los procedimientos de reforzamiento persiguen como objetivo aumentar la frecuencia de una conducta, mientras que los procedimientos de castigo buscan reducirla. Por otro lado, las expresiones de positivo y negativo *no* se vinculan con aspectos apetitivos o aversivos, refieren a la contingencia entre la respuesta y el resultado. Si es positivo si sucede la respuesta y aparece el estímulo; por el contrario, es negativo si al suceder la respuesta desaparece el estímulo (ver tabla 1)

Tabla 1. Tipo de procedimientos en el condicionamiento instrumental

Procedimiento	Estimulo	Contingencia	Respuesta
Reforzamiento positivo	Apetitivo	Positiva: la respuesta produce un estímulo apetitivo	Aumento de la tasa de respuesta
Reforzamiento negativo	Aversivo	Negativo: la respuesta elimina o previene la ocurrencia de un estímulo aversivo	Aumento de la tasa de respuesta
Castigo positivo	Aversivo	Positiva: la respuesta produce un estímulo aversivo	Disminución en la tasa de respuesta

Castigo negativo (o entrenamiento por omisión)	Apetitivo	Negativo: la respuesta elimina o previene la ocurrencia de un estímulo apetitivo	Disminución en la tasa de respuesta

3.2. Elementos a tener en cuenta en los procesos de condicionamiento operante

Como se ha señalado, la base del condicionamiento operante reside en las consecuencias que posee la conducta, por tanto, tres aspectos son esenciales para ello, la respuesta instrumental, el resultado de dicha respuesta (reforzador) y la contingencia entre el resultado y el resultado.

En cuanto al primero, hemos visto que el fortalecimiento instrumental produce repeticiones de esa conducta en situaciones posteriores. Sin embargo, también se pueden generar respuestas variantes (novedosas). Para ello, el organismo debe ser capaz de evidenciar un desempeño diferente en cada ensayo. En un estudio conducido con palomas, Page y Neuringer (1985) establecieron que aquellas debían picotear dos pulsadores en ocho ocasiones diferentes, siguiendo un patrón aleatorio, para obtener la comida. En el grupo control no se reforzaba la novedad, mientras que sí se hacía en el grupo experimental. Luego de cinco días de ensayos, los resultados indicaron que, si la variabilidad no era reforzada, la respuesta se volvía estereotipada.

Otro aspecto inherente a la respuesta es la pertinencia o relevancia. Como mencionan Josefowiez y Staddon (2008) “una conducta no puede ser reforzada por un reforzador si no está ligada naturalmente a ese reforzador en el repertorio del animal” (p. 78). En sus experimentos Thorndike intento que los gatos rasguñaran o bostezaran para salir de la caja problema, sin embargo, en los ensayos posteriores dicha conducta fue inconclusa (no lo hacían con la misma energía o no realizaban el movimiento completo). Por tanto, el autor hablo de pertinencia para explicar dicho fracaso. En el historial evolutivo del animal, hay ciertas conductas que son naturalmente pertinentes, por ejemplo, tirar de una cuerda son acordes con la liberación; por el contrario, rasguñar o bostezar no (Domjam, 2010).

Respecto al reforzador, deben considerarse la cantidad y calidad del mismo. Si bien es evidente que los mismos deben alcanzar cierto umbral para que sean efectivos, este umbral dependerá de las diferentes particularidades a la cuales se encuentre condicionado el animal. Por ejemplo, si una rata recibe comida una vez a la semana, por más intenso que sea el reforzador es poco probable que la rata mantenga esa conducta (Domjam, 2010). Además, la cantidad y la calidad, otro aspecto de relevancia es la experiencia previa, es decir, si lo recibió previamente. En otras palabras, “la eficacia de un reforzador no sólo depende de sus propiedades, sino también de cómo se compara ese reforzador con otros que el sujeto experimentó en el pasado reciente” (p. 165). Para ejemplificar esta variable, supongamos que el refuerzo (alimento) otorgado a la rata es minúsculo, esto afectara la calidad del reforzador; sin embargo, si luego, a la misma rata, se le brinda una mayor cantidad del reforzador, incrementara la cantidad y calidad del reforzador.

Finalmente, en cuanto a la contingencia entre respuesta y reforzador se destacan dos modalidades de relaciones, (a) la temporal y el subtipo contigüidad temporal, y (b) la relación causal. La relación temporal alude al tiempo que transcurre entre la respuesta y el reforzador, por su parte la contigüidad temporal implica la entrega inmediata del reforzador luego de ocurrida la respuesta, y la relación causal refiere “al grado en que la respuesta instrumental es necesaria y suficiente para la presentación del reforzador” (Domjam, 2010, p. 168). Ambos aspectos, temporales y causales, son independientes. Una relación temporal fuerte no implica una relación causal fuerte y viceversa. En cuanto a la temporalidad, se observa que el reforzamiento inmediato es el más preferible que aquel que se entrega de forma demorada. La debilidad de esta última se debe a que el organismo no logra identificar qué respuesta es la logra obtener el reforzador, sin embargo, existen procedimiento para limitar esta debilidad cómo el uso de reforzadores secundarios.

3.3. Ejemplos y aplicaciones del condicionamiento operante

Economía de fichas

La economía de fichas (EF) es un procedimiento desarrollado por Ayllon y Azrin (1968), basado en el condicionamiento operante, el cual consiste en entregar un reforzador (ficha) luego de una conducta considerada como deseable y/o retirar dicha ficha cuando la conducta es inadecuada (White, 1971). Estas fichas operan como “moneda de intercambio”, es decir, puede ser intercambiadas por refuerzos más valiosos para la persona. Ruiz, Díaz y Villalobos (2017), destacan que los programas de EF presentan una serie de ventajas respectos a la aplicación inmediata del refuerzo. En primer lugar, se puede entregar el reforzador sin necesidad de interrumpir la conducta que se está desarrollando. Por ejemplo, en el ámbito escolar resulta difícil reforzar una conducta ya que esta acción puede distraer al niño de la tarea que se encuentre realizando en el momento. En segundo lugar, es posible cuantificar la cantidad de reforzadores entregados, de tal manera que a mayor nivel de conductas realizadas mayor valoración positiva puede realizar el individuo de sí mismo. En tercer lugar, se evita que exista un efecto de “llenado”. En otras palabras, si cada vez que el niño realiza una conducta deseable se le entrega una golosina, luego de varios reforzamientos, esta golosina pierde su valor. En el paradigma de la EF, esto no sucede porque las fichas pueden ser canjeadas por diferentes reforzadores. En cuarto lugar, el emparejamiento entre la conducta deseada y la entrega de fichas queda asociado, a su vez, a otros reforzadores secundarios como la atención y el elogio. Estos permanecerán aun cuando el reforzador no se presente, produciendo que las conductas-meta se mantengan.

Referencias

- Ardila, R. (2013). Los orígenes del conductismo, Watson y el manifiesto conductista de 1913. *Revista Latinoamericana de Psicología*, *45*(2), 315-319.
- Ayllon, T., & Azrin, N. (1968). *The token economy: A motivational system for therapy and rehabilitation*. Appleton.
- Cansado, M. N., Morillas, A. S., & Sastre, D. M. (2015). Principios de condicionamiento clásico de Pavlov en la estrategia creativa publicitaria. *Opción*, *31*(2), 813-831.
- Díaz Berciano, C. D., & García Jiménez, M. (2000). Tratamiento de un caso de fobia en un perro mediante contracondicionamiento. *Psicothema*, 187-191.
- Domjam, M. (2010). *Principios de aprendizaje y conducta* (Sexta edición). Cengage Learning.
- Jacobson, E. (1939). *Progressive relaxation*. University of Chicago Press.
- Josefowiez, J., & Staddon, J. E. R. (2008). Operant behavior. In R. Menzel (Ed.), *Learning, Theory and Behavior* (Vol. 1, pp. 75-102). Elsevier
- Leahey, T. H. (2013). *Historia de la Psicología* (7ma edición). Madrid: Pearson Education.
- Lorenz, K. (1939). Vergleichende Verhaltensforschung [Comparative study of behavior]. *Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, Zoologischer Anzeiger Supplementband, 12,* 69–102.
- Lorenz, K., & Tinbergen, N. (1938). Taxis and instinctive behaviour pattern in egg-rolling by the Greylag goose. *Studies in animal and human behavior*, 1, 316-359
- Luzoro, J. (1998). Actualidad del conductismo radical. *Revista de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación*, 8, 119-129.
- Odriozola, E. E., & de Corral Gargallo, P. (1994). Adicciones psicológicas: más allá de la metáfora. *Clínica y salud*, *5*(3), 251.
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability as an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *11*, 429–452.
- Ruiz, M. A., Díaz, M. I. & Villalobos, A. (2017). Programa de economía de fichas. En M. I. Díaz, M. A. Ruiz y A. Villalobos (Ed.), *Manual de técnicas de terapias cognitivo conductuales*. Desclée de Brouwer.
- Schultz, J. H. (1931). *Das autogene training* (Konzentrative Selbstenspannung). Verlag.
- Siegel, S. (1975). Evidence from rats that morphine tolerance is a learned response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *89*, 489-506
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: an experimental analysis*. Appleton-Century.

- Skinner, B. F. (1961). A Critique of Psychoanalytic Concepts and Theories. In B. F. Skinner, *Century psychology series*. Cumulative record (p. 185–194). Appleton-Century-Crofts. https://doi.org/10.1037/11324-013
- Thorndike, E. L. (1898). Animal intelligence. *Nature*, 58(1504), 390-390.
- Vázquez, M. I. (2001). *Técnicas de relajación y respiración*. Sintesis.
- Vera, M. N. & Vila, J. (2015). Técnicas de relajación. En V. E. Caballo (Comp.), Manual de técnicas de terapia y modificación de conducta. Siglo XXI.
- Watson, J. B. (1930). *Behaviorism* (rev. ed.). Norton.
- White, O. R. (1971). *A glossary of behavioral terminology*. Champaign, Research Press.

4.5 INTRODUCCIÓN AL FASCINANTE UNIVERSO DE LA MEMORIA

Dra. Laura Manoiloff, Dr. Pablo Marchetti y Dr. Germán Pereno.

Introducción

La memoria humana es una realidad fascinante y compleja. Es la capacidad mental que permite a los seres humanos los conocimientos necesarios para comprender el mundo en el que vivimos, y a la vez, nos da identidad... ya que somos lo que somos, gracias a lo que aprendemos y recordamos.

En el lenguaje cotidiano, el término memoria hace pensar en una función única de almacenamiento de la información, pero la investigación psicológica ha puesto en evidencia una gran variedad de representaciones mentales y procesos que intervienen (Gaonac'h, 2003).

Conocer cómo funciona esta capacidad tan asombrosa se vuelve una tarea indispensable para cualquier estudiante o profesional que trabaje con seres humanos. Por lo tanto, el objetivo de este texto es introducir al estudiante a conocer las particularidades de la estructura y funcionamiento de la memoria, junto con la naturaleza de sus imperfecciones. Pero, no se puede entender un presente, si no conocemos algo de cómo fue su pasado, así que, apelando a la memoria, se comenzará con recordar algunos aspectos de la historia.

Los primeros estudios

Según se describe en los manuales de psicología (o neuropsicología), las primeras investigaciones experimentales sobre la memoria se deben a los psicólogos Hermann Ebbinghaus, Bartlett, y más tarde, a los desarrollos de George Miller.

Hermann Ebbinghaus, filósofo alemán, por los años 1880 estudió como se retienen las sílabas sin sentido (como BAT, SIT, HET, SAB, GEM, que correspondían a grupos de tres letras que debían ser pronunciable y no formar ninguna palabra en alemán, ni en ningún otro idioma) usando su propia memoria (él intentaba aprenderlas una y otra vez, usando un orden). Sus experimentos lo llevaron a concluir que el mecanismo de la memoria requiere una única actividad (la repetición), para que los datos que se recuerdan se asocien entre sí. También advirtió que parte de esta información se olvida tempranamente (a las 9 horas había olvidado más del 75% de la información aprendida), y luego, la tasa del olvido se reduce notablemente. En pocas palabras, Ebbinghaus demostró como un hombre aprende y olvida sílabas sin sentido (Schacter, 2003).

Más tarde, Frederic Bartlett estudió la memoria utilizando historias e introdujo en la psicología la teoría de los esquemas y su influencia en el recuerdo. Bartlett realizó numerosos estudios en Inglaterra durante la década de 1930, tomando a sus estudiantes como sujetos experimentales. Les pedía estudiar o leer brevemente cuentos populares y fabulas indígenas, y luego de un lapso de descanso (que podían ser de 15 minutos), les pedía que recordaran el material una y otra vez (reproducción en serie: a la hora, a los días, a la semana, etc.). Bartlett encontró un efecto de reconstrucción, es decir, vio que los estudiantes realizaban muchas transformaciones y distorsiones en el relato del recuerdo, y que estas hacían más congruente la historia con sus conocimientos actuales (Best, 2002).

En su libro Remembering de 1932, el autor acude a la noción de esquema para describir las transformaciones y distorsiones realizadas por los sujetos en el recuerdo, y los definió como los conocimientos almacenados en la memoria como consecuencia de las experiencias pasadas; y estos conocimientos se encuentran organizados en representaciones mentales.

En 1956, George Miller publicó un artículo titulado "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information" [El mágico número siete, más o menos dos: algunos límites de nuestra capacidad para procesar información][1].

[1] Clásicos en la Historia de la Psicología: Miller y El mágico número siete: http://psychclassics.yorku.ca/Miller/

En este trabajo plantea que las personas tienen limitaciones en la cantidad de información que pueden recibir, procesar y recordar, es decir, que los seres humanos pueden retener aproximadamente de cinco a siete elementos (un chunk o unidad de información que puede ser una letra simple o un número, etc.) a la vez, en la memoria a corto plazo.

En síntesis, estos trabajos fueron pioneros, y se convirtieron en el punto de partida para el conocimiento y estudio de la memoria.

La memoria y su relación con otras funciones

La memoria tiene posee tres procesos fundamentales: la *codificación*, el *almacenamiento* y la *recuperación*. La ***codificación*** es el proceso mediante el cual se registra la información. Y en este sentido, está muy emparentada con los procesos de percepción y atención. La percepción permite que fluya la información desde el medio ambiente a los sistemas perceptivos, procesando las características perceptivas de los estímulos, que genera una serie de memorias sensoriales, en un almacén de capacidad limitada a corto plazo. La capacidad atencional es muy importante, ya que permite direccionar (seleccionar) e intensificar (poner mayor esfuerzo) al procesamiento de los estímulos que se están percibiendo y generando memorias sensoriales a corto plazo. En suma, la codificación sería el proceso encargado de preparar y organizar la información, verbal o visual, para el almacenamiento a largo plazo y la recuperación posterior (Ardila et al, 2015).

Cuando la información que está en la memoria a corto plazo es mantenida en el tiempo, se genera el ***almacenamiento***. No todas las memorias a corto plazo pasan a memoria a largo plazo, sólo aquellas que mediante un esfuerzo consciente se mantienen, generando un aprendizaje. Las que no sufren este tratamiento, se pierden. Aquí el aprendizaje es fundamental, ya que permite que esa información transitoria se convierta en una información estable; es decir, es retenida en la memoria y pueden utilizarse posteriormente. La organización de la información se realiza mediante esquemas que forman conjuntos de conocimientos (como lo había descripto Bartlett).

La ***recuperación*** es la forma que las personas acceden a esa información almacenada en su memoria, que puede ser por evocación o recuerdo y/o reconocimiento, en forma directa o indirecta (implícitamente). Se volverá a este punto en el apartado en “La complejidad de la memoria a largo plazo”.

En la clínica neuropsicológica esto se evalúa mediante el aprendizaje de una lista de palabras (generalmente de 12 a 15 palabras), en el cual se presentan oralmente en tres o más oportunidades (llamados ensayos) y se le pide luego de cada ensayo que el sujeto nombre todas las palabras que recuerda. Los primeros ensayos suelen mostrar la fase de codificación, y desde los primeros hasta los últimos el almacenamiento, exhibiendo la curva de aprendizaje (que son todas las palabras nuevas que el sujeto va recordando de un ensayo a otro). Luego hay un ensayo de recuerdo o evocación diferida (por lo general unos 20 minutos después de ser presentado el último ensayo), en la cual se pueden percibir todas las palabras que el sujeto ha logrado almacenar, para luego poder recuperarlas.

Además, para facilitar el recuerdo se les presenta una tarea de reconocimiento o evocación por claves. En la primera se puede presentar un conjunto de palabras y el sujeto debe decir si las palabras presentadas estaban o no en la lista original. En el segundo, se le dan claves de la categoría a la que pertenecían las palabras (como por ejemplos, cuáles eran frutas, cuáles partes del cuerpo, etc.). Se utiliza en mayor medida el denominado Test de Aprendizaje Auditivo Verbal de Rey para evaluar estos aspectos.

Modelos de Memoria

El concepto de la memoria humana como una facultad unitaria comenzó a ser erosionado seriamente en los años 60 con el planteo que la memoria a largo plazo y la memoria a corto plazo representan sistemas separados. Entre las pruebas más sólidas de

esta disociación, estaba el contraste entre dos tipos de pacientes con perfiles neuropsicológico diferentes: los pacientes con el síndrome amnésico clásico, típicamente asociado con daño en los lóbulos temporales, que parecían tener un problema bastante general en el aprendizaje y en el recuerdo de nuevo material (ya sea verbal o visual), pero conservada la capacidad de oír e inmediatamente repetir una secuencia desconocida de números (ya que la memoria a corto plazo suele ser medida por el intervalo de dígitos); y por el otro, pacientes con daño en regiones del hemisferio izquierdo que tenían un intervalo de dígitos limitado a uno o dos (es decir, alterada la memoria a corto plazo), pero conservada su memoria a largo plazo (Baddeley, 2003).

