

Compilación sobre las Funciones Ejecutivas

Suárez, A. (2016). Compilación y adaptación.

Material Original:

Urquijo, S. (2015). Curso Procesos Cognoscitivos Básicos, MOOC. IAEU

Licenciado en Psicología por la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Argentina, donde es docente e investigador desde el año 1989. Magister y Doctor en Psicología Educativa por la Universidad estadual de Campinas, Brasil. Curso anidado en: https://www.iaeu.net/proxy-grabber.php?url=https://www.iaeu.net/cursos/procesos_cognitivos_basicos/&origurl=N DdFYXV0b2NvbnRyb2wuaHRtbA==

Actualmente es Director del Grupo de Investigación de Psicología Cognitiva y Educativa y Co-Director del Centro de Investigaciones en Procesos Básicos, Metodología y Educación de la Facultad de Psicología de la UNMDP. Trabaja en investigaciones vinculadas a Procesos Cognitivos, Aprendizaje y Personalidad. Ha dirigido el Doctorado en Psicología de la UNMDP. Es evaluador de Carreras, de Investigadores y de Proyectos de Investigación de las principales Agencias de Promoción Científica y Universidades Argentinas.

Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas (inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, fluidez verbal, planificación, autocontrol, monitoreo, clasificación, organización, etc.) son aquellos procesamiento activos llevados a cabo cognitivamente para dar respuesta a situaciones para las cuales no tenemos una respuesta automática o sobre aprendida. Representan constructos independientes pero moderadamente relacionados.

El autor de este material, brinda diversas definiciones de las mismas, incluyendo los objetivos que persiguen, los cuales pertenecen a diferentes aspectos sobre la resolución de tareas complejas. Se describe detalladamente cada una de ellas: la inhibición (en sus tres tipos: acceso, borrado y restricción), la flexibilidad

(reactiva y espontánea), la memoria de trabajo (como un sistema integrado por subcomponentes: un dispositivo de almacenamiento, diversos procesos de repaso y procesos de control atencional), la organización, la categorización, la planificación, el autocontrol, el automonitoreo, la fluidez verbal, la toma de decisiones, la iniciativa y el control emocional. A continuación se explica por qué la atención no es una función ejecutiva y cómo se relaciona a las mismas. Además, se explica el modelo unitario (las funciones ejecutivas como procesos con un tronco común) y el modelo integrativo (las funciones ejecutivas corresponden a constructos independientes pero moderadamente relacionados). Finalmente, se concluye con información respecto al desarrollo y la ontogenia de las funciones ejecutivas, las bases neuronales que están implicadas en estos procesamientoos complejos y los métodos más comunes de evaluación de los mismos.

Definiciones y objetivos de las Funciones Ejecutivas

Las **funciones ejecutivas son** todos aquellos procesamientoos activos, vinculados al funcionamiento del lóbulo frontal humano, llevados a cabo cognitivamente para dar respuesta a situaciones para las cuales no tenemos una respuesta sobre aprendida, automática o fuertemente establecida. Es el conjunto de habilidades cognitivas de alto orden, implicadas en la regulación de la conducta dirigida al logro de objetivos. Implican esfuerzo cognitivo e intervienen en la resolución de situaciones nuevas o complejas y que no se pueden abordar de manera automática.

Para Papazian, Alfonso y Luzondo (2006) las **funciones ejecutivas son** los procesos mentales mediante los cuales resolvemos deliberadamente problemas como actividades creativas, conflictos de interacción social, comunicativos, afectivos y motivacionales nuevos, y problemas que resultan de la relación entre el individuo y su entorno. A fin de solucionar estos problemas, las funciones ejecutivas inhiben otros problemas internos y externos irrelevantes y la influencia de las emociones y las motivaciones; ponen en estado de alerta máxima el sistema de atención selectivo y sostenido antes, durante y después de tomar una acción. Acto seguido se informa de si el problema es nuevo o ha ocurrido anteriormente y sobre la solución y sus resultados, y se busca la información almacenada en la memoria remota y reciente. Si el problema es nuevo, se vale de la información en las memorias de trabajo verbal y no verbal, analiza las consecuencias de resultados de acciones previas similares, toma en consideración riesgos contra beneficios, se plantea, planea, toma una decisión y actúa interna o externamente. Todos estos procesos mentales son automonitorizados a fin de evitar errores tanto en tiempo como en espacio y autoevaluados para asegurarse

de que las órdenes se han cumplido a la cabalidad, y los resultados son autoanalizados.

Las funciones ejecutivas son actividades mentales complejas necesarias para planificar, organizar, guiar, revisar, regularizar y evaluar el comportamiento necesario para alcanzar metas. Empiezan a desarrollarse a partir del primer año de vida y continúan hasta la adolescencia. Permiten autorregular el comportamiento.

También pueden ser definidas como un grupo de habilidades cognitivas cuyo objetivo es facilitar la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas, más allá de conductas habituales y automáticas. Incluyen una gran variedad de destrezas tales como la capacidad para establecer metas, el desarrollo de planes de acción, la flexibilidad de pensamiento, la inhibición de respuestas automáticas, la autorregulación del comportamiento, y la fluidez verbal. Son indispensables para el logro de metas escolares y laborales e incluso en muchos casos, tareas cotidianas, ya que coordinan y organizan procesos más básicos, como la memoria y la percepción. Cada componente del funcionamiento ejecutivo se añade al conjunto de procesos cognitivos, que incluyen el mantenimiento de un contexto para la solución de problemas, dirección de la conducta hacia un objetivo, control de la interferencia, flexibilidad, planeación estratégica y la habilidad para anticipar y comprometerse en actividades dirigidas a una meta.