A finales de los años 60, aparece uno de los modelos más influyentes de la época sobre la memoria como un sistema multi-almacén realizado por Atkinson y Shiffrin, que plantean tres sistemas de memoria que se comunican e interactúan entre sí: *Memoria sensorial, Memoria a corto plazo, Memoria a largo plazo.*

1) El modelo multialmacén de memoria de Atkinson y Shiffrin

Este modelo nace dentro de las teorías que buscan estructurar la memoria en diferentes almacenes para explicar el modo en el que el cerebro gestiona la información. Así, el modelo de memoria de Atkinson y Shiffrin está estructurado alrededor de tres almacenes. Estas estructuras serían las encargadas de procesar los diferentes tipos de datos que recopilamos y guardamos más o menos tiempo en nuestros cerebros.

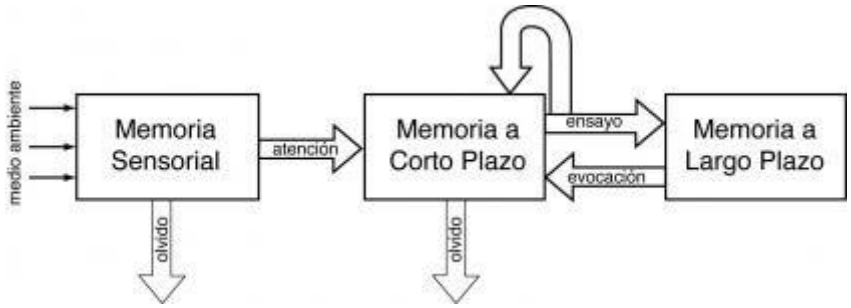
Según este modelo, la ***memoria sensorial*** (primer almacén) es el registro inicial de la información a través de los receptores sensoriales, en el cual los distintos estímulos auditivos, olfatorios, luminosos, táctiles, etc., acceden al cerebro a través de los órganos de los sentidos (Portellano, 2005). Es decir, registraría la información que proviene del ambiente externo (imágenes, sonidos, olores, sabores, etc.) durante un tiempo muy breve (un segundo) permitiendo reconocer las características físicas de los estímulos. Ese tiempo es suficiente para que la información sea transmitida a la memoria a corto plazo. La ***memoria a corto plazo*** (segundo almacén) guardaría la información que se necesita en ese momento (el presente) y tendría la función de organizar y analizar la información. Esta memoria tiene la característica de tener una capacidad de almacenamiento limitada (es decir, su amplitud para mantener la información en la mente), es sensible a la interferencia, y la duración de la información temporal es breve, por lo tanto, es de carácter transitorio. En resumen, es el proceso de retención inicial de la información, de duración corta (segundos) y de capacidad limitada.

Mientras que la ***memoria a largo plazo*** (tercer almacén) conservaría nuestros conocimientos del mundo (físico, social, cultural y recuerdos autobiográficos, así como, el lenguaje y los significados de los conceptos) para utilizarlos posteriormente. Sería como una base de datos permanente, donde la información está bien organizada. Esta memoria tendría una capacidad de almacenamiento ilimitada. Y en cuanto a su duración, es una estructura de almacenamiento estable y sus contenidos se pueden mantener durante unos minutos, varios años o toda la vida. En pocas palabras, es un sistema de memoria para el almacenamiento de la información a largo plazo, de la información que proviene de la memoria a corto plazo, y que permite almacenar gran cantidad de información por mucho tiempo (Ardila, et al., 2015).

Funcionamiento del modelo

En primer lugar, la información es captada por los sentidos y al menos una buena parte de ella es almacenada en los registros sensoriales. Mucha de la información que queda almacenada en los registros sensoriales no es importante (piense en este momento por ejemplo que está leyendo el texto, pero que seguramente se sienten ruidos de la calle), por lo tanto será la atención, enfocada por la propia información o por el propio sujeto, la que filtre esta información. Así, los procesos atencionales se encargan de seleccionar la información relevante y de desplazar esos datos a la memoria a corto plazo. Una vez allí, esos datos son procesados e interpretados. Si la información es mucha, difícil de asociar

con algún conocimiento previo, poco saliente y no ponemos en marcha una estrategia de memorización, como la repetición, probablemente esta información se terminará perdiendo. Por el contrario, es muy probable que el resto de información pase a la memoria a largo plazo. En ésta, se guarda toda la información que puede ser útil o relevante para un futuro. Esto permite que podamos llevar información del largo al corto plazo para integrarla con nueva información de los registros sensoriales o para utilizarla en algún tipo de resolución de problemas. La imagen que sigue trata de graficar el funcionamiento del modelo



2) El modelo de memoria de Baddeley-Hitch: La memoria de trabajo

Posteriormente, en 1974, Baddeley y Hitch propusieron que el concepto de memoria a corto plazo como sistema unitario simple (como lo habían planteado Atkinson y Shiffrin) fuera reemplazado por un sistema más complejo que denominaron "memoria de trabajo", para destacar su importancia funcional en el procesamiento cognitivo (Baddeley, 2003). Se supone que la memoria de trabajo está compuesta por un “ejecutivo central”, cuya función es atencional (principalmente), asistido por dos sistemas subsidiarios, el bucle fonológico y la agenda visuoespacial. Se supone que el bucle fonológico (o articulatorio) comprende un almacén que contiene trazas de memoria durante un par de segundos, combinado con un proceso de ensayo sub-vocal. Esto es capaz de mantener los elementos en la memoria usando el habla sub-vocal, que también se puede utilizar para convertir los estímulos presentados visualmente en forma verbal, es decir, transformarlos en un código fonológico. Y la agenda visuoespacial permite el almacenamiento temporal y la manipulación de información visual y espacial (Baddeley, 2003). En resumen, la memoria de trabajo es un sistema que nos permite coordinar varias actividades de manera simultánea, y que está formada por tres módulos que trabajan de forma coordinada e interdependiente (Portellano, 2005).

3) El modelo de memoria de Tulving: Las divisiones de la memoria a largo plazo

Las concepciones de memoria a largo plazo introducen varias diferencias. Una distinción clásica es la que propuso el psicólogo canadiense Endel Tulving, quién pudo distinguir que el conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo no era igual, y por ello, planteó dos tipos de memoria: memoria episódica (información que puede situarse en el tiempo y en el espacio, y cuya recuperación está ligada a efectos del contexto) y memoria semántica (conocimientos generales del mundo, independientes del momento y lugar de su constitución, cuya recuperación está ligada a su organización).

Específicamente, la memoria episódica se refiere a los hechos que han sucedido. Está asociada a un determinado contexto, ya que almacena información sobre sucesos o episodios fechados espacial o temporalmente. Este tipo de memoria responde a las preguntas ¿qué sucedió?, ¿cuándo sucedió? y ¿dónde sucedió? (Portellano, 2005). La memoria episódica permite recordar acontecimientos de la vida personal, familiar y social, por ello también se la conoce como memoria autobiográfica o personal (muy importante, pues hace a la identidad de la persona), ya que hace referencia exclusiva a los acontecimientos que se produjeron a lo largo de la biografía del sujeto, pues nos permite recordar fechas, hechos o episodios vividos en un tiempo y lugar de terminado.

La memoria semántica almacena el conocimiento del lenguaje y del mundo, independientemente de las circunstancias de su aprendizaje, por lo tanto, se puede

recuperar la información sin hacer referencia al tiempo o al lugar en el que se adquirió el conocimiento. La fuente de la memoria semántica lo constituye el conocimiento cultural del sujeto. Es un tipo de memoria conceptual que se refiere al conocimiento general de símbolos y conceptos, así como de las reglas para su manipulación (Portellano, 2005).

El dato empírico a favor de la distinción entre ambas memorias llega del estudio de pacientes con daños neurológicos, en el cual los pacientes amnésicos tienen problemas en el recuerdo de episodios autobiográficos, olvidan que hicieron el día anterior y no pueden almacenar nuevas informaciones en la memoria episódica (con problemas en el aprendizaje). La memoria semántica no se pierde en caso de amnesia (como la episódica), aunque si puede perderse en caso de demencia o de síndrome confusional agudo.

Estas dos formas mnésicas son abarcadas por la noción de memoria declarativa: conocimientos que pueden representarse mediante el lenguaje o en formas de imágenes mentales, y son accesibles a la conciencia. A la memoria declarativa se suele distinguir de la memoria procedimental, que implica la realización de actividades motoras o cognitivas y su contenido es de difícil acceso a la conciencia (Gaonac'h, 2003).

Generalmente, a la memoria declarativa se las describe como el conocimiento consciente o el "saber qué", e implica el almacenamiento de la información y conocimientos de hechos y acontecimientos: por ejemplo, es útil para recordar un rostro familiar o datos precisos como cuantas provincias constituyen la República Argentina. Esta memoria constituye el caudal de conocimientos de una persona y permite expresar nuestros pensamientos. En pocas palabras, es la información accesible a la consciencia y que requiere esfuerzo para ser evocada (Ardila, et al., 2015).

La memoria procedimental es el conocimiento automático o "saber cómo", es la memoria de las habilidades o destrezas y almacena el conocimiento de cómo hacer las cosas (¿Cómo se hace una tarta?). Este conocimiento se adquiere por condicionamiento o experiencias repetitivas (andar en bicicleta, conducir un auto), y una vez consolidado, se vuelve inconsciente. Es decir, la memoria de cómo hacer las cosas y habilidades motrices. Representa un tipo de memoria implícita (Ardila, et al., 2015).

Por último, se encuentran la memoria retrospectiva y prospectiva. Ambos tipos de memoria a largo plazo son reconocidos actualmente, aunque no forman parte de ningún modelo de memoria. Es una división de la memoria a largo plazo frecuentemente utilizada en referencia a los cuadros amnésicos producidos por traumatismos craneoencefálicos o por enfermedades vasculares. La primera es la capacidad para recordar los acontecimientos y acciones del pasado, recuperando la información antigua. Es una modalidad de memoria más simple que la memoria prospectiva. La segunda se refiere a la memoria de actividades que van a realizarse en el futuro. Se refiere a acciones que tenemos que realizar e corto, medio o largo plazo, como acudir a una cita médica previamente acordada o felicitar a algún conocido el día de su cumpleaños. Es una tarea más compleja y cualitativamente diferente de la memoria retrospectiva, ya que el sistema atencional está dividido, buscando el recuerdo de la tarea, dividiéndose entre la tarea presente y la futura (Portellano, 2005).

Las distorsiones y alteraciones de la memoria

Muchas veces, la memoria nos juega una mala pasada, que muestra que la memoria tiene errores o fallos que tienen un gran impacto en nuestra vida cotidiana; pero al parecer, parecen ser necesarios para su funcionamiento normal. El prestigioso psicólogo Daniel Schacter se ha ocupado de este tema y ha descripto sobre el amplio surtido de los problemas que la memoria puede originar. En su libro, "Los siete pecados de la memoria" (2003), presenta de manera exquisita las siete transgresiones básicas o "pecados" que tiene la memoria, y no los considera deficiencias biológicas, sino más bien, un rasgo deseable y adaptativo de la mente humana, un instrumento de supervivencia.

A estos errores, Schacter los agrupa en dos grupos. Los errores de omisión, que son aquellos que nos impiden acordarnos de algo específico, como una idea, un suceso, un hecho. Y por el otro lado, están los de comisión, donde está presente cierta forma de memoria, pero es incorrecta o no deseada.

Por otro lado, las alteraciones de la memoria ya muestran un mal funcionamiento del sistema debido alguna lesión cerebral o trastorno neurológico o psicopatológico. Las alteraciones pueden ir desde olvidos a amnesias con pérdida parcial o total de la memoria. Las amnesias son cualquier pérdida patológica de la memoria, con alteraciones neurocognitivas caracterizadas por el deterioro en la capacidad para aprender nuevas informaciones o la incapacidad para recordar información previamente aprendida. Causan deterioro significativo del funcionamiento social y laboral de la persona. Las amnesias tienen una gran importancia clínica ya que con frecuencia son un signo que existe una lesión cerebral subyacente, siendo los indicadores más sensibles de daño cerebral (Portellano, 2005).

En términos generales, existen diferentes clasificaciones en función de su etiología, grado de reversibilidad, tipo de material afectado o período cronológico afectado.

La clasificación cronológica las divide en amnesias anterógradas y retrógradas. Esta clasificación, si bien reconoce antecedentes, surge con mayor intensidad por un caso clínico: el caso H.M. Henry Gustav Molaison fue un paciente que padecía una epilepsia intratable, sufriendo convulsiones tónico-clónicas desde los 16 años. En 1953 fue derivado para su tratamiento a un neurocirujano. Los cirujanos localizaron el origen de la epilepsia en los lóbulos temporales izquierdo y derecho, por lo cual extirparon quirúrgicamente en ambos lados del cerebro el área que ocasionaba las convulsiones. La cirugía surtió el efecto deseado en cuanto al objetivo de controlar los ataques epilépticos, pero le provocó una severa amnesia anterógrada: a pesar de que su memoria de trabajo y su memoria procedimental se hallaban intactas, no era capaz de incorporar nueva información a su memoria a largo plazo. También sufrió una moderada amnesia retrógrada, no pudiendo recordar la mayor parte de los acontecimientos de los dos años previos a la cirugía, ni algunos de los acontecimientos ocurridos once años atrás.

La amnesia anterógrada o amnesia de fijación se refiere a la incapacidad para aprender o retener nuevas informaciones tras la aparición del trastorno que dio lugar a la amnesia (Portellano, 2005). La amnesia anterógrada se puede observar en diferentes condiciones patológicas, tales como los traumatismos craneano, la enfermedad de Alzheimer, y el síndrome de Korsakoff. Asimismo, en el proceso de envejecimiento normal, se registra una declinación en la capacidad de retener aprendizajes nuevos (y durante el envejecimiento normal también se encuentra alguna amnesia anterógrada). Usualmente afecta tanto la memoria semántica como la memoria episódica, pero la memoria procedimental (habilidades y aprendizajes motores) se encuentra relativamente bien conservada (Ardila et al., 2015). En la amnesia retrograda, el problema está para evocar la información previamente almacenada o defecto en la evocación de las huellas de memoria. Los individuos que presentan una amnesia retrógrada son incapaces de recordar los eventos ocurridos y los conocimientos adquiridos antes del comienzo de la amnesia. La amnesia retrógrada puede alterar tanto la memoria semántica como la memoria episódica pero la memoria procedimental (hábitos y aprendizajes motores) se encuentra mejor preservada. Diversas patologías pueden asociarse con amnesia retrograda, tales como traumas de cráneo, infecciones cerebrales, etc. La amnesia retrograda usualmente sigue un gradiente temporal: las memorias remotas son más accesibles que los eventos ocurridos exactamente antes de la condición patológica (Ardila et al, 2015).

La clasificación etiológica divide a las amnesias en orgánicas y psicógenas. Las primeras están causadas por lesión del sistema nervioso central, generalmente por factores traumáticos, vasculares y tóxicos. Las psicógenas se relacionan con episodios no orgánicos (experiencias traumáticas, trastornos psiquiátricos, etc.).

Conclusión

Este texto es sólo una pequeña introducción al mundo fascinante de la memoria, tan complejo y profundo en su entendimiento, intentando encaminar al estudiante a conocer las particularidades de la estructura y funcionamiento de la memoria, junto con la naturaleza de sus imperfecciones. Usando un lenguaje ameno y simple se buscó contar los principales

referentes que dan inicio al estudio de la memoria de una manera sistemática y experimental, aunque faltaron muchas referencias y sin olvidar el aporte los estudios en animales, pacientes paradigmáticos, y actualmente, los estudios en neuroimágenes.

Luego se presentaron las funciones básicas de la memoria (codificar, almacenar y recordar) junto con sus particularidades y como se evalúa generalmente en la clínica neuropsicológica. Además de plasmar su estrecha relación con otras funciones, como la percepción y la atención. Ya que la afectación en algunas de estas funciones puede traer como consecuencia la alteración de la memoria.

Los modelos de memoria y sus subdivisiones han pasado por diferentes etapas y modificaciones. A pesar de que la neuropsicología de la memoria se encuentra muy consolidada, no existe suficiente consenso en algunas de sus divisiones. Básicamente, los modelos más fuertes, que han perdurado y obtenido evidencia empírica, son las dos grandes modalidades de memoria en función del tiempo transcurrido para su almacenamiento: memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. Estas memorias están sumamente relacionadas, y el funcionamiento correcto de una depende en gran medida de la otra.

La memoria a corto plazo ha sido complejizada con el posterior modelo de la memoria de trabajo para destacar su importancia funcional en el procesamiento cognitivo, ya que permite coordinar varias actividades de manera simultánea. Y la complejidad de la memoria a largo plazo ha intentando ser explicada de diferentes maneras. Una de las clasificaciones más aceptadas, actualmente, es la Endel Tulving que planteó dos tipos de memoria: la memoria episódica y la memoria semántica; ya que reconoció que el conocimiento almacenado en la memoria a largo plazo tenía diferentes características. Larry Squiere también hace una clasificación de la memoria a largo plazo y propone la existencia dos grandes sistemas de memoria a largo plazo: el sistema de memoria declarativa y el sistema de memoria procedimental. La memoria episódica y semántica, formarían parte de este primer sistema. Con la última clasificación, entra en juego el tipo de aprendizaje que se realiza, si es de forma consciente y esto lleva a hablar de memoria explicita; o si es de forma inconsciente o incidental, para hablar de memoria implícita.

Por último, también, se ha dividido a la memoria a largo plazo como memoria retrospectiva y prospectiva, que tienen distinto tipo de funcionamiento y está estrechamente relacionada a los cuadros amnésicos

Todas estas clasificaciones muestran la complejidad, tanto en estructura como en funcionamiento, de la memoria a largo plazo.

Asimismo, se presentaron las distorsiones de la memoria, que se han popularizado con la publicación de Schacter, en el cual muestra que las distorsiones nos son sólo por olvidos, sino también, por comisión (donde hay información, pero es incorrecta). Esto nos permite conocer un poco mejor el funcionamiento o “el mal funcionamiento”, que no quiere decir un funcionamiento patológico de la memoria.

Y llegamos a las populares patologías de la memoria, conocidas como amnesias y se desarrollan las más importantes clasificaciones. Ahora sí, el sistema se encuentra dañado, y con frecuencia son un signo de que existe una lesión cerebral subyacente. Las amnesias han tenido un papel importante en la clínica neuropsicológica, y también, en el conocimiento de este intricado sistema que es la memoria.

Bibliografía

- Ardila, A., Arocho, J., Labos, E., & Rodríguez, W. (2015). Diccionario de Neuropsicología. Barcelona: Masson.
  Baddeley, A. D., Kopelman, M. D., & Wilson, B. A. (Eds.). (2003). *The handbook of memory disorders*. John Wiley & Sons.
- Bartlett, F (1932). Remembering. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gaonac’h , D. (2003). Memoria. En O. Houdé, D. Kayser, O. Koening, J. Proust, F. Rastier (Ed.), Diccionario de ciencias cognitivas (pp. 299-303). Buenos Aires: Amorrortu.

- 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.
- Portellano, J.A. (2005). Introducción a la Neuropsicología. España: McGraw-Hill /Interamericana de España.
- Schacter, D. L. (2003). *Los siete pecados de la memoria*. Editorial Ariel.

4.6 EMOCIONES

Germán Pereno
Marcelo Vaiman

Introducción

Quién de nosotros no ha experimentado una emoción en algún momento de la vida. El primer beso que le dimos a esa persona especial y las "mariposas" que sentimos en ese momento. La piel de gallina y los pelos erizados cuando vimos una película de terror. La risa incontrolable al escuchar un chiste contado por algún taxista cordobés, o la tristeza que nos invadió saber que un familiar cercano nos había dejado.

Las emociones atraviesan todos los procesos psicológicos básicos que se enumeran en este manual y son parte indiscutible de la vida diaria. De hecho, tal como se verá en el desarrollo de este texto, y como diría Ardila, se ha propuesto incluso que las emociones son comunes a otros seres vivos y que las mismas tienen una base evolutiva. Introducirnos al campo de las emociones implica ahondar en los aspectos subjetivos del ser humano (quizás esa sea una de las principales razones por la cual las emociones no fueron abordadas sino hasta la década de los 60 del siglo pasado), y nos permitirá comprender la importancia de las mismas en la vida misma. El objetivo de esta revisión es proporcionarle al estudiante herramientas básicas, desde distintas concepciones históricas y actuales, para comenzar a comprender el mundo de las emociones.

Definir lo que es una emoción es una tarea difícil, aun cuando se trata de una palabra ampliamente utilizada en la vida cotidiana de las personas y en el discurso científico. En efecto, en la actualidad existe un gran debate teórico en la comunidad científica en relación a cómo conceptualizar a las emociones. Investigadores que responden a distintos supuestos epistemológicos, filosóficos y metodológicos, buscan encontrar evidencias científicas que otorguen validez a sus modelos teóricos explicativos de las emociones.

Una de las definiciones más pragmáticas de la emoción es la que plantea Scherer (2005), en la cual sostiene que se trataría de un episodio de cambios sincronizados en los estados de todos o de la mayoría de cinco subsistemas del organismo, en respuesta a una evaluación de un estimulo o evento externo o interno que resulta relevante para los intereses del organismo. Los componentes de un episodio emocional son los estados de los respectivos subsistemas y el proceso consiste en los cambios coordinados en el tiempo. Los cinco sistemas son (Scherer, 2005):

1) ***Procesamiento de la información***: es el componente cognitivo del episodio emocional. Tiene como función la evaluación (appraisal) del evento o estimulo elicitante, el cual puede provenir del ambiente, de cambios neuroendocrinos o fisiológicos súbitos del propio organismo, memorias o imágenes mentales o cómo consecuencia de la propia conducta de la persona, por ejemplo, hacer algo que genere culpa, orgullo o vergüenza. La evaluación permite asignar un grado de importancia y relevancia al estímulo de acuerdo a los intereses, prioridades e historia del organismo, lo que tendrá como consecuencia la activación o no de otros subsistemas. Este subsistema depende del Sistema Nervioso Central.
2) ***Soporte***: es el componente neurofisiológico del episodio emocional. Tiene como función la regulación del sistema y se manifiesta en reacciones y síntomas corporales tales como la aceleración del ritmo cardíaco, la inhibición de la digestión en el estómago, la secreción de adrenalina y noradrenalina por parte de las glándulas suprarrenales, la dilatación de los vasos sanguíneos y pupilas, la estimulación de las glándulas sudoríparas, entre otros. Todas estas reacciones coordinadas preparan a la persona para la huida ante por ejemplo una situación que fue evaluada como amenazante. Este subsistema depende de los sistemas: Nervioso Central, Neuroendocrino y Autónomo.
3) ***Ejecutivo:*** es el componente motivacional del episodio emocional. Su función es preparar al organismo para la acción. Depende del Sistema Nervioso Central.

4) ***Acción:*** es el componente que posibilita la expresión motora del episodio emocional. Tiene como función la comunicación de las intenciones del organismo. Se puede manifestar en expresiones faciales o vocales, movimientos y comportamientos concretos. Depende del Sistema Nervioso Central.
5) ***Monitor:*** es el componente subjetivo de la experiencia emocional. Tiene como función el monitoreo del estado interno y de la interacción con el ambiente. Dentro de este subsistema se encuentran los sentimientos como componentes de la experiencia emocional subjetiva. El monitoreo del estado afectivo, de los sentimientos que predominan en ese momento, le permite al organismo implementar estrategias para regular el episodio emocional. Por ejemplo, puede realizar una re-evaluación cognitiva del evento elicitante (re-appraisal) que tenga como consecuencia disminuir la atribución de características amenazantes al estímulo y modular de esa forma el impacto emocional, es decir, la activación de los restantes subsistemas. Este subsistema depende del Sistema Nervioso Central.

Un ejemplo de un episodio emocional quizás permita comprender mejor el funcionamiento de éstos cinco subsistemas. Supongamos que un estudiante se encuentra por ingresar a rendir un examen oral en la universidad. En ese momento puede tener pensamientos del tipo “el profesor es muy exigente”, “va pensar que no se nada”, “voy a desaprobar”, “voy a pasar vergüenza”, “¿Qué hago acá?, debería haberme dedicado a otra cosa”, “sino apruebo me vuelvo a mi pueblo”, “mis viejos se van a decepcionar si me bochan”. Este conjunto de pensamientos son la resultante de la evaluación del evento (subsistema 1), el cual claramente fue significado como importante para el sujeto y con características amenazantes. Inmediatamente y como consecuencia de ello comienza a acelerarse su frecuencia cardiaca, se libera adrenalina y noradrenalina, disminuye la salivación, aumenta la sudoración, se dilatan las pupilas, etc. (subsistema 2). Como resultado de esa activación simpática del sistema nervioso autónomo, el organismo logra economizar el máximo de recursos para prepararse para una eventual “huida”, inervando los músculos esqueléticos necesarios para ello (subsistema 3). En ese estado el estudiante manifiesta en su cara palidez, expresiones faciales de temor, vocalizaciones a sus compañeros vinculadas a ese temor y un habla entre cortada (subsistema 4). Finalmente, la toma de conciencia de una parte de la activación de los distintos subsistemas, puede constituir una experiencia subjetiva que podría significarse como miedo, pánico o ansiedad (subsistema 5). Al mismo tiempo esa autopercepción del estado corporal y subjetivo del organismo, puede funcionar como nuevo estimulo elicitante, generar una nueva evaluación y retroalimentar al sistema, incrementando cada vez más el funcionamiento del mismo, haciendo de esta forma cada vez más intenso el episodio emocional.

Probablemente después de leer el ejemplo anterior, se pueda llegar a pensar que las emociones la única función que tuvieron para ese estudiante fue traerle problemas, hacerle pasar un mal momento y hasta incluso podrían haberlo hecho salir huyendo de la instancia de examen. No obstante, es importante evaluar el rol de las emociones en un contexto más amplio. Desde una perspectiva evolucionista (como se verá más adelante en este texto), el miedo tiene un valor evolutivo para la especie. La coordinación de los cinco subsistemas, en otras épocas de la humanidad (nuestros antepasados cazadores-recolectores) resultaba muy útil y adaptativa para escapar de los depredadores o peligros y en consecuencia fomentar la supervivencia. El problema es que nuestro cerebro sigue teniendo características de esos antepasados y funciona de la misma manera. Por lo cual tendemos a evaluar y reaccionar frente a un profesor que nos está tomando examen, de la misma forma que frente a un mamut alterado. Por suerte, el mayor desarrollo de la corteza cerebral, nos permite implementar estrategias de regulación emocional que nos permiten manejar éste tipo de episodios. Ya sea reevaluando la situación con pensamientos del tipo “hace dos semanas que vengo estudiando, algo debo saber”, “el profesor es justo”, “en el peor de los casos si desapruebo puedo rendir la materia de nuevo en el próximo turno de examen”. O bien aprovechando los componentes motores expresivos y comunicando con el cuerpo o

con la palabra el estado emocional e informar a un compañero para que nos ayude a regularnos, quizás haciendo un chiste o distrayéndonos de ese foco atencional. Este tipo de acciones pueden tener como consecuencia la disminución del episodio emocional y por lo tanto la baja del nivel de miedo y ansiedad del estudiante.

En ese sentido, la intensidad de un episodio emocional tiende a ser alta. Asimismo, en relación a su duración no puede ser muy prolongada, porque no se puede mantener activos esos subsistemas por demasiado tiempo pues los recursos del organismo se agotarían. En contraste, los denominados sentimientos o estados de ánimos bajos, suelen tener menor intensidad y se mantienen por más tiempo. Tal es el caso de un ánimo depresivo, el amor, el rencor, la nostalgia, etc.

El para qué de las emociones

Retomando las ideas expuestas en el principio del texto donde sosteníamos que muchas veces el "actuar emocionalmente" puede conllevar connotaciones negativas, no es extraño que muchas personas crean que las emociones son algo malo que nos perturba y nos lleva a que hagamos cosas que "están mal". Pero si esto fuera así... ¿Para qué nacemos con capacidades de reconocer, sentir y expresar emociones? ¿O acaso las emociones "sirven" para algo, tienen alguna función?

La respuesta a estos interrogantes es que las emociones tienen sin duda múltiples funciones (Wildgruber, & Kreifelts, 2015).

Desde el sentido común, podemos enumerar las principales funciones de las emociones:

- Dirigen los procesos de atención y de memoria,
- Nos permiten valorar una situación como positiva o negativa,
- Proveen un significado a cada situación vivida y a cada relación interpersonal,
- Preparan al organismo para afrontar un desafío,
- Contribuyen a la construcción de vínculos y relaciones significativas,
- Facilitan el autoconocimiento de cada individuo,
- Guían la conducta,
- Comunican el estado de ánimo de las personas.

Más allá del sentido común, existe acuerdo que las emociones nos permiten adaptarnos mejor al medio ambiente que nos rodea y que nos ayudan a establecer relaciones con el otro. En ese sentido, se sostiene que las emociones poseen tres funciones en general (Palmero, Guerrero, Gómez, & Carpi, 2006) las cuales se desarrollarán en mayor detalle.

a) Funciones de adaptación

Estas funciones fueron propuestas en primer lugar por Darwin, y se sostienen aún desde las teorías evolucionistas. La idea básica es que las emociones ayudan al organismo a adaptarse al ambiente cambiante y complejo. En este esquema, el miedo es útil para proteger de situaciones dañinas (caídas, animales, agresiones, etc.); el asco nos permite rechazar alimentos en mal estado u otros eventos patógenos (olores tóxicos, enfermedades contagiosas, etc.). La sorpresa nos prepara, ya sea para algo positivo (aprobamos el parcial del ingreso con un 10) o negativo (nuestra pareja nos abandonó). La tristeza que sentimos hace que busquemos apoyo de nuestros familiares o amigos. La alegría incrementa la capacidad de disfrutar de diferentes aspectos de la vida, genera actitudes positivas tanto hacia uno mismo como hacia los demás, lo que favorece la aparición del altruismo y la empatía. En relación a la ira, moviliza la energía necesaria en las reacciones de ataque, aunque no siempre tiene que concluir en agresión, ya que una de las funciones adaptativas es intentar inhibir las reacciones indeseables de otras personas y evitar así la situación de confrontación.

De esto se deduce que las emociones no son malas. Tampoco son buenas. Simplemente son herramientas para la adaptación y la supervivencia del sujeto y la especie,

y su “bondad” o “maldad” podrá juzgarse de acuerdo a la efectividad con la que ayudaron a la adaptación. La misma emoción que me protege (miedo) puede llegar a dificultar la adaptación, al convertirse en fobia, tal como se verá más adelante.

b) Funciones sociales

El valor social de las emociones tiene que ver con su utilidad como señal. En efecto, sirven para comunicar los estados afectivos a los demás. Si lo pensamos en este sentido, un bebé utiliza esta herramienta de manera muy efectiva y contundente para comunicarle sus necesidades a la madre y al entorno. También sirven para modificar la conducta de los demás, para regularla. Si alguien se muestra enojado, logrará respuestas de evitación o de confrontación en los demás. Ayudan además a que podamos prever y predecir el comportamiento de quienes nos rodean.

En relación a ello, nuevas disciplinas fueron surgiendo en un intento de superar el dualismo cartesiano entre mente y cuerpo. Así, la Neurociencia Social o la Cognición Social surgen como alternativas que relacionan aspectos que conciernen a lo biológico y lo social y cultural. En particular, la Cognición Social, presenta en la actualidad un desarrollo importante.

La Cognición Social se refiere a los procesos que subyacen en las interacciones sociales, en las que se incluye la habilidad humana de percibir las intenciones y estados mentales de los otros (teoría de la mente), el procesamiento emocional, reconocimiento de caras, estilo atribucional, la percepción social y la empatía (Rodríguez Sosa, Acosta Ojeda, & Rodríguez Del Rosario, 2011). Se entiende entonces la importancia de la función social de las emociones, más considerando que existen patologías donde algunos de los componentes antes mencionados suelen verse afectados. Se destacan el autismo, esquizofrenia, trastorno depresivo mayor, entre otros.

c) Funciones de motivación

Una observación que se repite es que los organismos tienden a buscar experimentar emociones placenteras o agradables y evitar emociones desagradables. Esto es útil para orientar y mantener ciertas conductas. Además, las emociones acompañan a las conductas motivadas. Experimentamos emociones agradables cuando vamos alcanzando los objetivos propuestos.

Por todo ello se ha propuesto en algunas ocasiones que emoción y motivación no son más que aspectos diferentes del mismo proceso. Sin embargo, a los efectos de investigación y desarrollo teórico se siguen manteniendo como procesos distintos. En efecto, cuando aparecen las emociones se convierten en motivadores importantes de conductas futuras inmediatas y a largo plazo.

Pero también pueden traernos serios problemas. Cuando el miedo se transforma en pánico o en fobia, cuando ante un evento desfavorable reaccionamos con ira y furia, cuando el amor es una obsesión y el placer un vicio, podemos ver que las emociones están jugando en contra de nuestra salud... es decir que las emociones tienen consecuencias útiles, pero también patológicas.

Perspectiva histórica de las emociones

Cuando hablamos de la historia de algún concepto dentro de la Psicología, se hace casi imposible no hacer referencia a los inicios del mismo dentro de la Filosofía (recordará el estudiante que a lo largo de la historia de la Psicología como ciencia se presentaron numerosos intentos de separación entre ambas). Las emociones, como era de esperar, no son la excepción.

Así, los historiadores acuerdan que una de las primeras teorías de las emociones fue formulada por Platón (Casado & Colombo, 2006). Platón, de manera ingeniosa, utilizó la metáfora del auriga (un auriga era quién debía conducir la biga, vehículo ligero tirado por dos caballos). El auriga, según Platón, representaba el componente racional, y los dos caballos que éste debía conducir, simbolizaban los componentes afectivos y apetitivos. Uno

de los caballos era bueno (el componente afectivo), mientras que el componente apetitivo era un caballo malo. Cabe recordar aquí que para Platón el alma tenía tres partes: razón, espíritu y apetito, lo que para la Psicología actual se corresponde con la cognición, motivación y emoción (Florez Perez, 2005).

Aristóteles, por el contrario, es muy probablemente la teoría clásica de las emociones más desarrollada (Aristóteles, 1999). Para éste, las emociones constituyen una afección del alma que se acompaña de placer o dolor, considerando que las emociones eran una reacción inmediata del ser vivo a una situación favorable o desfavorable (Trueba Atienza, 2009). Independiente de estos razonamientos, se destacan dos aportes fundamentales de Aristóteles: al considerar que las emociones tenían elementos racionales como creencias y expectativas, posiciona a Aristóteles como un precursor de las teorías cognitivas de las emociones. Y, al igual que Platón, mantenían una concepción funcionalista de las emociones, ya que creían ambos que las mismas tenían funciones particulares (Moscoso, 2015).