Las funciones ejecutivas incluyen la habilidad de filtrar información que interfiere con la tarea, involucrarse en conductas dirigidas a un objetivo, anticipar las consecuencias de las propias acciones y el concepto de flexibilidad mental (Luria, 1969; Stuss & Benson, 1986). Además, los conceptos de moralidad, conductas éticas, auto-conciencia y la idea de los lóbulos frontales, como un director y programador de la psique humana, también se contemplan dentro de su definición (Ardila & Surloff, 2007).

Existen varios modelos explicativos; en algunos de ellos, las funciones ejecutivas han sido conceptualizadas como de naturaleza unitaria, con un tronco común y estrechamente relacionadas entre sí. Esta posición unitaria ha sido debatida por otros autores que proponen que son claramente fragmentables. Sin embargo, debido a que varios estudios encuentran una baja correlación (alrededor de .40) entre diversas pruebas ejecutivas, lo que más comúnmente se acepta y se concluye es que corresponden a constructos independientes pero moderadamente relacionados.



Las **funciones ejecutivas cambian** con la edad, son decisivas en cuanto al rendimiento social y académico, y tienen expresiones diferenciales según los cursos de desarrollo típico o atípico. Dado su papel central, los déficit en algunos aspectos condicionan ciertos trastornos, de ahí la importancia de conocer sus raíces e identificar los mecanismos cognitivos subyacentes, como la incapacidad de resistir a la interferencia o la impulsividad. Baddeley (1986) se refiere a las alteraciones de las funciones ejecutivas como disfunción ejecutiva o Síndrome disejecutivo, agrupando conductas en dominios cognitivos que incluían problemas en planeación y organización de conductas, desinhibición, perseveración y decremento en fluidez.

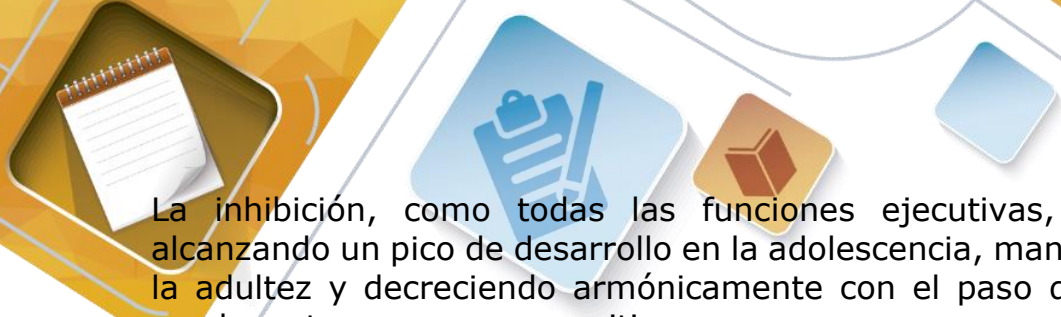
Por último, Soprano (2003) considera que dentro de este concepto se incluyen habilidades vinculadas a la capacidad de organizar y planificar una tarea, seleccionar apropiadamente los objetivos, iniciar un plan y sostenerlo en la mente mientras se ejecuta, inhibir las distracciones, cambiar de estrategias de modo flexible si el caso lo requiere, autorregular y controlar el curso de la acción para asegurarse que la meta propuesta esté en vías de lograrse. En síntesis, organización, anticipación, planificación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta constituyen requisitos importantes para resolver problemas de manera eficaz y eficiente.

La mayoría de las investigaciones concuerdan en que las **principales funciones ejecutivas** son la memoria de trabajo, la inhibición y la flexibilidad (que depende de las dos primeras), y partir de ellas se derivan todas las demás (organización, planificación, fluidez verbal, categorización, automonitoreo, etc.). A continuación se desarrollará cada una de las funciones ejecutivas con detenimiento.

Inhibición:

La **inhibición es la habilidad** para resistir a los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado. Es el proceso que nos permite suprimir, disminuir o bloquear toda aquella información o acción que puede generar alguna interferencia sobre los objetivos de la tarea que estemos realizando. Se trata de un mecanismo activo que reacciona y contrarresta la interferencia. Por interferencia nos referimos al efecto de la competición cognitiva (de recursos cognitivos, por ejemplo, atencionales) de estímulos, procesos o respuestas que producen un deterioro en la ejecución de determinados procesos o tareas.





La inhibición, como todas las funciones ejecutivas, depende de la edad, alcanzando un pico de desarrollo en la adolescencia, manteniéndose constante en la adultez y decreciendo armónicamente con el paso de los años al igual que muchos otros procesos cognitivos.

Uno de los modelos actuales con mayor producción teórica y empírica en relación al estudio de los procesos inhibitorios es el propuesto por Hasher, Lustig y Zacks (2007) y Hasher y Zacks (1988). Este modelo distingue **tres mecanismos inhibitorios**: la función de borrado, la función de acceso y la función de restricción. La **función de acceso o inhibición de acceso**, es la encargada de controlar el ingreso de la información irrelevante a la conciencia o foco atencional. Los déficits en el control del acceso se manifiestan en distracciones que se generan por el acceso de información irrelevante al foco atencional, interfiriendo de este modo con el procesamiento de la información relevante. **El borrado o inhibición de borrado**, es la función inhibitoria que se ocupa de suprimir la información irrelevante del foco atencional, que puede haber eludido el control de la función de acceso y sólo posteriormente haber sido reconocida como irrelevante o también puede ser información que fue relevante en una situación previa pero como consecuencia de cambio en los objetivos ya no lo es más. Por último, **la función de restricción o inhibición de restricción**, es la responsable de suprimir o frenar las respuestas preponderantes o prepotentes, pero inapropiadas. También, en otros modelos, se las ha denominado como, inhibición de la atención, inhibición cognitiva e inhibición comportamental.

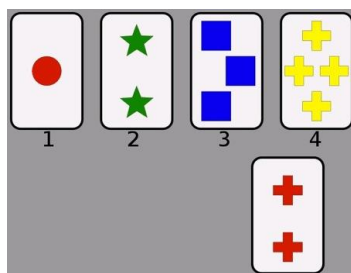
Desde Friedman y Miyake (2004), se reconoce una diferenciación similar, donde las distinciones conceptuales de los distintos tipos de inhibición se corresponden con distintos niveles de procesamiento de la información. Entonces encontramos, un **nivel inicial**, en el cual la información relevante debería ser seleccionada y la irrelevante ignorada en donde intervendría la *resistencia a la interferencia de distractores*, que sería la habilidad para resolver o resistir la interferencia de la información ambiental que es irrelevante para la tarea actual. En un **nivel intermedio**, es decir, una vez que la información ha ingresado a la memoria de trabajo, actuaría la *resistencia a la interferencia proactiva*, que consiste en la habilidad para resistir las intrusiones en la memoria de trabajo de la información que es irrelevante para la tarea actual (aunque anteriormente haya sido relevante). Por último, en un **nivel tardío, de salida o de output**, las respuestas relevantes deberían ser seleccionadas y realizadas y las irrelevantes resistidas, por lo que intervendría la inhibición de la respuesta prepotente, definida como la habilidad para suprimir deliberadamente respuestas dominantes, automáticas o prepotentes.



El funcionamiento adecuado de la interdependencia de los tres tipos inhibitorios, da lugar a un procesamiento inhibitorio saludable o normal, el cual tiene influencias decisivas sobre el rendimiento académico, la interacción psicosocial y la autorregulación cotidiana.

Flexibilidad:

También denominada **cambio -shifting- o conmutación atencional**, es la habilidad para hacer transiciones, tolerar cambios, resolver problemas y pasar el foco atencional de un tema a otro cuando se requiera. Se trata de un proceso mental con capacidad limitada para cambiar intermitentemente de una a varias reglas imponiendo a los procesos de inhibición y a la memoria de trabajo demandas adicionales. Implica el desplazamiento del foco atencional de una clase de estímulo a otro, alternando entre dos set cognitivos diferentes.



La flexibilidad depende del procesamiento inhibitorio y de la memoria de trabajo, ya que para cambiar de perspectiva o alternar el foco atencional es necesario, inhibir (o desactivar) nuestra perspectiva previa y cargar o activar en la memoria de trabajo una perspectiva nueva o diferente.

Se estima que la flexibilidad cognitiva aparece entre los 3 y los 5 años cuando al niño se le facilita cambiar de una regla a otra, por ejemplo, en tareas de clasificación de objetos (véase para ejemplos, la tarea de clasificación de objetos de Zelazo o el test de clasificación de cartas de Wisconsin). Es claro que esta flexibilidad es dependiente del número de reglas que se incluyan en la tarea. Al incrementar el número de reglas y la complejidad de la tarea, se hace evidente mayor número de respuestas de tipo perseverativo que denotan menos flexibilidad cognoscitiva.

Existen **dos formas de flexibilidad**: la **flexibilidad reactiva**, que implica la capacidad de modificar el comportamiento en función de las exigencias del contexto, y la flexibilidad espontánea, que consiste en la producción de un flujo de ideas o de ítems en respuesta a instrucciones simples. La **flexibilidad espontánea** exige la inhibición de respuestas y de estrategias automáticas y la producción de pensamientos divergentes y creativos.

Según Diamond y Kirkham (2005), muchos errores en preescolares se deben a que sus sistemas cognitivos se caracterizan por un grado de **inercia atencional**. Esta teoría sostiene que los fallos en la flexibilidad generan una dificultad para desprenderse de una determinada forma de pensar y adoptar un criterio distinto, donde las respuestas que antes eran incorrectas, ahora son correctas. Se trataría de una tendencia del sistema cognitivo a quedarse o mantenerse focalizado en aquella que se había centrado previamente.

Memoria de Trabajo:

La **memoria de trabajo** (MT) es un sistema que permite mantener la activación de la información relevante en el foco atencional para la ejecución de tareas complejas. Mediante un esfuerzo cognitivo, el foco atencional se mantiene por sobre un umbral de activación que permite el procesamiento activo y complejo de información dentro del sistema. La información que no es atendida por este foco atencional, decae progresivamente.