Pasado el tiempo, el cristianismo reflota el tema de las emociones. Por ejemplo, San Agustín, les proporciona a las emociones un carácter activo, destacando la noción de voluntad (Casado & Colombo, 2006). Santo Tomás por su parte, restablece el concepto de la emoción como una afección, y la refiere a ese aspecto del alma por el cual ésta es potencialidad y puede recibir o padecer una acción. Y es en esta época donde comienzan a estudiarse de manera empírica algunos temas biológicos, entre ellos las emociones. Y frente al poder del cristianismo de la época y a los primeros hallazgos biológicos, surge René Descartes con su dualismo de la mente y el cuerpo (Descartes, 1997). Descartes postulaba que ambas esferas, mente y cuerpo, debían ser abordadas para comprender la naturaleza humana, considerando que en la glándula pineal se producía la interacción entre ambas (nada más errado, puesto que hoy sabemos que ésta glándula libera una hormona, la melatonina, que nos induce al sueño). En cualquier caso, Descartes sostenía que en dicha glándula residían las emociones, las cuales tenían como función incitar al alma a permitir y contribuir a las acciones que tendían a conservar el cuerpo, o en última instancia, a hacerlo más perfecto (Descartes, 1997). Interesantemente, Descartes clasifica a las emociones y sostiene que son 6 en total: asombro, amor, odio, deseo, alegría y tristeza. El resto de las emociones surgían, sostenía Descartes, por una combinación de las primeras. Veremos más adelante que la clasificación de las emociones ha sido, y es, un punto de desacuerdo constante entre los investigadores del tema.

Más allá de los desarrollos que se sucedieron a lo largo de la historia, lo que parece haber en común entre ellos es sostener un dualismo emoción-razón, siguiendo la clásica tradición originada en Platón y Aristóteles. En nuestra sociedad actual parece seguir vigente este dualismo: tomar una decisión basada solamente en las emociones parece ser algo irracional, o cuando una persona reacciona emocionalmente, rápidamente tendemos a asociar su estado con naturalezas primitivas y animales (Plamper, 2014).

Veremos a continuación, como desde el pensamiento científico actual se presentan concepciones que tratan de provocar una ruptura con respecto al pensamiento clásico, poniendo énfasis en la importancia de las emociones en la vida cotidiana y como las mismas pueden tener una influencia positiva sobre la conducta humana.

Perspectiva actual de las emociones

Arbitrariamente, y en función de la historia, podemos afirmar que hubo dos grandes desarrollos científicos a fines del siglo XIX que dieron lugar a sendas investigaciones sobre las emociones: lo propuesto por James y Lange y Darwin. Comencemos con James y Lange.

Tradicionalmente, se piensa que el proceso emocional consta de varios sub-procesos. Por ejemplo, la visión de un suceso aversivo (alguien golpea a un animal) produce una experiencia emocional consciente a nivel cerebral (enojo), lo que desencadena una serie de repuestas que activan diversos órganos periféricos (músculos, corazón, glándulas sudoríparas, glándulas adrenales, etc.). La evaluación cognitiva del hecho desata la

reacción emocional. La gran contribución de James y Lange fue dar una vuelta de tuerca al asunto. En efecto, según estos autores, la experiencia emocional consciente ocurre después que se han producido los eventos fisiológicos. En nuestro ejemplo, primero se observa a una persona golpeando a un animal, luego se desencadenan las respuestas fisiológicas cardíacas, musculares, etc., y recién entonces se experimenta la emoción de enojo – rabia. James sostenía que nos sentimos tristes porque lloramos, no es que lloremos porque estemos tristes (Friedman, 2010). Nuestro cerebro primero recibe señales del organismo que dicen que nuestro corazón late aceleradamente, nuestros músculos tiemblan, nuestra respiración es entrecortada y estamos transpirando profusamente. Interpretamos esto como miedo y experimentamos la emoción conscientemente. Esta hipótesis tendrá un gran impacto sobre la investigación psicológica posterior sobre emociones. En primer lugar, porque dio impulso a la investigación relacionando eventos fisiológicos y mentales. Y en segundo lugar porque consideró las reacciones emocionales como eventos mentales, cognitivos (Guedes Gondim & Estramiana, 2010).

Tomando como base los desarrollos de James y Lange, los investigadores cognitivos sobre las emociones (se destacan Schachter, Mandler, Lazarus, Weiner, Arnold, Beck, entre otros) abonan la hipótesis que para que se produzca una respuesta emocional son necesarias la activación fisiológica del organismo y la interpretación cognitiva de esa misma activación. Esta última interpretación es la que le da la cualidad al estado emocional. La interpretación se da después de la activación, e incluso hay autores como Arnold que sostienen que la emoción se da después que el evento ha sido percibido y evaluado (Arnold, 1960). De esta manera, los psicólogos cognitivos van a sostener que existen tantas emociones como interpretaciones existan, descartando así la posibilidad que las mismas tengan un componente innato.

Por otra parte, en 1873 Darwin publica *"La expresión de las emociones en los animales y en el hombre"*. Se trata de un libro olvidado durante décadas, pero que, a partir de la mitad del siglo XX, se convierte en punto de referencia obligado en psicología de la emoción. Darwin sostenía que las emociones tenían un valor positivo adaptativo, ya que funcionan como señales preparatorias de la acción y como comunicación efectiva entre los individuos. Probablemente el aporte más significativo que realizó Darwin tenga que ver con la expresión y reconocimiento de emociones faciales. Darwin creía que los patrones de respuesta expresiva emocional son innatos, aunque reconocía que el aprendizaje puede determinar que una reacción se presente en ciertas situaciones, o no, además de modificar el propio patrón de respuesta expresiva (Marcaggi, & Guénolé, 2018). Las ideas y conceptos de Darwin son trabajados luego por autores como Lorenz, Tinbergen y Plutchik; aunque va a ser Paul Ekman uno de los principales referentes en los estudios de las emociones desde una perspectiva evolucionista.

En la actualidad, sin ánimo de ser reduccionista, se puede sostener que los principales exponentes del estudio de la emoción son, además de Ekman, LeDoux y Damasio. Desarrollaremos de manera breve sus principales contribuciones.

Paul Ekman es uno de los psicólogos más mediáticos (ha participado en el desarrollo de la serie Miénteme), y también es uno de los pioneros en el estudio del lenguaje no verbal. A contraposición de lo que se creía hasta ese momento por parte de investigadores en Antropología (destacándose el trabajo de Margaret Mead), en la década del 60 Ekman llevó a cabo estudios transculturales en personas de tribus aisladas en la isla de Nueva Guinea. Allí le mostraba fotografías de caras de sujetos norteamericanos expresando emociones y en la mayoría de los casos, las personas reconocían la emoción que se expresaba. Así, Ekman sostuvo que las expresiones faciales de las emociones no estaban determinadas culturalmente, sino que eran universales, innatas, y que tenían antes que nada una función de adaptación, tal como lo sostenía Darwin. Años más tarde Ekman reconocerá el valor de la cultura en el sentido que la misma podía hacer que una expresión facial cambiara, aunque su postura sobre que eran universales, nunca fue modificada. En base a estos estudios, Ekman postuló la existencia de 6 emociones básicas: miedo, tristeza, alegría, ira, asco y sorpresa (Ekman, 1992). En cualquier caso, Ekman se considera un pionero dentro de la

perspectiva evolucionista en el estudio de las emociones ya que retomó lo postulado por Darwin y perfeccionó su metodología (Ekman, 2016).

Frente a esta división entre "los cognitivos" y "los evolucionistas" en el estudio de las emociones, surge otro investigador, Joseph LeDoux, quien plantea que el enfoque adecuado de análisis de una función psicológica es el que la pone en relación con procesos y estructuras cerebrales subyacentes, por lo que no es correcto analizar todos estos procesos como si fueran uno solo (las emociones), pues no es lo mismo el mecanismo para huir de un peligro que para procrear.

LeDoux sostiene que cada emoción corresponde a diferentes estructuras del cerebro, de lo que se deriva que no existe un cerebro emocional claramente definido, sino más bien un conjunto de circuitos cerebrales (LeDoux, 2017). Sobre la base de esta idea, LeDoux llevó a cabo numerosos experimentos para estudiar las bases cerebrales del miedo (LeDoux & Brown, 2017), llegando a la conclusión que existen dos vías cerebrales por donde la información viaja, una más rápida (que tendría por función preparar al cuerpo ante el desafío) y otra lenta (la cual aporta racionalidad al estímulo emocional). En cualquier caso, este circuito de estructuras cerebrales es una adquisición evolutiva a través de miles de años que tiene por función principal una mejor adaptación al medio ambiente. Estos hechos llevaron a LeDoux a sostener que los mecanismos cerebrales que generan conductas emocionales se conservan de maneras similares a través de sucesivos niveles de la historia evolutiva, por lo que es necesario saber en qué nos parecemos a otras especies y en qué diferimos si queremos comprender las emociones humanas.

El estudiante habrá notado a esta altura de las circunstancias como los actuales investigadores en el campo de las emociones tratan de superar el dualismo cartesiano de mente-cuerpo. Precisamente es Damasio, investigador portugués, que ha basado sus investigaciones de las emociones con el claro objetivo de demostrar que dicho dualismo no es tal. Damasio publicó en 1994 *"El error de Descartes"*, para demostrar empíricamente que el dualismo cartesiano entre alma y cuerpo, que sobrevive aún en nuestra época, no es correcto, y que ocasiona más de una división entre diferentes disciplinas. Damasio ha demostrado que los seres humanos tenemos sentimientos, y eso nos lleva a pensar. Pero el pensamiento se da gracias a que también tenemos emociones. En resumen, podemos pensar y resolver problemas porque nos involucramos emocionalmente; porque somos un cuerpo que siente y se emociona.

Además de lo anterior, y probablemente el mayor aporte de Damasio en el estudio de las emociones, lo constituye su hipótesis del marcador somático (Damasio, 1996). A través de esta hipótesis, Damasio realiza una aproximación sobre cómo las emociones influyen en nuestros procesos de tomas de decisiones y el razonamiento. Básicamente, el marcador somático sería una señal en forma de sensación, y que tendría como función principal optimizar nuestra toma de decisiones y razonamientos que son necesarios a la hora de resolver los problemas que nos plantea la vida diaria.

Damasio sostiene que, a lo largo de nuestra vida, y a través del aprendizaje, determinados estados somáticos se van asociando a clases específicas de estímulos, de tal manera que, frente a una situación puntual, nuestro cuerpo emitirá una señal basándose en las experiencias anteriores de las cuales se aprendió. Es importante destacar que nuestro cuerpo a lo largo de la vida irá acumulando todas las asociaciones posibles, y de esa forma, acumulará un registro con ellas. Frente a una nueva situación que sea similar a una ya vivida, el registro permitirá buscar alguna situación similar que se haya tenido con anterioridad.

Interesantemente, si el hecho actual se asocia con una experiencia que tuvo un resultado positivo, el marcador somático promoverá una toma de decisión positiva; y si la asociación es negativa, el marcador intentará que rechacemos ese curso de acción. En resumen, es como si nuestro organismo nos ayudara a tomar decisiones mediante determinados estados somáticos (Olsen, Lugo, & Sütterlin, 2015).

Emociones ¿cuestión biológica o mental? ¿Cuántas y cuáles son las emociones?

Si te preguntáramos, ya habiendo leído una importante parte del texto, si las emociones son innatas o aprendidas, son biológicas o mentales, estaríamos poniendo en aprietos a quien vaya a responder.

En primer lugar, plantearemos dos problemas clásicos en el estudio de las emociones. Los científicos, algunos de ellos psicólogos, han tomado diversas posturas sobre la naturaleza de las emociones. Para algunos, son reacciones físicas que evolucionaron como parte de la lucha por la supervivencia de cada individuo y de la especie. Para otros, son estados mentales que aparecen cuando el cerebro detecta y analiza las reacciones fisiológicas del organismo. Se encuentran en auge las concepciones acerca que las emociones son un tipo de pensamiento acerca de la situación de la persona. Algunos autores resaltan la importancia de los procesos inconscientes, mientras que otros, la de la conciencia.

El primer problema que expondremos es el papel de la cognición y de los estados biológicos en las emociones. La pregunta a responder es ¿Las emociones son procesos fundamentalmente biológicos o preponderantemente cognitivos?

Para algunos autores, tales como Zajonc (1984) las emociones son procesos claramente biológicos. Simplemente hay que observar que no es posible el desarrollo de una emoción si no se dan ciertos acontecimientos biológicos. No es posible sentir miedo si no hay aumento de la frecuencia cardiaca, aumento de la tensión arterial, activación de ciertas regiones cerebrales. Son reacciones anteriores o posteriores a la cognición, pero claramente distintas a estas.

Otros autores, tal como Lazarus (1984), Ellis (1997) y Beck (1983), consideran que las emociones son un proceso donde las cogniciones son el factor más importante. La manera como la persona interprete la situación (externa e interna) será fundamental para disparar una emoción u otra. Claro que este procesamiento cognitivo no es siempre racional y consciente. Pero en todo caso sí existe un proceso donde la persona rápidamente realiza un juicio sobre la relevancia de la situación y su impacto probable en sí mismo. Y luego de esto aparece una reacción emocional. Es decir, la emoción es un proceso post-cognitivo.

Este debate no se ha cerrado, pero sí puesto en tela de juicio. Robert Plutchik, por ejemplo, al considerar que los procesos emocionales no son solamente un producto final de un proceso biológico o cognitivo, sino un proceso en sí mismo, en el que intervienen factores biológicos y cognitivos, sostiene que el debate es inútil. En cualquier caso, nos encontramos aquí nuevamente imbuidos en un dualismo cartesiano de mente-cuerpo, de biológico-mental, que muy probablemente tenga como consecuencia el no poder abordar de manera cabal un fenómeno tan complejo como son las emociones.

Emociones y patología

En la actualidad, parece innegable que las emociones ejercen una profunda influencia sobre nuestra vida diaria, tanto sobre la salud como en la patología (Sloan, Hall, Moulding, Bryce, Mildred, & Staiger, 2017). En ese sentido, numerosas investigaciones han puesto de manifiesto que algunas emociones se asocian, algunas veces de manera más directa y otras no tanto, ya sea con la génesis, mantenimiento y/o desarrollo de diferentes patologías. Por lo general, se han establecido asociaciones con las llamadas emociones negativas, como el miedo, tristeza e ira; aunque también se ha encontrado evidencia que otras emociones se relacionan a ciertas patologías.

Está claramente demostrado como reacciones emocionalmente negativas suscitan reacciones fisiológicas que tienen como consecuencia la afectación de diferentes órganos y tejidos del cuerpo, así como por ejemplo el aumento o disminución de ciertas hormonas. Además, en recientes años, se ha demostrado como esas mismas reacciones emocionales pueden producir cambios en el sistema inmunológico de la persona (Tang, Wang, & Lian, 2017).

En particular, se han establecido asociaciones del miedo con los trastornos de la ansiedad; la tristeza con el trastorno depresivo mayor; la ira con episodios de agresividad y la alegría con ciertos episodios de manía (Berking, & Wupperman, 2012).

Cabe destacar que, como se mencionara anteriormente, todas las emociones parecen tener un aspecto positivo para la persona, en el sentido que nos permiten adaptarnos a nuestro medio. Pero existe un delicado equilibrio entre lo que es “normal” y aquello “patológico”, y trazar una línea que separe ambos es sumamente difícil ya que se deben considerar numerosos factores.

Psicología evolucionista

Un abordaje diferente de las emociones lo constituye la Psicología Evolucionista (Cosmides & Tooby, 1997). Según estos últimos (Cosmides, & Tooby, 1992), la Psicología Evolucionista intenta aproximarse a la Psicología, empleando los conocimientos, principios y muchas veces también las técnicas, de la biología evolutiva, con el objetivo de comprender la estructura de la mente humana. En pocas palabras, es un intento de aplicar los conceptos desarrollados por Darwin en su teoría de la evolución, al campo específico de la psicología.

Aplicando los conocimientos de la teoría de la evolución, se intenta explicar a través de ciertos mecanismos universales de la conducta (por ejemplo, el reconocimiento de emociones faciales), por qué los seres humanos actuamos de la manera que lo hacemos. Para comprender estos comportamientos, la Psicología Evolucionista reconstruye los problemas que nuestros antepasados debían afrontan en su entorno, así como también los mecanismos que éstos desarrollaban para responder a dichos problemas (Cosmides, & Tooby, 2000). Como la teoría propuesta por Darwin, los psicólogos evolucionistas consideran que el comportamiento tiene una función adaptativa.

Partiendo de lo anterior, la Psicología Evolucionista entiende que una emoción es una adaptación, originada por selección natural, y que tiene como fin la resolución de problemas. Visto de esta manera, las emociones ayudaron a nuestros antepasados a la adaptación a su medio. Las emociones no evolucionaron como sentimientos conscientes, sino que lo hicieron como resultado de especializaciones de la conducta y de la fisiología: respuestas físicas controladas por el cerebro que permitieron sobrevivir a organismos antiguos en entornos hostiles y procrear (LeDoux, 1999).

Sin embargo, el hecho que las emociones hayan sido útiles para nuestros antepasados, no quiere decir que las mismas estén bien diseñadas para la vida actualmente. Esto es, la sociedad ha cambiado mucho más rápido que los cambios evolutivos, de tal manera que las emociones, otrora funcionales, pueden no serlo tanto en la actualidad. Y es justamente esta idea que nos permite ver a las emociones desde otra perspectiva, no ya asociadas a lo patológico.

Existen muchos estudios basados en los postulados darwinistas que sostienen que las alteraciones emocionales, en realidad, no son enfermedades, sino más bien son vistos como defensas, como lo es la fiebre y la tos en nuestro cuerpo. Nuestro medio ambiente ha cambiado con más rapidez que las estrategias, de tal manera que las habilidades que fueron útiles en entornos más primitivos, pueden no adecuarse al sistema actual de una sociedad altamente individualizada y tecnológica. Así las cosas, desde la Psicología Evolucionista se puede aseverar que los trastornos emocionales -como la ansiedad o la depresión- no son tales a la luz de la evolución: las emociones y sus "supuestos" trastornos son un fenómeno evolutivo, son una respuesta de defensa natural con bases genéticas, que han permitido la adaptación de nuestros ancestros cazadores-recolectores (Fasciglione, Gillet, & Troglia, 2006).