La MT permanece en conexión con la memoria a largo plazo, que permite acceder a los conocimientos y experiencias pasadas que el sujeto haya tenido sobre la tarea que se mantiene activada en la MT. De esta manera, con las aportaciones de esa información se operaría con mayor precisión en la resolución de los problemas planteados.

La memoria de trabajo se considera un elemento distintivo de la función ejecutiva. Hoy se sabe, por estudios de resonancia magnética, que la corteza prefrontal dorsolateral, desempeña un papel crucial en la memoria de trabajo. Se ha podido observar que durante los intervalos de retención de información, en los tiempos de respuesta con retraso, existe una intensa y persistente actividad en la zona. La memoria de trabajo es fundamental para realizar un análisis y síntesis de la información, retener datos necesarios para la consecución de un determinado proceso mental, realizar una actividad controlada y monitorizar el comportamiento.

La afectación de los mecanismos básicos propios de la memoria de trabajo provocará una disfunción que influirá en un sinnúmero de procesos de aprendizaje: dificultad en el manejo de la dirección de la atención, dificultad en inhibir estímulos irrelevantes, dificultad en el reconocimiento de los patrones de prioridad, falta de reconocimiento de las jerarquías y significado de los estímulos, impedimento en formular una intención, dificultad en reconocer y seleccionar las metas adecuadas para la resolución de un problema; imposibilidad de establecer un plan de consecución de logros, falta de análisis sobre las actividades necesarias para la consecución de un fin y dificultades para la ejecución de un plan, no logrando la monitorización ni la posible modificación de la tarea según lo planificado.



Baddeley (1986) describió a la MT como un mecanismo de almacenamiento temporal que permite retener a la vez algunos datos de información en la mente, compararlos, contrastarlos, o en su lugar, relacionarlos entre sí. Según el modelo de Baddeley, la MT participa en por lo menos **dos tipos de procesos**, el **Control ejecutivo**, que hace referencia al mecanismo de procesamiento de la información y el **Sostenimiento activo**, que constituye el concepto de almacenamiento temporal. Desde este punto de vista, se rompe con el concepto tradicional de MT como almacén unitario y se plantea que la MT **está formada por tres componentes**:

- **Bucle articulatorio**. Encargado de mantener activa y manipular la información presentada por medio del lenguaje. Está implicado en tareas puramente lingüísticas, como la comprensión, la lectoescritura o la conversación, así como en el manejo de palabras, descripciones, etc.
- **Agenda visuoespacial**. Encargada de elaborar y manipular información visual y espacial. Está implicada en la aptitud espacial, como por ejemplo el aprendizaje de mapas geográficos, mapas conceptuales, diagramas, pero también en tareas que suponen memoria espacial, como el ajedrez.
- **Ejecutivo central**. Se considera un elemento nuclear porque gobierna los sistemas de memoria. El ejecutivo central realiza dos funciones: a) Distribuir la atención que se asigna a cada una de las tareas a realizar (relevancia de la tarea, demandas que se imponen al sistema y grado de pericia del sujeto); y b) Vigilar la atención de la tarea y su ajuste a las demandas del contexto; a medida que una tarea se domina, necesita menos atención y permite la ejecución otras tareas compatibles.

El modelo de Baddeley ha sido conceptualizado y desarrollado por diversos autores. Una teoría más actual, deudora del modelo de Baddeley, es la desarrollada por Engle (Engle, Tuholski, Laughlin y Conway, 1999). La misma sostiene que la MT es un sistema, el cual no trata principalmente sobre el almacenamiento en sí, sino más bien sobre la capacidad atencional controlada y sostenida de cara a la interferencia o a la distracción. Claro está, sin la existencia de procesos de interferencia, no hablaríamos de una función ejecutiva, sino de una acción automática. Entonces, este sistema de dominio general que es la **MT está integrado por**: la memoria a corto plazo (como dispositivo de almacenamiento), procesos de repaso y procesos de control atencional (ejecutivo central).

- **La memoria a corto plazo** (como dispositivo de almacenamiento). En este modelo, se diferencia de la memoria de trabajo, pues refiere a información activada proveniente de la memoria a largo plazo, pero fuera del foco de atención (conciencia). Entonces, memoria a corto plazo y memoria de trabajo son dos constructos distinguibles aunque altamente relacionados: son representados por factores separados que están diferencialmente relacionados al intervenir conjuntamente en habilidades cognitivas de alto orden. Debido a esto, puede decirse que existe un sistema único de memoria que incluye elementos de almacenamiento y elementos de un ejecutivo central. Aunque la memoria de trabajo y la memoria a corto plazo se basan en un mismo sistema de memoria, las tareas de la memoria de trabajo se comprometen primariamente con el ejecutivo central que mantiene la activación de la información relevante para la tarea, particularmente cuando el sujeto se enfrenta a una distracción. Mientras que la memoria a corto plazo trata más bien de un dispositivo de almacenamiento. Ahora bien, la activación de los elementos de la memoria a corto plazo decae rápidamente, por lo que resulta necesario implementar distintas estrategias de mantenimiento.