Sostienen los investigadores (Cosmides, & Tooby, 2000) que analizar la conducta humana como un producto de la evolución, enriquecerá la comprensión de éste fenómeno, integrando los aspectos bio-psico-sociales del ser humano.

Conclusión

En los apartados que vimos hemos simplificado y recortado los estudios y conocimientos acerca de los estados emocionales. Pero esperamos por lo menos haber llamado la atención sobre la importancia y el interés de la investigación sobre este tema, y sobre la complejidad del fenómeno.

El campo de estudio de las emociones se presenta aún como pobremente integrado. Carecemos todavía de un cuerpo teórico coherente y sistematizado sobre las emociones. Todas las contribuciones que hemos estado viendo (y muchas otras que se verán a lo largo de la carrera) aparecen como aportes parciales, no necesariamente integrados a anteriores aportes.

Y es que las emociones son complejas, variables y multifactoriales, tanto que se requiere del estudio interdisciplinario de las mismas. O por lo menos de una perspectiva teórica no reduccionista.

Las emociones son el resultado de la interacción de numerosos sistemas de la persona. Intervienen los sistemas neurofisiológicos, neurohormonales, los sistemas cognitivos, etc. Además, intervienen las experiencias pasadas (en forma de aprendizajes) y las normas socioculturales aprendidas. Es decir, una amalgama de factores externos e internos a la persona. No es sencillo integrar los diversos niveles de análisis (conducta, fisiología, cogniciones, vivencias subjetivas, etc), pero en la actualidad se presenta como un desafío el integrar y correlacionar los datos subjetivos (cognitivos y vivenciales), los conductuales y los fisiológicos.

Destacamos así la importancia de las emociones para el futuro profesional psicólogo, tratando de verlas no solo como algo patológico que se debe corregir, sino fundamentalmente como algo indisociable del ser humano que es necesario a la hora de adaptarse de una mejor manera al ambiente que lo rodea.

Bibliografía

- Aristóteles. (1999). *Retórica.* Gredos, Madrid.
- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality.* New York, NY, US: Columbia University Press.
- Beck, A., Rush, J., Shaw, B., & Emery, G**.** (1983). *Terapia cognitiva de la depresión* (9ª edición). Bilbao: Desclée De Brower.
- Berking, M., & Wupperman, P. (2012). Emotion regulation and mental health: recent findings, current challenges, and future directions. *Current Opinion in Psychiatry, 25,* 128-134.
- Casado, C. & Colombo, R. (2006). Un breve recorrido por la concepción de las emociones en la Filosofía Occidental. *A Parte Rei: revista de filosofía, 46,* 1-10.
- Cosmides, L., & Tooby, J. (1992). *Cognitive Adaptations for Social Exchange.* In J. Barkow, L. Cosmides & J. Tooby (Eds.), The Adapted Mind. Evolutionary Psychology and the Generation of Culture. New York: Oxford University Press.
- Cosmides, L., & Tooby, J. (1997). Evolutionary Psychology: A Primer. Recuperado el 05/10/2018 de http://www.cep.ucsb.edu/primer.html
- Cosmides, L., & Tooby, J. (2000). *Evolutionary Psychology and the Emotions.* In M. Lewis & J.M. Haviland-Jones (Eds.), Handbook of Emotions, 2nd Edition. NY: Guilford
- Damasio, A. R. (1994). *El Error de Descartes: La emoción, la razón y el cerebro humano.* Grijalbo Mondadori (Ed.). Critica, Barcelona.
- Damasio, A. R. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions: Biological Sciences, 351,* 1413-1420.
- Darwin, C. (1872/1965). *La expresión de las emociones en el hombre y los animales.* Chicago: University of Chicago Press.
- Descartes, R. (1997). *Las pasiones del alma.* Traducción de José Antonio Martínez Martínez y Pilar Andrade Boué. Tecnos, Madrid.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion, 6,* 169-200.

- Ekman, P. (2016). What Scientists Who Study Emotion Agree About. *Perspectives on Psychological Science, 11,* 31-34.
- Ellis, A. (1997). *El estado de la cuestión en la terapia racional-emotiva-conductual*. En Caro, I (comp.) Manual de psicoterapias cognitivas. Barcelona: Paidos.
- Fasciglione, M.P., Gillet, S., & Troglia, M. (2006). *Un abordaje de las emociones desde el paradigma de la psicología evolucionista.* XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 315-318.
- Florez Perez, E. (2005). Elementos de ética, filosofía, política y derecho: los vínculos entre la filosofía, el derecho, la ética y la política examinados a la luz del pensamiento de los grandes filósofos. Editorial CEC, Caracas.
- Friedman, B. H. (2010). Feelings and the body: The Jamesian perspective on autonomic specificity of emotion. *Biological Psychology, 84,* 383-393.
- Guedes Gondim, S. M., & Estramiana, J. L. (2010). Naturaleza y cultura en el estudio de las emociones. *Revista Española de Sociología, 13,* 31-47.
- Lazarus, R. S. (1984). On the primacy of cognition. *American Psychologist, 39,* 124 – 129.
- LeDoux, J. & Brown, R. (2017). A higher-order theory of emotional consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 114* (10).
- LeDoux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Planeta: Barcelona.
- LeDoux, J. (2017) Semantics, Surplus Meaning, and the Science of Fear. *Trends in Cognitive Sciences, 21,* 303-306.
- Marcaggi, G., & Guénolé, F. (2018). Freudarwin: Evolutionary Thinking as a Root of Psychoanalysis. *Frontiers in Psychology, 19,* 892. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00892.
- Moscoso, J. (2015). La historia de las emociones, ¿De qué es historia? *Vínculos de Historia, 4,* 15-27.
- Olsen, V., Lugo, R., & Sütterlin, S. (2015). The somatic marker theory in the context of addiction: contributions to understanding development and maintenance. *Psychological Research and Behavioral Management, 6,* 187-200.
- Palmero, F., Guerrero, C., Gómez, C., & Carpi, A. (2006). Certezas y controversias en el estudio de la emoción. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción, 23-24.*
- Plamper, J. (2014). Historia de las emociones: caminos y retos. *Cuadernos de Historia Contemporánea, 36,* 17-29.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española (22 ed.).* Consultado en http://www.rae.es/rae.html
- Rodríguez Sosa, J., Acosta Ojeda, M., & Rodríguez Del Rosario, L. (2011). Teoría de la mente, reconocimiento facial y procesamiento emocional en la esquizofrenia. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental, 4,* 28-37.
- Scherer, K. R. (2005) What are emotions? And how can they be measured?. *Social Science Information, 44, (4)* 695-729.
- Sloan, E., Hall, K., Moulding, R., Bryce, S., Mildred, H., & Staiger, P. (2017). Emotion regulation as a transdiagnostic treatment construct across anxiety, depression, substance, eating and borderline personality disorders: A systematic review. *Clinical Psychological Review, 57,* 141-163.
- Tang, F., Wang, G., & Lian, Y. (2017). Association between anxiety and metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Psychoneuroendocrinology, 77,* 112-121.
- Trueba Atienza, C. (2009). La teoría aristotélica de las emociones. *Signos Filosóficos, 11,* 147-170.
- Wildgruber, D., Kreifelts, B. (2015). Evolutionary perspectives on emotions and their link to intentions, dispositions and behavior: Comment on "The quartet theory of human emotions: An integrative and neurofunctional model" by S. Koelsch et al. *Physic of Life Reviews, 13, 89-91.*

- Zajonc, R. B. (1984). On the primacy of affect. *American Psychologist, 39,* 117-123.

4. 7 FUNCIONES EJECUTIVAS: UNA REVISIÓN DE SU FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Viviana Alejandra Arcos Rodríguez
(Arcos Rodríguez, V. A. (2021). Funciones ejecutivas: Una revisión de su fundamentación teórica. Poiésis, (40), 39-51.
DOI: https://doi.org/10.21501/16920945.4051)

Resumen
El presente artículo busca establecer los fundamentos de las funciones ejecutivas (FE) a nivel conceptual, para lo cual se plantea el seguimiento de los siguientes elementos:
a) Definición de las funciones cerebrales inferiores y superiores; b) Relación entre FE y estructura anatomo-funcional; y c) Confluencia final de las FE en un modelo integrador.
a) Las funciones cerebrales inferiores están ligadas a los procesos más primitivos del ser humano. Permiten la satisfacción de necesidades básicas para la supervivencia; por tanto, se refieren a las capacidades adquiridas genéticamente sin que para su ejecución medie ningún proceso de aprendizaje. Por su parte, las funciones cerebrales superiores se emparentan con los procesos neuropsicológicos bajo los cuales se sustenta la capacidad de modificar el ambiente y las circunstancias. Lo anterior ocurre gracias a: memoria, atención, lenguaje, razonamiento abstracto, actos gestuales y funciones ejecutivas (Rodríguez et al., 2006). Estas funciones cerebrales son el fundamento de las FE. b) Frente a su localización anatómica y funcional, Goldberg (2001) determina los lóbulos frontales como principal sustrato, por cuanto representan el centro ejecutivo del cerebro y la porción cerebral con mayor evolución de la corteza. Estos son los encargados de recibir la información de los estímulos y de la totalidad de las modalidades sensoriales. c) La anterior conceptualización permite definir las FE como un conjunto de capacidades referidas a la formulación de metas, planificación para el logro de dichas metas y la ejecución de la conducta de manera eficaz (Lezak, 1982).
Palabras clave:
Funciones cerebrales inferiores; Funciones cerebrales superiores; Funciones ejecutivas; Localización neuroanatómica.

Funciones cerebrales inferiores

Las funciones cerebrales inferiores se relacionan con las capacidades de las especies, con la determinación genética de estas, y se encuentran representadas en los actos reflejos y las conductas producidas en un contexto específico (ambiente). Uno de los aspectos más representativos de este tipo de funciones es que son compartidas, desde la perspectiva del componente genético, por las especies en general, lo cual permite y garantiza la subsistencia de las mismas en un hábitat determinado. En este sentido, las funciones cerebrales inferiores no permiten plantear una diferencia significativa entre la especie humana y las demás: todas las especies, vistas a este respecto, poseen un gran conjunto de respuestas (basadas en su genética) para la supervivencia.

Según Rodríguez et al. (2006), entre las principales funciones cerebrales inferiores se pueden distinguir las siguientes: a) motoras, b) sensitivo-motoras, c) auditivas y d) visuales. En cuanto a su localización neuroanatómica, se ubican en lugares específicos y concretos de la corteza cerebral, lo cual permite inferir que su funcionamiento es de naturaleza básica. Uno de los ejemplos más claros que pueden encontrarse en la vida cotidiana es el de un niño que llora cuando tiene hambre. En este punto se encuentran las funciones cerebrales inferiores en toda su magnitud, puesto que el llanto, en este contexto específico, implica una reacción a la tensión interna que experimenta el niño en relación con la carencia de alimento (hambre). Del mismo modo, en el caso específico de las funciones cerebrales inferiores, el niño puede llorar porque le duele algo y esto puede corresponder a alguna clase de reacción frente al medio ambiente (Rodríguez et al., 2006).

Contrariamente, las funciones cerebrales superiores, a pesar de ubicarse en determinadas zonas de la corteza, actúan en forma de red, es decir, estas zonas específicas

del cerebro se activan al mismo tiempo y funcionan ayudándose entre sí, ya que implican una función mucho más compleja que las funciones cerebrales inferiores.

Funciones cerebrales superiores

En la rama de la neuropsicología existen numerosas definiciones de las funciones cerebrales superiores. Bérubé (1991), en terminología de neuropsicología y neurología del comportamiento, afirma que las funciones cerebrales superiores son el conjunto de capacidades que permiten a la especie humana modificar el ambiente y las circunstancias; por lo demás, estas características diferencian la especie humana de otro tipo de especies. En este sentido, dichas funciones han llegado a configurarse como una prueba fehaciente de la evolución, en la especie homínida, en una dirección precisa: el manejo del fuego, así como el uso de herramientas y utensilios especializados, son claros ejemplos de dicha cuestión.

Las capacidades específicas de las funciones cerebrales superiores son: a) integridad de un sistema de organización de la información perceptual, b) rememoración de un aprendizaje precedente, c) integridad de los mecanismos cortico-subcorticales que sustentan el pensamiento y d) capacidad para tratar dos o más informaciones-eventos simultáneamente (Bérubé, 1991). Rodríguez et al. (2006) señalan que las funciones cerebrales superiores se constituyen a partir de:
a) memoria, b) atención, c) lenguaje, d) razonamiento abstracto, e) actos gestuales y f) funciones ejecutivas.

Por su parte, el desarrollo de las funciones cerebrales superiores está estrechamente relacionado con la evolución de la capacidad craneana; en este sentido, Rodríguez et al. (2006) aseveran que las funciones cerebrales se incrementaron significativa y paralelamente: entre más creció la capacidad craneana, las funciones cerebrales se fortalecieron cuantitativa y cualitativamente. Lo anterior incide directamente sobre procesos de interacción social, es decir, las funciones cerebrales superiores se encuentran mediadas a nivel cultural:

> *Si reconocemos la existencia de funciones cerebrales superiores debemos inferir que existen las inferiores; las funciones cerebrales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social, a diferencia de las funciones mentales inferiores, que son funciones que están determinadas genéticamente, es decir, nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente. Las funciones superiores son mediadas culturalmente. El conocimiento es el resultado de la interacción social, en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, conquistamos el uso de los símbolos, que, a su vez, nos permiten pensar en forma cada vez más compleja. A mayor interacción social, mayor conocimiento, mayor posibilidad de actuar, más sólidas funciones mentales. (Rodríguez et al., 2006, p. 20)*

En el caso del niño que llora, pero no por hambre o por algún dolor en su cuerpo, sino con la finalidad de llamar la atención de otras personas, habrá una función cerebral superior, ya que implica una relación directa con los otros, una forma de comunicación o una forma de relacionarse.

Por otra parte, Valdés y Torrealba (2006) indican que las funciones cognitivas superiores: “dependen de manera importante del estado de alerta, y de las respuestas autonómicas y emocionales asociadas” (p. 202), amplificando el concepto a otros ámbitos, como el emocional, lo automático y lo atencional. Lo anterior implica que las funciones cognitivas superiores pueden referirse a asociaciones entre lo emocional, la atención y las respuestas automáticas; dicho de otro modo, los componentes mencionados se relacionan entre sí, permitiendo enlaces estables entre ellos. Los autores interrelacionan los tres componentes anteriormente mencionados en el ejemplo del estado de alerta, puesto que:

"es definido como un incremento en el estado general de actividad en el sistema nervioso central, caracterizado por aumentos en la actividad locomotora, en la sensibilidad sensorial y en la emocionalidad" (p. 198). Así definido, el estado de alerta implica una relación estrecha con la motivación (Hebb, 1955), puesto que esta última se considera como la cantidad de esfuerzo que un organismo animal está dispuesto a hacer para obtener una respuesta o evitar un castigo, variando evidentemente la motivación a medida que se acrecienta la actividad locomotora, la actividad sensorial o la actividad emocional, elementos inherentes al estado de alerta. "La motivación sería la fuente de poder que energiza —a través del aumento de alerta— y le da dirección —al decidir qué recompensa buscar— a las conductas" (Valdés y Torrealba, 2006, p. 199). De este modo, se establece una relación entre motivación y estado de alerta, esta última tenida en cuenta como impulso; posteriormente, se funda la relación entre motivación y aprendizaje en las asociaciones entre estímulos y respuestas.

El componente asociativo que exponen Valdés y Torrealba (2006) destaca una importante estabilidad en las funciones cognitivas superiores en los individuos, puesto que permite relacionar claramente memoria de trabajo, toma de decisiones y formación de expectativas (obtención de recompensas), lo que denominan control ejecutivo; en definitiva, de acuerdo con esta definición de las funciones ejecutivas, el niño llorará en la mayoría de las veces en las cuales necesite llamar la atención, antes que intentar realizar otro tipo de conducta de comunicación orientada a este fin, buscando obtener una recompensa (que efectivamente sea atendido).

Las anteriores consideraciones permiten orientar el presente artículo hacia las funciones ejecutivas, pues estas están contenidas en las funciones cerebrales superiores y son determinadas por ellas. De modo que es necesario observar que las funciones ejecutivas contemplan las definiciones precedentes de las funciones cerebrales superiores y con estas están íntimamente relacionadas.

Funciones Ejecutivas

Si bien "el recorrido histórico de las funciones ejecutivas se inicia con Luria" (Batista, 2012, p. 2), el término "funciones ejecutivas" es usado por Lezak (1982) para definir un conjunto de capacidades referidas a la formulación de metas, la planificación para el logro de dichas metas y la ejecución de la conducta de manera eficaz. Las funciones ejecutivas pueden ser agrupadas en torno a varios elementos que las definen, determinan y, a su vez, retroalimentan:

a) capacidades para formular metas (motivación, autoconsciencia y forma de percepción del individuo con el mundo circundante);

b) planificación para el logro (adopción de actitud abstracta, evaluación de las diversas posibilidades y desarrollo de un marco conceptual que permita dirigir la actividad);

c) ejecución de planes (inicio, prosecución y detención de secuencias complejas de conducta ordenadas e integradas) y

d) aptitudes para llevar a cabo las actividades planteadas eficazmente (controlar, corregir, regular, autorregular el tiempo, la intensidad y otras características cualitativas de dicha ejecución). De este modo, las funciones ejecutivas se entienden como control de la cognición y regulación de la conducta a través de los diferentes procesos (cognitivos) involucrados, descritos anteriormente, y relacionados entre sí (González & Ostrosky, 2012).