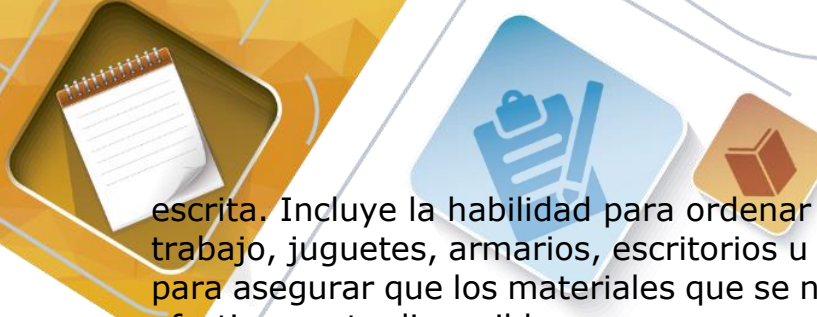
- **Los procesos de repaso y estrategias de agrupamiento.** Las mismas permiten mantener la información activa en el foco atencional. Suponen distintos formatos de representación: fonológico, visual, motor, etc. Es decir, son específicos de dominio. En adultos no demandan control atencional, aunque en niños si requiere de estos recursos.

- **Los procesos de control ejecutivo.** Estos permiten mantener la información relevante en un estado activo (o garantizar su recuperación) y evitar la captura atencional de los estímulos distractores. Se activan en contextos de conflicto, competencia o interferencia.

Para concluir, la MT trataría de un sistema de control o mantenimiento cognitivo, cuyo fin es mantener el objetivo de la tarea activo en la memoria para su procesamiento e inhibir, suprimir o bloquear las respuestas incompatibles con el objetivo de la tarea. La teoría de Engle supone al sistema de MT compuesto por todos estos elementos desarrollados, pero se basa en la idea del control atencional como su principal componente (y no la memoria a corto plazo o el almacenamiento en sí).

Organización y categorización

La organización y la categorización son componentes fundamentales para la resolución de problemas. La **organización** implica la habilidad para ordenar la información e identificar las ideas principales o los conceptos clave en tareas de aprendizaje o cuando se trata de comunicar información, ya sea por vía oral o



escrita. Incluye la habilidad para ordenar las cosas del entorno, los elementos de trabajo, juguetes, armarios, escritorios u otros lugares donde se guardan cosas y para asegurar que los materiales que se necesitarán para realizar una tarea estén efectivamente disponibles.

La **categorización** se define como la capacidad de clasificar objetos en categorías, e implica la capacidad de elaborar y evaluar diferentes hipótesis con el objetivo de deducir una regla de clasificación correcta.

Planificación

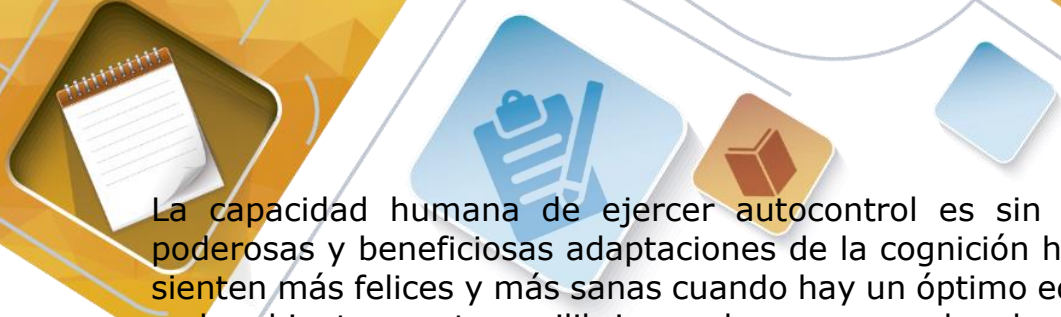
La planificación se refiere a la capacidad para identificar y organizar una secuencia de eventos con el fin de lograr una meta específica. Involucra plantearse un objetivo y determinar la mejor vía para alcanzarlo, con frecuencia a través de una serie de pasos adecuadamente secuenciados.

Desde los tres años, el niño comprende la naturaleza preparatoria de un plan y es capaz de formular propósitos verbales simples relacionados con eventos familiares. Puede solucionar problemas y puede desarrollar estrategias para prevenir problemas futuros. Este tipo de planeación es simple y menos eficiente que la habilidad para programar de niños de 7 y 11 años, quienes mantienen un plan de acción mucho más organizado y eficaz. Tal parece entonces que desde el nacimiento hasta la adolescencia se observa un desempeño gradualmente mejor en tareas de solución de problemas, progreso que se desacelera pero se mantiene durante la adolescencia. En la mayoría de los casos el desempeño en esta etapa del desarrollo es ya equivalente al del adulto. Algunos autores sostienen que la cúspide en las habilidades para solucionar problemas se logra, sin embargo, después de la adolescencia entre los 20 y los 29 años.

Autocontrol

El autocontrol refiere a la motivación y capacidad de una persona para detenerse de ceder ante un deseo problemático o ante una acción que le generará conflictos. El ejemplo más común sería el de una persona que está a dieta, y evita su postre preferido, o la persona que, luego de haber trabajado todo el día, evita la comodidad de su sofá para obligarse a salir a correr o hacer ejercicio físico. Lo fundamental de la definición está en que aquello que se evita sea algo que se desea, pero que genera un conflicto dadas las condiciones de su presentación. Volviendo a nuestro ejemplo, una persona a la que no le agradan los postres, no sentirá deseo de comerlo, por lo que la respuesta de evitarlo será automática, y no generará conflicto. En la medida en que no hay conflicto, no hay tampoco intervención del autocontrol.





La capacidad humana de ejercer autocontrol es sin dudas una de las más poderosas y beneficiosas adaptaciones de la cognición humana. Las personas se sienten más felices y más sanas cuando hay un óptimo equilibrio entre la persona y el ambiente, y este equilibrio puede ser generado adecuando al sujeto para que se acomode al ambiente. De hecho, la capacidad de inhibir los impulsos antisociales y responder a las demandas de un grupo es la piedra angular de la vida civilizada.

Automonitores:

El monitoreo comprende la capacidad para tener conciencia sobre nuestras acciones y pensamientos y llevar un control o registro de las mismas. Posee dos aspectos; el primero, se refiere al hábito de controlar el propio comportamiento durante la realización de una tarea o inmediatamente tras finalizarla, con el objeto de cerciorarse de que la meta se haya alcanzado apropiadamente; el segundo aspecto, refleja la conciencia acerca de los efectos que la propia conducta provoca en el medio.

La fluidez verbal es la capacidad que nos permite desempeñarnos verbalmente con eficiencia. Se considera una función ejecutiva que se evalúa mediante pruebas de generación que piden la producción de palabras pertenecientes a un grupo o categoría específicos dentro de un límite de tiempo. Se conocen dos tipos de pruebas de fluidez verbal: fonológica (o alfabética) y semántica. En una prueba de fluidez de tipo semántica, por ejemplo, se le solicita al sujeto que mencione todos los animales que pueda en un minuto. En esta tarea, los sujetos suelen utilizar la estrategia de agrupar a los animales por categorías, y comenzar nombrando, quizás, todos los animales domésticos, seguir por los de la selva, luego los de la granja, luego los del bosque, luego los marinos, etc. Las tareas demandan la inhibición de palabras que no pertenecen a la categoría especificada y la implementación de estrategias que permitan la generación del mayor número posible de palabras dentro del tiempo estipulado.

El desempeño está influido por los niveles de vocabulario del niño o sujeto y por el medio socio-cultural en el que vive. Un bajo nivel educativo se asocia a una baja producción en pruebas de fluidez verbal. Las habilidades de fluidez verbal semántica y fonológica mejoran con la edad y parecen alcanzar su máximo desarrollo entre la adolescencia y la adultez temprana. La prueba de fluidez fonológica tiene un nivel de dificultad mayor que se refleja en una menor producción de palabras al compararla con la prueba de fluidez semántica.

Fluidez Verbal:



La fluidez verbal es la capacidad que nos permite desempeñarnos verbalmente con eficiencia. Se considera una función ejecutiva que se evalúa mediante pruebas de generación que piden la producción de palabras pertenecientes a un grupo o categoría específicos dentro de un límite de tiempo. Se conocen dos tipos de pruebas de fluidez verbal: fonológica (o alfabética) y semántica. En una prueba de fluidez de tipo semántica, por ejemplo, se le solicita al sujeto que mencione todos los animales que pueda en un minuto. En esta tarea, los sujetos suelen utilizar la estrategia de agrupar a los animales por categorías, y comenzar nombrando, quizás, todos los animales domésticos, seguir por los de la selva, luego los de la granja, luego los del bosque, luego los marinos, etc. Las tareas demandan la inhibición de palabras que no pertenecen a la categoría especificada y la implementación de estrategias que permitan la generación del mayor número posible de palabras dentro del tiempo estipulado.

El desempeño está influido por los niveles de vocabulario del niño o sujeto y por el medio socio-cultural en el que vive. Un bajo nivel educativo se asocia a una baja producción en pruebas de fluidez verbal. Las habilidades de fluidez verbal semántica y fonológica mejoran con la edad y parecen alcanzar su máximo desarrollo entre la adolescencia y la adultez temprana. La prueba de fluidez fonológica tiene un nivel de dificultad mayor que se refleja en una menor producción de palabras al compararla con la prueba de fluidez semántica.

Toma de decisiones:

Se trata de un proceso mental que depende de la edad, con capacidad ilimitada, que nos permite tomar decisiones frente a situaciones o problemas. Implica la capacidad de evaluar todos los componentes del problema, sopesar todas opciones disponibles o generar respuestas nuevas, prever los tipos de error que pudieran cometerse y las consecuencias o riesgos que desencadenaría la elección que se escoja.

Iniciativa:

Es la habilidad para iniciar una tarea o actividad sin ser incitado a ello. Incluye aspectos tales como la habilidad de generar ideas, respuestas o estrategias de resolución de problemas de modo independiente.

Control Emocional:

Refleja la influencia de las funciones ejecutivas (inhibición, automonitoreo) en la expresión y regulación de las diferentes emociones humanas.