Sin embargo, es posible retomar una clasificación más detallada de las funciones ejecutivas para una mejor diferenciación de las mismas, según su relevancia y especificidad. De acuerdo con Stuss y Alexander (2000), las funciones más importantes que corresponden a las funciones ejecutivas son: a) organización, b) control inhibitorio, c) flexibilidad mental, d) generación de hipótesis, planeación, f) actitud abstracta y g) memoria de trabajo. Stuss y Alexander (2000) definen cada una de ellas del siguiente modo:

a) Organización: es la función que permite situar los estímulos que llegan al individuo, al ubicar los contenidos semánticos en grupos o categorías de conocimiento, así como coordinar y secuenciar las acciones mentales para lograr un aprendizaje

óptimo de la información.

b) Control inhibitorio: es un regulador y controlador de las tendencias a crear respuestas impulsivas originadas en otras estructuras cerebrales. Esta función reguladora constituye una herramienta primordial para la conducta y la atención, puesto que las organiza y evita los excesos que en ellas pudieran presentarse.
c) Flexibilidad mental: indica la capacidad de cambiar la insistencia en una estrategia o actividad no adecuada en un contexto determinado (tiempo, lugar, ambiente), para desengancharse de ella e implementar una nueva estrategia o solución de problemas que se oriente a mostrar otros procedimientos cognitivos.
d) Generación de hipótesis: esta función se encuentra íntimamente articulada con la flexibilidad mental, puesto que implica la posibilidad de generar diferentes opciones de procedimientos, rutas, estrategias y respuestas a situaciones similares, hasta que se encuentre el procedimiento más significativo para desarrollar las tareas.
e) Planeación: de la misma manera en que se articulan la flexibilidad mental y la generación de hipótesis, la planeación se vincula con ellas en tanto que viene a ordenar los procedimientos cognitivos que se dan en serie (secuencias en que se debe implementar cada uno de los procedimientos o estrategias cognitivos). De esta forma, la ejecución de los planes permite llegar a la meta en menor tiempo, con menor esfuerzo y menos dispersión cognitiva.
f) Actitud abstracta: además de contar con la capacidad de abstracción como tal, la presente función está referida específicamente a la actitud de percibir y analizar la información en su dimensión más abstracta. En este sentido, permite tomar la información que se recibe y pasar más allá de una dimensión concreta, que, de por sí, es una dimensión menos rica que la abstracta.
g) Memoria de trabajo: permite mantener y sostener la información en línea mientras es procesada, es decir: analizada, seleccionada e integrada semánticamente. Es por este motivo que la presente función constituye una indispensable herramienta cerebral para la comprensión sintáctica y el aprendizaje de textos, ya que ambos tipos de procesos requieren tratamiento mental en línea en el momento de exposición de la información.

Como puede verse, en torno a las funciones ejecutivas existen algunas definiciones alternas e importantes que es necesario tener en cuenta, además de las ya propuestas. En este contexto, mientras que Lezak —como se citó en Tirapu, Muñoz y Pelegrín (2002)— precisa las funciones ejecutivas así: “las capacidades mentales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente” (p. 673); Luria, Pribram y Homskaya (1964) y Luria (1974) definen la actividad propia del lóbulo frontal como la encargada de programar, regular y verificar la conducta y Sholberg y Mateer consideran:

> *Que las [funciones ejecutivas] abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, elección de objetivos, planificación, selección de la conducta, autorregulación, autocontrol y uso de retroalimentación [...]. Mateer, en esta misma línea cognitivista, refiere los siguientes componentes de la Función Ejecutiva: direcciónde la atención, reconocimiento de los patrones de prioridad, formulación de la intención, plan de consecución o logro, ejecución del plan y reconocimiento del logro. (Tirapu et al., 2002, p. 673)*

Esta divergencia de conceptos en torno a las funciones ejecutivas es, precisamente, la que constituye una preocupación constante en el campo de la neuropsicología. Para contrarrestar esta disgregación de términos y definiciones, que puede llegar a alcanzar el concepto de funciones ejecutivas, Tirapu et al. (2002) proponen un modelo integrador en la teoría, basándose en los aportes de Baddeley (1986), Baddeley y Wilson (1988), Stuss y Benson (1984; 1986), Shallice y Burgess (1991), Damasio (1998; 1994) y Damasio, Tranel y

Damasio (1991). A partir de los planteamientos de estos autores, Tirapu et al. (2002) afirman: “Hemos tomado como base los modelos descritos y hemos intentado elaborar un esquema que refleje el funcionamiento ejecutivo y que recoja, a su vez, lo que entendemos como principales aportaciones de cada uno de los modelos” (p. 680).

Por lo tanto, este modelo integrador explica las funciones ejecutivas en una interrelación de componentes: a) sistema senso–perceptual y b) reconocimiento de la acción como novedosa.

a) Sistema senso-perceptual: se define en torno a la posibilidad de que, si un estímulo accede a la memoria a largo plazo y es reconocido, las respuestas al mismo pueden ser simples o complejas, pero estas siempre son sobreaprendidas, automáticas y rápidas. Estas respuestas, llamadas conductas reflejas, se caracterizan por aparecer sin participación de la consciencia y constituyen la base de los muchos comportamientos que se dan en la vida cotidiana. Para Norman y Shallice (1986), existe un mecanismo adaptativo denominado dirimiente de conflictos que permite regular la interpretación de los estímulos recibidos por el individuo y la respuesta que correspondería a cada uno de ellos; una respuesta, como se dijo anteriormente, sobreaprendida. Este mecanismo necesita de los estímulos para poder activarse, puesto que, de otro modo, permanecería inactivo; por otra parte, puede afirmarse que es un esquema no sencillo, corresponde a acciones rutinarias que pueden llegar a ser muy complejas.
b) Reconocimiento de acción novedosa o no rutinaria: Este componente de las funciones ejecutivas se activaría en presencia de una acción novedosa que no correspondería a una conducta rutinaria. En este caso, se activarían los procesos de anticipación, selección de objetivos, planificación y control. En este marco, es pertinente destacar que, junto al dirimente de conflictos (DC), se presenta otro mecanismo adaptativo, al que Norman y Shallice (1986) llamaron sistema atencional supervisor (SAS), el cual modula al dirimiente de conflictos cuando este no resulta apropiado, es decir, cuando existe la aparición de tareas novedosas en las cuales no hay una solución conocida y es necesario planificar, tomar decisiones o inhibir una respuesta habitual. Mientras el dirimiente de conflictos se remite a las tareas rutinarias, el sistema atencional supervisor se refiere a tareas novedosas que aparecen en un determinado momento. El sistema atencional supervisor, a través del marcador somático que Damasio (1998) plantea, realiza la pauta de actividad neural (mientras que reduce la del resto), “fuerza la atención y la memoria operativa hacia las consecuencias a las que puede conducir una acción determinada” (Tirapu et al., 2002, p. 681).

Por lo tanto, las funciones ejecutivas constituirían una especie de sistema extendido, en donde el funcionamiento del sistema atencional supervisor crea las posibilidades para que exista una respuesta del individuo ante tareas novedosas y el marcador somático fuerza la atención hacia una de ellas; esto posibilita expandir tanto la atención como la memoria operativa hacia el siguiente proceso de elección (deliberación), donde, a su vez, el marcador somático resalta una posibilidad de la respuesta deseada.

Ahora bien, al hablar concretamente de la existencia de las funciones ejecutivas es necesario remitirse a su sustrato neuroanatómico y neurofuncional, puesto que su localización en el cerebro constituye un aspecto fundamental en torno a la comprensión de su papel e importancia.

Sustrato neuroanatómico y neurofuncional de las funciones ejecutivas

La localización que proporciona Goldberg (2001) sobre las funciones ejecutivas concierne directamente a los lóbulos frontales, por cuanto representan el centro ejecutivo del cerebro. Luria (1986) establece que las funciones ejecutivas se organizan en un sistema de planeación, regulación y control de los procesos psicológicos y determinan las conductas basadas en motivaciones e intereses, tendientes hacia la obtención de metas que solamente pueden conseguirse por medio de procedimientos concretos o reglas determinadas. Por lo

tanto, es necesario definir el lóbulo frontal, sus funciones y todas las implicaciones que este procedimiento contiene.

En primera instancia, es posible definir que el lóbulo frontal recibe la información de los estímulos y de la totalidad de las modalidades sensoriales, probablemente es la única región del cerebro donde este fenómeno ocurre. Esta región de la corteza se conecta con las áreas premotoras y regiones límbicas. Tanto en primates como en humanos, el lóbulo frontal se ha subdividido en tres zonas: a) zona dorsolateral, de naturaleza cognitiva; b) zona orbital, de carácter sensorial y c) zona medial, de característica visceral-motora.

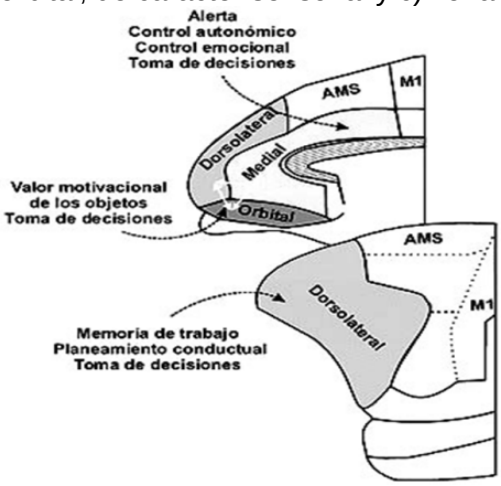


Figura 1. Esquema de la división dorsolateral, la medial y la orbital de la corteza prefrontal en primates, y sus funciones principales (Valdés y Torrealba, 2006).

Retomando las tres zonas descritas anteriormente, la información sensorial, tanto externa como interna, coincide en el lóbulo frontal y marca una orientación en la actividad neural de la corteza prefrontal; esto, en consecuencia, aumenta la probabilidad de que un comportamiento se ejecute en detrimento de otro u otros. En un sentido mucho más específico, Valdés y Torrealba (2006) definen el lóbulo prefrontal como la región más humana del cerebro, destacando la importancia y especificidad del proceso evolutivo que ha actuado sobre ella, que ha alcanzado su máxima extensión y nivel de complejidad en los primates; sin embargo, el desarrollo en los humanos ha sido incalculable. La sección de la corteza tiene una participación capital en el control de la conducta, la personalidad, los comportamientos motivados (que son indispensables en la supervivencia del individuo y de la especie), la memoria de trabajo (concepto clave en relación con las funciones ejecutivas), la toma de decisiones, la conformación de expectativas de recompensas, las funciones cognitivas superiores, las funciones intelectuales superiores o funciones cerebrales superiores y el control ejecutivo (Bechara, Damasio & Damasio, 2000; Schultz, 2000). Las anteriores acotaciones, en relación con lóbulo prefrontal, están dirigidas a una coordinación de respuestas motoras complejas junto a respuestas autonómicas y endocrinas. Estas respuestas (motoras, automáticas y endocrinas) tienen que ser activadas por el incremento de la alerta conductual con el fin de que el aprendizaje y las conductas se den; en el caso de que existan niveles muy altos de alerta conductual o, por el contrario, niveles muy bajos, la conducta puede no presentarse.

La zona de la corteza prefrontal se encuentra interconectada con las estructuras límbicas, concretamente la amígdala y el hipocampo; esto permite una relación fluida en cuanto a emociones y memoria. El marcador somático (Damasio, 1994) da cuenta del importante papel de las emociones en los procesos cognitivos, puesto que se entienden como respuestas autonómicas y de alerta, condicionadas continuamente por los estímulos externos. Estos, por su parte, orientarían la cognición, a saber: aprendizaje o toma de decisiones.

Conclusiones

A partir de la reflexión teórica de las funciones ejecutivas, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- A partir de los fundamentos de las funciones se puede determinar que existe una gran divergencia para formalizar un concepto integrador. Esto constituye una preocupación constante en el campo de la neuropsicología.
- Las funciones ejecutivas se configuran a partir de un fundamento teórico basado en la constitución de funciones cerebrales inferiores y superiores, las cuales explican las bases de las capacidades de orden superior y, a su vez, diferencian las capacidades innatas de las adquiridas a través de la modificación ambiental.
- Las funciones ejecutivas, como procesos neuropsicológicos de orden superior, evidencian el potencial de la actividad cerebral del ser humano y sus capacidades a partir de la evolución de la corteza frontal y prefrontal.
- La corteza frontal genera el control de la función ejecutiva y la participación capital en el control de la conducta, la personalidad, los comportamientos motivados, que son indispensables en la supervivencia del individuo y de la especie, la memoria de trabajo, la toma de decisiones y la conformación de expectativas.
- Las funciones ejecutivas constituyen una función reguladora e integradora del comportamiento, puesto que organizan la conducta y evitan los excesos que en ellas pudieran presentarse. De esta forma, la ejecución de funciones relevantes, como la planificación, permiten la consecución de metas en menor tiempo, evitando un esfuerzo excesivo y una mayor dispersión cognitiva.

Referencias

- Baddeley, A. (1986). Working memory. Oxford University Press.
- Baddeley, A., y Wilson, B. (1988). Frontal amnesia and the dysexecutive syndrome. Brain and cognition, 7(2), 212-230. https://doi.org/10.1016/0278-2626(88)90031-0
- Batista, J. (2012). Revisión teórica de las funciones ejecutivas. Lumen, (14), 1-10.
- Bechara, A., Damasio, H., y Damasio, A. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. Cerebral Cortex, 10(3), 295-307. https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.295
- Bérubé, L. (1991). Terminología de neuropsicología y neurología del comportamiento. Ediciones Cheneleliére.
- Damasio, A., Tranel, D., y Damasio, H. (1991). Somatic markers and the guidance of behaviour: theory and preliminary testing. En H. S. Levin, H. M. Eisenberg y A. L. Benton (Eds.), Frontal Lobe Function and Dysfunction (pp. 217-229). Oxford University Press.
- Damasio, A. (1994). Descartes' error. Emotion, reason and the human brain. Putnam's Sons.
- Damasio, A. (1998). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. En A. C. Roberts, T. W. Robbins y L. Weiskrantz (Eds.), The frontal cortex: executive and cognitive functions (pp. 38-44). Oxford University Press.
- Goldberg, E. (2001). The executive brain, frontal lobes and the civilized mind. Oxford University Press.
- González, M., y Ostrosky, F. (2012). Estructura de las funciones ejecutivas en la edad preescolar.
- Acta de investigación psicológica, 2(1), 509-520.
- Hebb, D. (1955). Drives and the C.N.S. (conceptual nervous system). Psychological Review, 62(4), 243-254. https://doi.org/10.1037/h0041823
- Lezak, M. (1982). The problem of assessing executive functions. International Journal of Psychology, 17(2-3), 281-297.

https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/00207598208247445

- Luria A., Pribram, K., y Homskaya E. (1964). An experimental analysis of the behavioral distur- bance produced by a left frontal arachnoid endothelioma (meningioma). Neuropsychologia, 2, 257-280. https://doi.org/10.1016/0028-3932(64)90034-X
- Luria, A. (1974). El cerebro en acción. Fontanella.
- Luria, A. (1986). Lenguaje y pensamiento. Martínez Roca.
- Norman, D., y Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. En
- R. J. Davidson, G. E. Schwartz, y D. E. Shapiro (Eds.),. Consciousness and self-regulation (pp. 1–14). Plenum Press.
- O'Doherty, J., Kringelbach, M., Rolls, E., Hornak, J. y Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. Nat Neurosci, 4(1), 95-102. https://doi.org/10.1038/82959
- Rodríguez, R., Toledo, R., Díaz, P., y Viñas, M. (2006). Funciones cerebrales superiores: semiología y clínica. Revista de la Facultad de Medicina, 7(2), 20-27.
- Schultz, W. (2000). Multiple reward signals in the brain. Nature Reviews Neuroscience, 1, 199-207. https://doi.org/10.1038/35044563
- Shallice, T. y Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. Cerebro, (2), 727-741. https://doi.org/10.1093/brain/114.2.727
- Stuss, D., y Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view.
- Psychological Research, 63, 289-298. https://doi.org/10.1007/s004269900007
- Stuss, D., y Benson, D. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. Psychological Bulletin, 95(1), 3-28. https://doi.org/10.1037/0033-2909.95.1.3
- Stuss, D., y Benson, D. (1986). The frontal lobes. Raven Press.
- Tirapu, J., Muñoz, J., y Pelegrín, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. Revista de Neurología, 34(7), 673-685. https://doi.org/10.33588/rn.3407.2001311
- Valdés, J., y Torrealba, F. (2006). La corteza prefrontal medial controla el alerta conductual y vegetativo: Implicancias de desórdenes de la conducta. Revista chilena de neuro-psiquiatría, 44(3), 195-204. http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272006000300005

4.8 COGNICIÓN SOCIAL: CONCEPTOS Y BASES NEURALES

Tomás Labbé Atenas,
Ethel Ciampi Diaz,
Javiera Venegas Bustos,
Reinaldo Uribe San Martín,
Claudia Cárcamo Rodríguez
(Atenas, Tomás Labbé, Ciampi Diaz, Ethel, Venegas Bustos, Javiera, Uribe San Martín, Reinaldo, & Cárcamo Rodríguez, Claudia. (2019). Cognición Social: Conceptos y Bases Neurales. Revista chilena de neuro-psiquiatría, 57(4), 365-376. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272019000400365)

Resumen
El creciente interés en los mecanismos que determinan el funcionamiento social de los seres humanos ha emergido como un desafío a la hora de obtener un concepto adecuado de cognición social y sus mecanismos relacionados, debido a que diversas patologías neurológicas y psiquiátricas se relacionan con deterioros de estas funciones desde etapas tempranas. Cognición Social se define como la integración de procesos mentales que permiten la interacción entre sujetos, incluyendo fenómenos como el de la Percepción Social, la Teoría de la Mente y la Empatía (o respuesta afectiva a los estados mentales de otros sujetos). En este artículo, como objetivo principal, exponemos los principales conceptos y las bases neurales para facilitar una primera aproximación de quienes busquen una aplicación con poblaciones clínicas.
Palabras Clave: Cognición Social, Teoría de la Mente, Percepción Social, Empatía, Socialización, Cognición.

Introducción

Distintas habilidades cognitivas se han relacionado al exitoso desarrollo de la interacción social. Este fenómeno se explica por la existencia de mecanismos para seleccionar elementos ambientales que requieren de ciertas reacciones de los sujetos involucrados (1). Ambas nociones dan cuenta de la existencia de componentes tanto cognitivos como conductuales de la interacción social Incluso considerando que la cognición social y la conducta social han estado presentes en eventos relevantes de la historia de la neurología, como el caso de Phineas Gage, su importancia como una fuente independiente de deterioro cognitivo se ha relegado a niveles de atención comparativamente menores.

La importancia de la valoración clínica de la cognición social ha sido recientemente reconocida mediante su inclusión en el Manual Diagnóstico y Estadístico de las Enfermedades Mentales (DSM-V, por sus siglas en inglés) donde este dominio es considerado como uno de los seis dominios neurocognitivos fundamentales (2, 3). Este énfasis emerge de la experiencia en patologías ampliamente estudiadas. Por ejemplo, pacientes con esquizofrenia se excluyen sostenidamente de las actividades de relevancia social, como el trabajo y la interacción con la familia y los amigos (4). Lo anterior ha sido atribuido a un impedimento en la identificación de la inconveniencia de las propias acciones en un entorno social determinado o a una falla en la capacidad de atribuir adecuadamente intencionalidad a los sujetos con los que se interactúa. Estas habilidades están directamente relacionadas con la atrofia de la sustancia gris que corresponde a un fenómeno propio de la anatomía patológica de la enfermedad (5-9). Este ejemplo provee una idea inicial de la interacción y dependencia entre los procesos cognitivos externa o internamente orientados.

Por otro lado, el compromiso del rendimiento social responde a un evento central en la patogenia y clínica del Trastorno del Espectro Autista. Su definición considera la presencia de un déficit persistente en la interacción social, comunicación y reciprocidad emocional, generando importantes dificultades en el desempeño social y laboral (2). La evidencia disponible sugiere que existiría un desacoplamiento entre distintas regiones cerebrales durante el desarrollo (10). Esto explicaría por qué los pacientes muestran menor

rendimiento en pruebas de empatía (11), elemento clínico relevante con estrecha correlación con el compromiso funcional de las redes neuronales involucradas (12). Así también, cuadros clínicos específicos muestran un patrón identificado de compromiso de la cognición social relacionado con cambios estructurales y funcionales propios de cada enfermedad. Esta noción ha sido reforzada por la identificación de redes neuronales que han sido sistemáticamente involucradas en el funcionamiento de subsistemas teóricos de la cognición social (4).

Los ejemplos previamente señalados facilitan el establecimiento de una visión más didáctica de los componentes de la interacción social. En primer lugar, distinguimos que de este dominio participan fenómenos conductuales y cognitivos. La figura 1 muestra una representación esquemática de la cognición social, a pesar de que su naturaleza compleja y dinámica es ampliamente aceptada. En este artículo, por la factibilidad de las mediciones y dada la importancia de su compromiso en el funcionamiento de los individuos a nivel de la sociedad, nos enfocamos en los componentes cognitivos de la cognición social como son la Teoría de la Mente, la Percepción Social y la Empatía.

El objetivo del presente artículo es proveer una mirada introductoria al concepto de la cognición social y sus subsistemas, también revisando evidencia relativa a sus correlatos neurales.

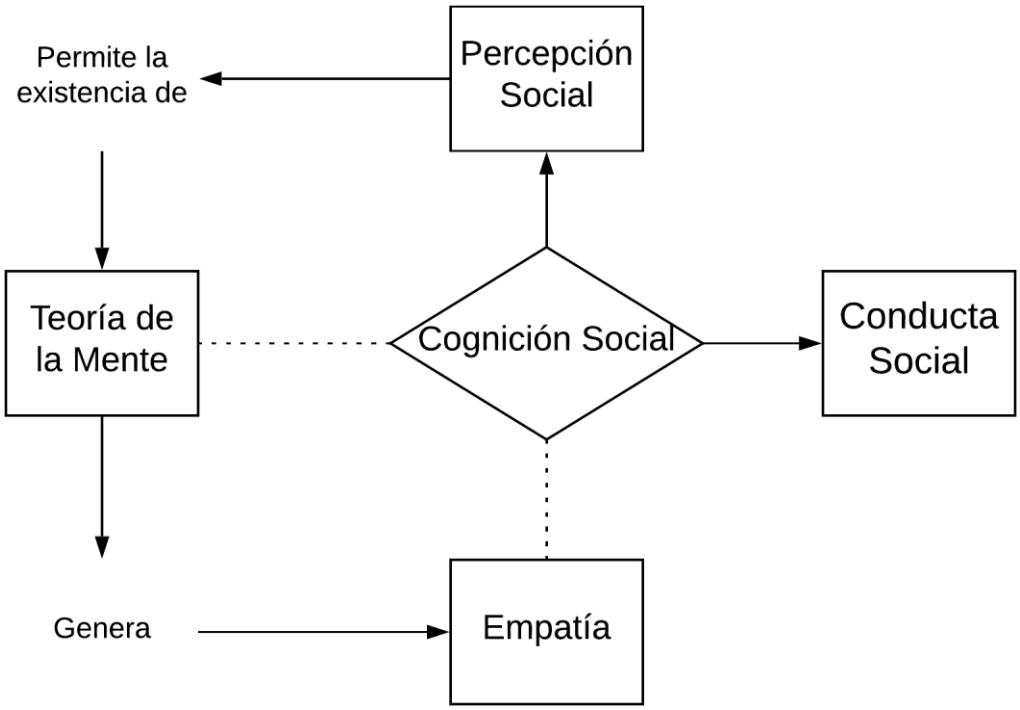


Figura 1.

Cognición Social

Entendemos a la cognición social como la integración de procesos que permiten la interacción entre sujetos de la misma especie. Corresponde a una función esencial para la sobrevida de los sujetos y las especies. Depende del intercambio de señales sociales que permiten la obtención de información acerca de los otros sujetos involucrados y el aprendizaje acerca del entorno basado en estas señales. Partiendo desde fenómenos básicos como la atribución de intenciones, la cognición social permite la existencia de una realidad compartida entre las personas (13, 14).

Para los modelos actuales, el cerebro humano opera como un sistema de inferencia probabilística jerárquicamente organizado para anticipar de manera constante los posibles estímulos que recibirá e inferir las posibles causas subyacentes (15). En esta línea, el principal producto de la cognición social sería la generación de predicciones (top-down) con

el objetivo de disminuir la diferencia entre las entradas predichas y las reales (16). Por ejemplo, una correcta interpretación de la expresión facial debería llevar a una precisa predicción de la respuesta de otros sujetos y a una adecuada preparación para la correcta respuesta.

En los modelos de enfermedad, la cognición social tiende a fallar, apareciendo de forma clínicamente evidente, alteraciones en los siguientes componentes: Deterioro de la Teoría de Mente o mentalización, disminución de la empatía o pobre percepción social (4). En los siguientes párrafos, analizaremos estos conceptos.

Teoría de la Mente

Para una socialización exitosa, necesitamos reconocer las experiencias e intenciones de otras personas como un factor independiente. Esta habilidad de representar la perspectiva psicológica de otros sujetos se ha denominado mentalización y requiere que los sujetos teoricen íntimamente respecto sobre los pensamientos de otros. Este fenómeno es conocido como Teoría de la Mente (TdM) (17). La tabla 1 provee un ejemplo de compromiso clínico de la teoría de la mente y cómo se evalúa este dominio.

Tabla 1. Medición Clínica de la Cognición Social

Teoría de la Mente (TdM)

A nivel clínico, las fallas de TdM se pueden percibir de diferentes formas. Las dificultades para decodificar los estados mentales de otros sujetos y actuar en consecuencia, las fallas en la interpretación del habla y la incapacidad para detectar la mala adecuación propia en el contexto social pueden ser manifestaciones aisladas o el núcleo de una conducta social insuficiente. La TdM puede evaluarse mostrando una viñeta de una interacción o diálogo y esperando que el paciente identifique correctamente las actitudes equivocadas y haga inferencias sobre las intenciones y los sentimientos.

Aquí ofrecemos un ejemplo de una pregunta de paso en falso según lo evaluado por la Mini-SEA de Bertoux (las frases y preguntas reales incluidas en la prueba no se reproducen aquí):

"John está terminando la primera cena con su futura suegra. Ella ha estado cocinando todo el día y tratando de causar una buena impresión al novio de su hija. Al final de la comida, John sonríe y dice:

Muchas gracias por tan deliciosa cena. El pollo era maravilloso, obviamente no tan bueno como el de mi madre, pero gracias por el esfuerzo"

(Preguntas para el paciente)

- ¿Alguien dijo algo inapropiado?
- ¿Quién lo dijo?
- ¿Por qué fue inapropiado?
- ¿Cómo crees que se sintió la suegra de John?

Percepción Social

A nivel clínico, la disminución de la percepción social se percibe como un fracaso en la clasificación de los signos faciales o kinésicos como expresión de felicidad, tristeza, rechazo, etc. Puede detectarse subjetivamente cuando las respuestas inadecuadas a las pistas sociales se han hecho frecuentes.

Por ejemplo, cuando los pacientes con frecuencia llegan tarde a sus citas con el médico o hacen solicitudes inadecuadas a este y no perciben las expresiones faciales de desaprobación a su comportamiento, podemos sospechar que este dominio cognitivo está fallando.

Aquí mostramos cómo se puede evaluar la correcta identificación de las expresiones emocionales faciales:

"Vea la cara siguiente (o el conjunto de caras) e identifique la expresión facial mostrada por la persona en la imagen como una de las emociones que se muestran en la parte inferior de la imagen"

Felicidad - Miedo - Ira - Tristeza - Sorpresa - Disgusto - Neutral

Este concepto ha sido frecuentemente definido como la capacidad de inferir los estados mentales de los individuos, sus creencias o intenciones (4, 18) y ha sido medido bajo diferentes aproximaciones experimentales como aquellas basadas en figuras, historias cortas y animaciones. Este dominio no debe ser considerado como una habilidad monolítica utilizada en ocasiones específicas, ya que la sola presencia de otro sujeto en escena ha mostrado desencadenar procesos neurales para computar sus posibles pensamientos o intenciones (19). Esta caracterización además reconoce la existencia de niveles primitivos de intersubjetividad que operan incluso a nivel perceptual o atencional (20).

Generalmente, las pruebas de TdM evalúan esta función desde dos diferentes ángulos, como son la "Toma de Perspectiva", en que se requiere inferir el estado mental de otro sujeto, o bien desde la "Decodificación" en que el estado mental debe ser identificado como una expresión, por ejemplo, de los ojos (21).

Desde una perspectiva neuroanatómica, hay pruebas sólidas que respaldan la existencia de una red subyacente a estas funciones. La corteza prefrontal medial (mPFC) se ha asociado con el mecanismo iniciador de atribución de creencias y deseos (22) así como del procesamiento de información social o emocional relevante sobre otros temas (23). También participa en reflexiones posteriores y elaboraciones mentales complejas con respecto a estados mentales inferidos (24).

El Surco Temporal Superior (STS) también ha estado involucrado en la representación de acciones de otros (25). Se ha demostrado sistemáticamente por su activación durante la interpretación de acciones y la observación de animaciones sociales (26).

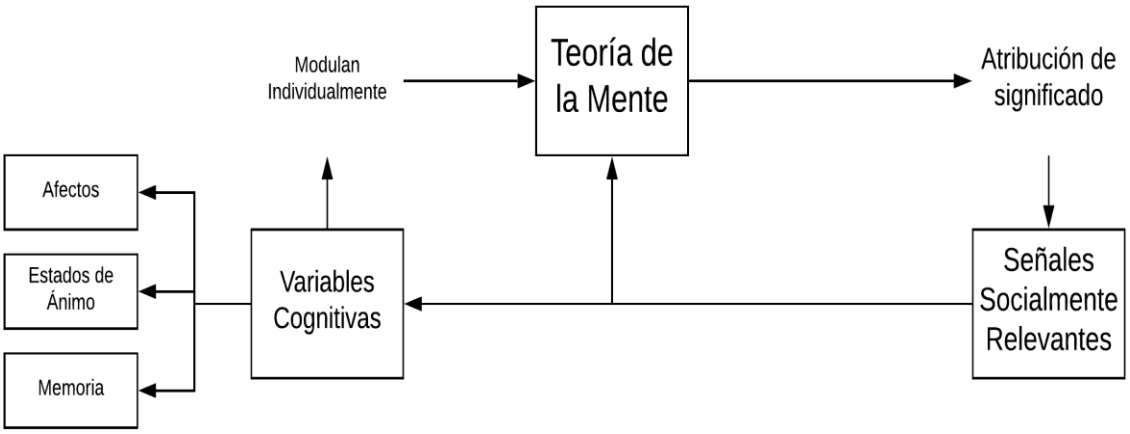
En la misma línea, Temporal-Parietal Junction (TPJ) se ha relacionado con la representación de pensamientos o creencias de otros sujetos pero no con otros estados mentales como sentimientos o sensaciones corporales (27, 28). Esta noción ha recibido soporte adicional mediante el uso de tareas basadas en animación social o asociadas con inferencia de intenciones (26). Además, es importante reconocer que las funciones de ToM no pueden reducirse a un nivel de procesamiento único. Por ejemplo, mientras que TPJ se

ha relacionado con la detección y el procesamiento explícitos de estados mentales, STS ha participado en el manejo implícito de esta información, siendo ambos componentes necesarios para las predicciones del comportamiento (29).

Estas distinciones conceptuales precisas, tan comúnmente utilizadas, podrían explicar parcialmente la amplia variabilidad de la evidencia disponible. Además, la superposición entre las funciones regionales debería implicar un mayor potencial del enfoque funcional y neurodinámico en lugar del localismo estructural.

La Figura 2 muestra una simplificación esquemática de cómo las variables cognitivas individuales influyen en la interpretación de la información social durante el proceso de TdM.

Figura 2.



Empatía

Se refiere a la generación de una respuesta emocional en el observador a situaciones que afectan a otros sujetos. Esto puede corresponder a la misma emoción, en cuyo caso, el fenómeno se conoce como resonancia afectiva. Si la respuesta corresponde a otro sentimiento diferente, como enojo cuando se ve la humillación pública de una persona (4, 30). Es un componente esencial de la experiencia emocional humana y la interacción social porque cuando se comprende un estado mental observado y se generan respuestas afectivas, pueden existir comportamientos prosociales y cooperativos (31).

Al estudiar este tipo de comportamiento, se ha demostrado la imitación de la postura corporal y los movimientos (efecto camaleón) al realizar una tarea de colaboración con un extraño, mejorando la calidad de la interacción. De hecho, se ha demostrado un efecto camaleón más fuerte en sujetos más empáticos (32). Se intuyó tempranamente, desde la definición del concepto por Theodore Lipps, que la "imitación interna" de las acciones tiene un papel relevante en la empatía (33).

Al buscar los correlatos neuronales de los procesos descritos anteriormente, estudios recientes han demostrado que el desempeño en tareas relacionadas con la conciencia de sentimientos y acciones propias y de otros está relacionado con la actividad de diferentes regiones del cerebro como las cortezas somatosensorial, insular, cingulada y visual (34), proporcionando una idea inicial de la amplia diversidad de recursos neuronales involucrados.

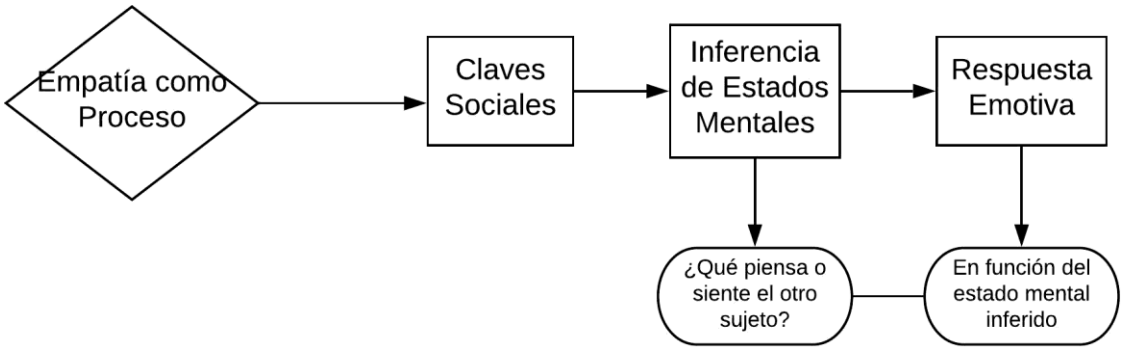
Adicionalmente, la amígdala tiene un papel importante en los procesos centrales involucrados en la empatía. Más allá de su relación con las respuestas emotivas, la memoria a largo plazo, la identificación del contenido afectivo de un estímulo y la percepción de la orientación de la mirada (31), es probable que ejerza una función neuromoduladora sistémica, ya que su activación precede a la participación de otras áreas durante la observación de caras expresivas (35). Dada la gran relevancia de esta región en la cognición social y la empatía, se ha estudiado su papel en las condiciones como trastorno

del espectro autista, que muestran la activación compensatoria de áreas corticales no relacionadas durante el procesamiento de imágenes faciales (36), mientras que la actividad local de la amígdala durante este tipo de tarea ha demostrado ser mayor (37). Teniendo en cuenta la evidencia, algunos autores han propuesto alteraciones del desarrollo de la amígdala como un sustrato neuroanatómico y funcional del deterioro socio-cognitivo en esos pacientes (38).