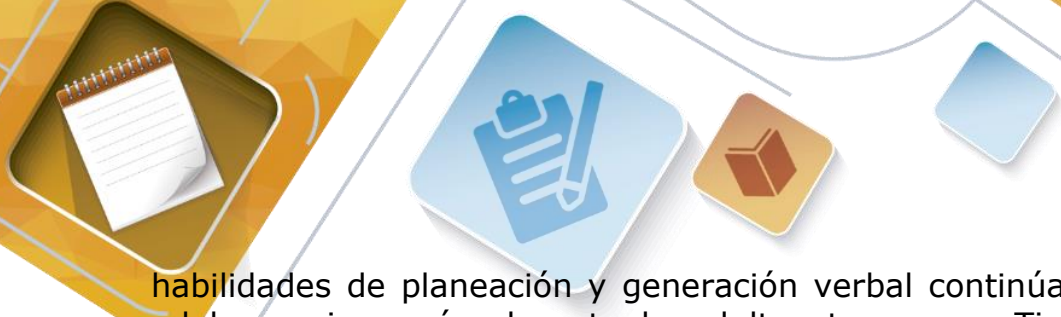
Desarrollo y ontogenia de las Funciones Ejecutivas

¿La atención es una función ejecutiva? No hay dudas de que existen relaciones entre la atención y las funciones ejecutivas: se relacionan por su ubicación anatómica, y también colaboran entre ellas. Sin embargo, la atención no es una función ejecutiva, sino que colabora para que éstas se integren. Por lo tanto, una alteración de la atención no sería un síntoma de disfunción ejecutiva. De hecho, hace muchos años que la atención se considera una función independiente de las funciones ejecutivas, referida más bien a procesos básicos, tal como se mencionó en el primer apartado.

Han existido desacuerdos alrededor de la unidad o diversidad de las funciones ejecutivas. No es evidente cuál podría ser ese factor unitario particular que satura las diferentes pruebas que miden funciones ejecutivas. La inhibición ha sido considerada como un candidato potencial, ya que se ha identificado como único factor responsable del desempeño exitoso en varias pruebas de funciones ejecutivas o en combinación con la memoria de trabajo. Algunos científicos opinan que el razonamiento y la velocidad perceptual representan un factor que subyace a todas las funciones ejecutivas.

Otros autores ponen en duda la existencia de tal factor unitario. Señalan que ciertos pacientes frontales muestran un buen desempeño en algunas pruebas que evalúan funciones ejecutivas pero no en otras. La correlación entre pruebas ejecutivas es de moderada a baja, y muchas veces carece de significancia estadística. La mayoría de las investigaciones actuales apunta a que, las funciones ejecutivas a pesar de ser distinguibles entre sí, comparten un aspecto común. Basados en los resultados, diversos autores postulan que las funciones ejecutivas son *constructos separados pero moderadamente correlacionados*, sugiriendo que existen componentes unitarios y no unitarios en el sistema ejecutivo.

La adquisición de las funciones ejecutivas muestra un comienzo en la lactancia y de ahí se desarrolla lentamente con dos picos a los 4 y los 18 años. Se estabiliza posteriormente y declina en la vejez. Además, el aumento del volumen del desarrollo de las funciones ejecutivas es lento pero progresivo hasta la edad de 8 años, rápido entre los 8 y los 14 años de edad y en adelante se estabiliza hasta adquirir los valores del adulto hacia los 18 años de edad. Por su parte, las



habilidades de planeación y generación verbal continúan su desarrollo hacia la adolescencia y aún durante la adultez temprana. Tienden a declinar con el envejecimiento siendo la década de los 60 y 70 particularmente sensibles a estos cambios. La modificación de las funciones ejecutivas a través de la vida se ha correlacionado con cambios a nivel estructural y funcional de los lóbulos frontales. Sin embargo, los pocos estudios que han relacionado las tareas de una función ejecutiva con su correspondiente activación cerebral han demostrado la participación de otras áreas cerebrales.

Durante los primeros meses de vida, el niño parece vivir en un tiempo presente con reacciones solamente a estímulos que se encuentran en su alrededor inmediato, y posteriormente, es capaz de representar estímulos del pasado, planear el futuro, y representar un problema desde distintas perspectivas que le permite escoger soluciones apropiadas (Zelazo, Crack, & Booth, 2004). La emergencia de las funciones ejecutivas es evidente cuando el niño da muestras de tener la capacidad para controlar la conducta usando información previa y progresivamente se van optimizando con la interlocución de la maduración cerebral y la estimulación ambiental.

Otro ejemplo de la emergencia de la función ejecutiva es el uso de herramientas. Quizás la situación más evidente es cuando el bebé tira hacia él la manta sobre la cual hay un juguete con el fin de alcanzarlo. Por tanto, la posibilidad de solucionar problemas es otra conducta que da pautas sobre el desarrollo emergente de la función ejecutiva.

Las funciones ejecutivas tienen sus **bases neuronales en los lóbulos frontales** y su estudio nació de la observación de los cambios conductuales en pacientes con lesiones en este lóbulo cerebral y particularmente con lesiones en el córtex prefrontal, sobre todo en su porción dorsolateral. Estos pacientes presentan entre otras cosas dificultades atencionales, reducción en el autocontrol y cambios en las habilidades de planeación y organización.

La **corteza prefrontal** no solamente participa en las operaciones clásicamente reconocidas como ejecutivas (secuenciar, alternar, inhibir, etc.), sino también juega un papel fundamental en la coordinación de la cognición y la emoción.

Las pruebas de funciones ejecutivas representan tareas externas, que requieren la correcta aplicación de algunas habilidades intelectuales; por ejemplo, la prueba de Wisconsin, la Torre de Hanoi, o el Stroop, representan tareas inusuales y desconocidas para los sujetos y que requieren nuevas estrategias de planeación,



flexibilidad cognitiva, etc. Sin embargo, son tareas emocionalmente neutras. Ninguna de las pruebas utilizadas en el laboratorio para evaluar funciones ejecutivas se enfoca en la coordinación de la cognición con la emoción/motivación y ninguna prueba tiene validez ecológica significativa.