El sistema de neuronas espejo (MNS, por sus siglas en inglés) es otro concepto comúnmente utilizado para comprender el mecanismo neural que subyace a la empatía. Este término surgió de la observación de ciertas neuronas en la Corteza Premotora del mono que se descargan al observar una acción realizada por otro animal o por el experimentador, correspondiente a la representación neural del comportamiento observado (39). Luego, en la conceptualización inicial, este sistema vincula la observación y la ejecución de actos motores (40), pero estudios adicionales que utilizan imágenes de resonancia magnética funcional (IRMf) han demostrado que esas propiedades no están presentes exclusivamente en los sistemas visuales, sino también en las funciones auditivas y de lenguaje (41). Curiosamente, al observar a otras personas sometidas a dolor, se ha registrado la activación de la corteza insular y cingulada, pero esta activación está modulada por percepciones negativas sobre la persona afectada (42). Luego, una compleja combinación de factores determina la empatía como un proceso, y la actividad de diferentes regiones del cerebro participa en el desempeño de las tareas de empatía (43, 44) proporcionando una explicación neurodinámica para la variabilidad del comportamiento.

La Figura 3 esquematiza el flujo de las pistas sociales a la inferencia del estado mental y la generación de una respuesta de emoción relacionada.

Figura 3.



Percepción Social

La Percepción Social se ha definido como la capacidad de percibir los estados mentales de otros basándose en señales del comportamiento (45) y se considera que procede a procesos más complejos que surgen más recientemente en el desarrollo humano (46). La percepción de las acciones expresivas de los movimientos es un elemento importante para la comprensión del entorno social (47) y modula el comportamiento humano. De hecho, la mera observación de una acción en otra persona desencadena una acción anticipada en el observador basada en la inferencia del deseo y las intenciones (48). La Tabla 1 proporciona un ejemplo de situaciones en las que se puede sospechar un compromiso de Percepción Social y un enfoque para su medición.

Durante mucho tiempo, el estudio de este concepto ha sido impulsado por el siguiente axioma: no podemos percibir directamente los estados mentales de otras personas y debemos ejecutar varias habilidades mentales para inferirlos (lectura de la mente). Pero recientemente, esta noción ha sido cuestionada por la teoría de la percepción social directa, que ha sido respaldada por modelos como la codificación predictiva bayesiana, lo que sugiere una inferencia probabilística que involucra diferentes niveles (15, 16).

El papel de la amígdala ha despertado un interés particular dada su participación en la representación neuronal discreta de ciertas emociones (49). Cuando se requiere un procesamiento rápido (50), la vista está orientada a puntos faciales con relevancia social, como ojos (51, 52). Entonces, esta región codifica la prominencia emocional de la información social (53). En la misma línea se ha demostrado que la corteza orbitofrontal participa en la percepción de recompensas asociada con pistas ambientales, participando en aspectos relevantes de la planificación y modulación del comportamiento en humanos y primates (54).

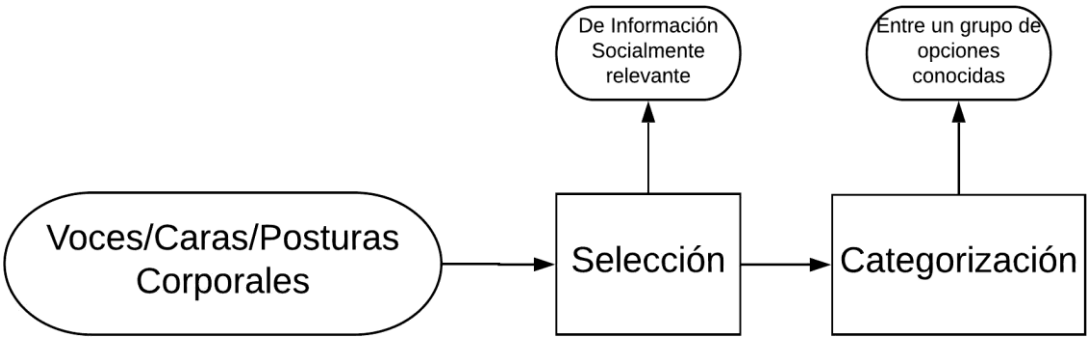
Por otro lado, el giro fusiforme incluye varias áreas involucradas particularmente en los aspectos visuales de la percepción social (55). Ciertas regiones están relacionadas con una respuesta selectiva a los estímulos corporales o faciales (56) que participan en procesos complejos como reconocimiento de identidad o intenciones (57). Sin embargo, la codificación de la información social no debe entenderse como un fenómeno estático y anatómicamente circunscrito. STS ha demostrado recibir aferencias auditivas y visuales para extraer y representar información socialmente relevante y dinámica (58, 59).

En la misma línea, la perspectiva de las redes neuronales ha proporcionado información adicional sobre el papel del lóbulo límbico y otras estructuras subcorticales en las interpretaciones de las expresiones faciales. Un metaanálisis que consideró 105 artículos originales y 1600 sujetos concluyó que el procesamiento de caras con expresiones emocionales está relacionado con la activación de las cortezas visuales, límbicas, temporoparietales y prefrontales, y también con el putamen y la actividad cerebelosa. Mientras que el cerebelo y la corteza visual están involucrados en el procesamiento de todas las expresiones, la felicidad, el miedo y la tristeza reclutan a la amígdala y las expresiones de enojo y disgusto reclutan a la ínsula selectivamente (60). Una vez más, los datos mencionados proporcionan evidencia sobre la diversidad y complejidad de los recursos neuronales involucrados en la Percepción Social.

Desde la perspectiva de la enfermedad, la demencia frontal-temporal constituye un ejemplo bien estudiado. En esos pacientes, la detección y la categorización de las emociones se han relacionado con el volumen de materia gris en el lóbulo temporal anterior y el giro frontal. Además, cuando se comparan con controles sanos, los pacientes muestran una conectividad funcional más alta entre las regiones de interés mencionadas (61), sugiriendo la existencia de cambios compensatorios funcionales.

La Figura 4 muestra la selección y categorización de la información ambiental como pasos críticos en la Percepción Social.

Figura 4.



Conclusiones

El estudio de la cognición social implica un desafío a nivel conceptual. En este artículo, hemos propuesto la cognición social como una integración de los procesos por los cuales los sujetos perciben señales sociales (Percepción social), infieren estados

psicológicos de otras personas (Teoría de la mente) y finalmente generan respuestas emocionales para motivar y modular el comportamiento (empatía). Incluso si esta esquematización puede ser mejorada conceptualmente, lo proponemos como un punto de partida para evaluar estas funciones cognitivas en poblaciones clínicas.

En esta revisión, hemos omitido intencionalmente una caracterización más profunda del comportamiento social para centrar la atención en aquellos dominios cuya evaluación clínica es más práctica, incluso reconociendo se debe realizar un esfuerzo adicional para proporcionar una descripción operativa del dominio conductual.

El creciente interés en establecer este dominio como un foco de investigación abre una gran cantidad de oportunidades para generar evidencia con respecto a patrones de enfermedades específicas tanto en relación con la historia natural como con la terapéutica.

Referencias Bibliográficas

1. Preston SD, de Waal FB. Empathy: Its ultimate and proximate bases. Behav Brain Sci. 2002;25(1):1-20; discussion 71.
2. Battle DE. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM). Codas. 2013;25(2):191-2.
3. Sachdev PS, Blacker D, Blazer DG, Ganguli M, Jeste DV, Paulsen JS, et al. the DSM-5 approach. Nat Rev Neurol. 2014; 10(11):634-42.
4. Henry JD, von Hippel W, Molenber- ghs P, Lee T, Sachdev PS. Clinical assessment of social cognitive function in neurological disorders. Nat Rev Neurol. 2016;12(1):28-39.
5. Aboulafia-Brakha T, Christe B, Martory MD, Annoni JM. Theory of Mind tasks and executive functions: a systematic review of group studies in neurology. J Neuropsychol. 2011;5(Pt 1):39-55.
6. Bertoux M, Delavest M, de Souza LC, Funkiewiez A, Lepine JP, Fossati P, et al. Social Cognition and Emotional Assessment differentiates frontotemporal dementia from depression. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2012;83(4):411-6.
7. Bertoux M, Volle E, Funkiewiez A, de Souza LC, Leclercq D, Dubois B. Social Cognition and Emotional Assessment (SEA) is a marker of medial and orbital frontal functions: a voxel-based morphometry study in behavioral variant of frontotemporal degeneration. J Int Neuropsychol Soc. 2012;18(6):972-85.
8. Hooker CI, Bruce L, Lincoln SH, Fisher M, Vinogradov S. Theory of Mind skills are related to gray matter volume in the ventromedial prefrontal cortex in schizophrenia. Biol Psychiatry. 2011;70(12):1169-78.
9. Pinkham AE, Penn DL, Green MF, Harvey PD. Social Cognition Psychometric Evaluation: Results of the Initial Psychometric Study. Schizophr Bull. 2016;42(2):494-504.
10. Muller RA, Shih P, Keehn B, Deyoe JR, Leyden KM, Shukla DK. Underconnected, but how? A survey of functional connectivity MRI studies in autism spectrum disorders. Cereb Cortex. 2011;21(10):2233-43.
11. Kok FM, Groen Y, Becke M, Fuermaier AB, Tucha O. Self-Reported Empathy in Adult Women with Autism Spectrum Disorders - A Systematic Mini Review. PLoS One. 2016;11(3):e0151568.
12. Dapretto M, Davies MS, Pfeifer JH, Scott AA, Sigman M, Bookheimer SY, et al. Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. Nat Neurosci. 2006;9(1):28-30.
13. Frith CD, Frith U. Social cognition in humans. Curr Biol. 2007;17(16):R724- 32.
14. Frith CD. The social brain?. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2007;362(1480):671-8.
15. Clark A, Lappin S. Complexity in language acquisition. Top Cogn Sci. 2013;5(1):89-110.
16. de Bruin L, Strijbos D. Direct Social Perception, mindreading and Bayesian predictive coding. Conscious Cogn. 2015;36:565-70.

17. Baron-Cohen S. "Without a Theory of Mind one cannot participate in a conversation". Cognition. 1988;29(1):83-4.
18. Schaafsma SM, Pfaff DW, Spunt RP, Adolphs R. Deconstructing and reconstructing Theory of Mind. Trends Cogn Sci. 2015;19(2):65-72.
19. KovacsAM, Teglas E, Endress, AD. The social sense: susceptibility to others' beliefs in human infants and adults. Science. 2010;330(6012):1830-4.
20. Gallagher HL, Frith CD. Dissociable neural pathways for the perception and recognition of expressive and instrumental gestures. Neuropsychologia. 2004;42(13):1725-36.
21. Lee L, Harkness KL, Sabbagh MA, Jacobson JA. Mental state decoding abilities in clinical depression. J Affect Disord. 2005;86(2-3):247-58.
22. Leslie AM, Friedman O, German TP. Core mechanisms in "Theory of Mind". Trends Cogn Sci. 2004;8(12):528-33.
23. Saxe R. Uniquely human social cognition. Curr Opin Neurobiol. 2006;16(2):235-9.
24. Amodio DM, Frith CD. Meeting of minds: the medial frontal cortex and social cognition. Nat Rev Neurosci. 2006;7(4):268-77.
25. Frith CD, Frith U. Interacting minds a biological basis. Science. 1999;286(5445):1692-5.
26. Schurz M, Perner J. An evaluation of neurocognitive models of Theory of Mind. Front Psychol. 2015;6:1610.
27. Saxe R, Kanwisher N. People thinking about thinking people. The role of the temporo-parietal junction in "Theory of Mind". Neuroimage. 2003;19(4):1835-42.
28. Kanwisher N. Functional specificity in the human brain: a window into the functional architecture of the mind. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010;107(25):11163-70.
29. Gobbini MI, Koralek AC, Bryan RE, Montgomery KJ, Haxby JV. Two takes on the social brain: a comparison of Theory of Mind tasks. J Cogn Neurosci. 2007;19(11):1803-14.
30. Singer T, Lamm C. The social neuroscience of Empathy. Ann N Y Acad Sci. 2009;1156:81-96.
31. Ruggieri VL. [Empathy, social cognition and autism spectrum disorders]. Rev Neurol. 2013;56 Suppl 1:S13-21.
32. Chartrand TL, Bargh JA. The chameleon effect: the perception-behavior link and social interaction. J Pers Soc Psychol. 1999;76(6):893-910.
33. Moya-Albiol L, Herrero N, Bernal MC. The neural bases of Empathy. Rev Neurol. 2010;50(2):89-100.
34. Williams JH, Cameron IM, Ross E, Braadbaart L, Waiter GD. Perceiving and expressing feelings through actions in relation to individual differences in empathic traits: the Action and Feelings Questionnaire (AFQ). Cogn Affect Behav Neurosci. 2016;16(2):248-60.
35. Morris JS, Friston KJ, Buchel C, Frith CD, Young AW, Calder AJ, et al. A neuromodulatory role for the human amygdala in processing emotional facial expressions. Brain. 1998;121 (Pt1):47-57.
36. Pierce K, Muller RA, Ambrose J, Allen G, Courchesne E. Face processing occurs outside the fusiform 'face area' in autism: evidence from functional MRI. Brain. 2001;124(Pt 10):2059-73.
37. Monk CS, Weng SJ, Wiggins JL, Kurapati N, Louro HM, Carrasco M, et al. Neural circuitry of emotional face processing in autism spectrum disorders. J Psychiatry Neurosci. 2010;35(2):105-14.
38. Howard MA, Cowell PE, Boucher J, Broks P, Mayes A, Farrant A, et al. Convergent neuroanatomical and behavioural evidence of an amygdala hypothesis of autism. Neuroreport. 2000;11(13):2931-5.
39. Rizzolatti G, Fadiga L, Gallese V, Fogassi L. Premotor cortex and the recognition of motor actions. Brain Res Cogn Brain Res. 1996;3(2):131-41.

40. Gallese V, Fadiga L, Fogassi L, Rizzolatti G. Action recognition in the premotor cortex. Brain. 1996;119 (Pt 2):593-609.
41. Aziz-Zadeh L, Wilson SM, Rizzolatti G, Iacoboni M. Congruent embodied representations for visually presented actions and linguistic phrases describing actions. Curr Biol. 2006;16(18):1818-23.
42. Singer T, Seymour B, O'Doherty JP, Stephan KE, Dolan RJ, Frith CD. Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness of others. Nature. 2006;439(7075):466-9.
43. Singer T, Seymour B, O'Doherty J, Kaube H, Dolan RJ, Frith CD. Empathy for pain involves the affective but not sensory components of pain. Science. 2004;303(5661):1157-62.
44. Lebreton M, Kawa S, Forgeot d'Arc B, Daunizeau J, Pessiglione M. Your goal is mine: unraveling mimetic desires in the human brain. J Neurosci.2012;32(21):7146-57.
45. Yang DY, Rosenblau G, Keifer C, Pelphrey KA. An integrative neural model of Social Perception, action observation, and Theory of Mind. Neurosci Biobehav Rev. 2015;51:263-75.
46. Low J, Perner J. Implicit and explicit Theory of Mind: state of the art. Br J Dev Psychol. 2012;30(Pt 1):1-13.
47. Gallagher S. Direct perception in the intersubjective context. Conscious Cogn. 2008;17(2):535-43.
48. Genschow O, Brass M. The predictive chameleon: evidence for anticipated social action. J Exp Psychol Hum Percept Perform. 2015;41(2):265-8.
49. Calder AJ, Lawrence AD, Young AW. Neuropsychology of fear and loathing. Nat Rev Neurosci. 2001;2(5):352-63.
50. Adolphs R. The social brain: neural basis of social knowledge. Annu Rev Psychol. 2009;60:693-716.
51. Adolphs R, Gosselin F, Buchanan TW, Tranel D, Schyns P, Damasio AR. A mechanism for impaired fear recognition after amygdala damage. Nature. 2005;433(7021):68-72.
52. Adolphs R. Fear, faces, and the human amygdala. Curr Opin Neurobiol. 2008;18(2):166-72.
53. Costafreda SG, Brammer MJ, David AS, Fu CH. Predictors of amygdala activation during the processing of emotional stimuli: a meta-analysis of 385 PET and fMRI studies. Brain Res Rev. 2008;58(1):57-70.
54. Schwarzlose RF, Baker CI, Kanwisher N. Separate face and body selectivity on the fusiform gyrus. J Neurosci. 2005;25(47):11055-9.
55. Shultz S, McCarthy G. Goal-directed actions activate the face-sensitive posterior superior temporal sulcus and fusiform gyrus in the absence of human-like perceptual cues. Cereb Cor- tex. 2012;22(5):1098-106.
56. Jastorff J, Popivanov ID, Vogels R, Vanduffel W, Orban GA. Integration of shape and motion cues in biological motion processing in the monkey STS. Neuroimage. 2012;60(2):911-21.
57. Kreifelts B, Ethofer T, Shiozawa T, Grodd W, Wildgruber D. Cerebral representation of non-verbal emotional perception: fMRI reveals audiovisual integration area between voice and face-sensitive regions in the superior temporal sulcus. Neuropsychologia. 2009;47(14):3059-66.
58. Fusar-Poli P, Placentino A, Carletti F, Allen P, Landi P, Abbamonte M, et al. Laterality effect on emotional faces processing: ALE me- ta-analysis of evidence. Neurosci Lett. 2009;452(3):262-7.
59. Jastorff J, De Winter FL, Van den Stock J, Vandenberghe R, Giese MA, Vandenbulcke M. Functional dissociation between anterior temporal lobe and inferior frontal gyrus in the processing of dynamic body expressions: Insights from behavioral variant frontotemporal dementia. Hum Brain Mapp. 2016;37(12):4472-86.

60. Pitcher D, Dilks DD, Saxe RR, Trian- tafyllou C, Kanwisher N. Differential selectivity for dynamic versus static in formation in face-selective cortical regions. Neuroimage. 2011;56(4):2356-