Referencias bibliográficas utilizada por los autores

Ardila, A.; Surloff, C. (2007). *Dysexecutive syndromes*. San Diego: Medlink Neurology.

Atkinson, R.C.; Shiffrin, R.M. (1968). "Human memory: a proposed system and its control processes". *Psychology of learning and motivation* (vol. 2, págs. 89-195).

Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Clarendon Press.

Baddeley, A.D.; Hitch, G. (1974). "Working memory". *Psychology of learning and motivation* (vol. 8, págs. 47-89).

Ballesteros Jiménez, S. (1994). *Psicología General. Un enfoque cognitivo*. Madrid: Universitas.

Ballesteros Jiménez, S. (2000). *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid: Universitas.

Breitmeyer, B. G.; Ganz, L. (1976). "Implications of sustained and transient channels for theories of visual pattern masking, saccadic suppression, and information processing". *Psychological review* (vol. 83, núm. 1, pág. 1).

Bermeosolo, J. (1997) *Cómo aprenden los seres humanos*. Depto. Educ. Especial, PUC.

Chomsky, N. (1959). "On certain formal properties of grammars". *Information and control* (vol. 2, núm. 2, págs. 137-167).

de Vega, M. (1988). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza.

Diamond, A.; Kirkham, N. (2005). "Not quite as grown-up as we like to think: parallels between cognition in childhood and adulthood". *Psychological Science* (vol. 16, núm. 4, págs. 291-297).

Engle, R.; Tuholski, S.; Laughlin, J.; Conway, A. (1999). "Working Memory, Short-Term Memory and General Fluid Intelligence: a Latent-Variable Approach". *Journal of Experimental Psychology* (vol. 128, núm. 3, págs. 309-331).

Friedman, N. P.; Miyake, A. (2004). "The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis". *Journal of experimental psychology: General* (vol. 133, núm. 1, pág. 101).

Hasher, L.; Zacks, R. T. (1988). "Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view". *Psychology of learning and motivation* (vol. 22, págs. 193-225).

Hasher, L.; Lustig, C.; Zacks, R. T. (2007). "Inhibitory mechanisms and the control of attention". *Variation in working memory*, (págs. 227-249).

Hasher, L.; Zacks, R. T. (1979). "Automatic and effortful processes in memory". *Journal of experimental psychology: General* (vol. 108, núm. 3, pág. 356).

Hinton G. E. (1989). "Connectionist learning procedures". *Artificial intelligence* (vol. 40, núm. 1, págs. 185-234).

Kandel, E.R.; Schwartz, J.H.; Jessell, T.M. (2000). *Principal of Neural Science*. New York: McGraw Hill.

Kessels, R.P.; de Haan, E.H.; Kappelle, L.J.; Postma, A. (2001). "Varieties of human spatial memory: a meta-analysis on the effects of hippocampal lesions". *Brain Research Review* (vol. 35, págs. 295-303).

Lersch, Ph. (1966) *La estructura de la personalidad*. Madrid, Scientia.

López Ibor, J.J. (1999) *Lecciones de Psicología Médica*. Masson, Barcelona.

McKeachie, W.J. y Doyle, Ch. (1980) *Psicología*. Santiago, F.E. Interamericano

Neisser, U. (1976) *Psicología Cognoscitiva*. Trillas

Luria, A. R. (1969). "Frontal lobe syndromes". In P. J. Vinken; G. W. Bruyn (eds.). *Handbook of Clinical Neurology* (vol. II, págs 725-757). Amsterdam: North-Holland.



Milner, B. (1962). Laterality effects in audition. *Interhemispheric relations and cerebral dominance* (págs. 177-195)

Papalia, D. y otros (2001) *Psicología General*. Santiago de Chile, McGraw Hill.

Papazian, O.; Alfonso, I.; Luzondo, R. J. (2006). "Trastornos de las funciones ejecutivas". *Revista de neurología* (vol. 42, núm. 3, págs. 45-50).

Soprano, A. M. (2003). "Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño". *Revista de neurología* (vol. 37, núm. 1, págs. 44-50).

Squire, L.R.; Kandel, E.R. (1999). *Memory From Mind to Molecules*. New York: Scientific American Library.

Squire, L.R.; Knowlton, B.; Musen, G. (1993). "The structure and organization of memory". *Annual Review of Psychology* (vol. 44, págs. 453-495).

Stuss, D. T.; Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven.

Treisman, A. M.; Gelade, G. (1980). "A feature-integration theory of attention". *Cognitive psychology* (vol. 12, núm. 1, págs. 97-136).

Treisman, A.; Schmidt, H. (1982). "Illusory conjunctions in the perception of objects". *Cognitive psychology* (vol. 14, núm. 1, págs. 107-141).

Tulving, E. (1972). "Episodic and semantic memory". In Tulving, E.; Donaldson, W. (eds). *The organization of memory*. New York: Academic Press.

Wiener, N. (1948). *Cybernetics*. Paris: Hermann.

Zelazo, P. D.; Craik, F. I.; Booth, L. (2004). "Executive function across the life span". *Acta psychologica* (vol. 115, núm. 2, págs. 167-183).
