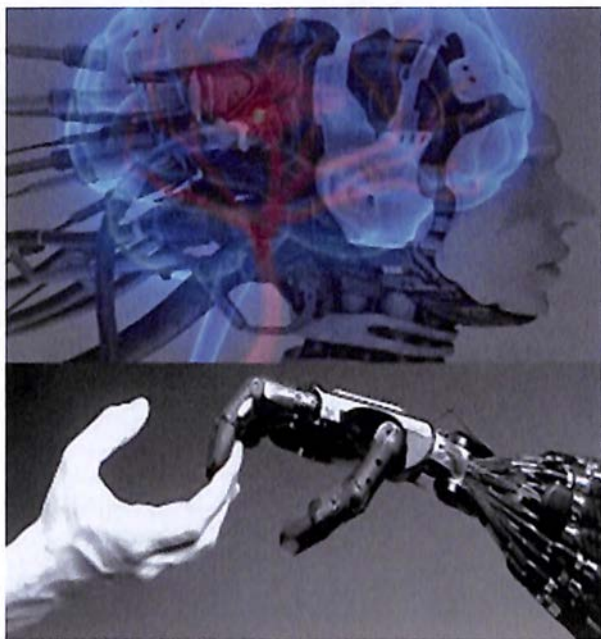

EFFECTO DE LA ROBOTICA EN EL FORTALECIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS



DIANA PÉREZ 16-1956
SULEIKA VENTURA 16-1915
ALEJANDRA BRITO 16-2074
ANDREA GARRIDO 16-2042
JUAN GONZÁLEZ 16-0610

Efecto de la robótica en el fortalecimiento y desarrollo de las funciones ejecutivas

Diana Pérez 16-1956

Suleika Ventura 16-1915

Alejandra Brito 16-2042

Andrea Garrido 16-2042

Juan González 16-0610

Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña

Nota de Autores

Escuela de Psicología, UNPHU

Esta investigación fue avalada por la National Science Foundation Grant BCS 0542694.

La correspondencia con respecto a este artículo debe ser enviada a Pat Galan Laureano,
Escuela de Psicología, UNPHU.

E-mail: pg5847@unphu.ed

Abstracto

Las funciones ejecutivas son las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente. El responsable de las funciones ejecutivas es el lóbulo frontal, en este se presentan un sistema de planeación, regulación y control de los procesos psicológicos que permiten la coordinación y selección de múltiples procesos y de las diversas opciones de conducta. La robótica juega un papel importante en el desarrollo de destrezas en el pensamiento lógico, matemático, nociones sobre movimiento, dimensión y construcción.

Palabras claves: *Funciones ejecutivas, memoria, robótica, lóbulo frontal, procesos cognitivos, conducta.*

Abstract

Executive functions are the mental capacities essential to carry out an effective, creative and socially accepted behavior. The person in charge of the executive functions is the frontal lobe, in this a system of planning, regulation and control of the psychological processes

that allow the coordination and selection of multiple processes and of the different behavioral options are presented. Robotics plays an important role in the development of skills in logical, mathematical thinking, notions about movement, dimension and construction.

Key words: *Executive functions, memory, robotics, frontal lobe, cognitive processes, behavior.*

Funciones Ejecutivas

Lezak (1995) define las funciones ejecutivas como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta

eficaz, creativa y aceptada socialmente. Por otro lado, 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 (feedback).

Se consideran funciones ejecutivas la memoria, la planificación, la flexibilidad cognitiva, fluidez verbal, inhibición y control atencional.



Figura 1: Hemisferio izquierdo y hemisferio derecho

También forman parte del funcionamiento ejecutivo la capacidad de tener iniciativa para emprender acciones, perseverancia para continuar en la tarea hasta finalizar y la automonitorización, es decir, la capacidad de revisar nuestras acciones mientras las implementamos y modificar nuestras estrategias cuando no son adecuadas (Anderson, 2002; Lezak, 1995).

Fisiología de las Funciones Ejecutivas

El lóbulo frontal es uno de los cuatro lóbulos de la corteza cerebral, este es el responsable de los procesos cognitivos complejos (funciones ejecutivas). Los lóbulos frontales son las estructuras más anteriores de la corteza cerebral, se encuentran situados por delante de la cisura central y por encima de la cisura lateral. Se dividen en tres grandes regiones: la región orbital, la región medial y la región dorsolateral.

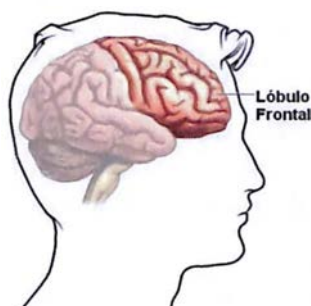


Figura 2: Lóbulo frontal

Desde un punto de vista neuropsicológico el lóbulo frontal representa un sistema de planeación, regulación y control de los procesos psicológicos (Luria, 1986); permiten la coordinación y selección de múltiples procesos y de las diversas opciones de conducta y estrategias con que

cuenta el humano; organizan las conductas basadas en motivaciones e intereses, hacia la obtención de metas que sólo se pueden conseguir por medio de procedimientos o reglas (Miller & Cohen, 2001).

Es debido a esta capacidad para regular, planear y supervisar los procesos más complejos del humano, que se considera que los lóbulos frontales representan el “centro ejecutivo del cerebro” (Goldberg, 2001).

Memoria

La *memoria* es la capacidad de retener y de evocar eventos del pasado, mediante procesos neurobiológicos de almacenamiento y de recuperación de la información, básica en el aprendizaje y en el pensamiento (Rosselli, Jurado, & Mature, 2008).

Al principio, se decía que la memoria era sensitiva, es decir, guarda sensaciones o emociones. Mas tarde se empezó a hablar de la memoria de las conductas, donde los movimientos se ensayan, se repiten y, poco a poco, se van grabando. Finalmente se desarrolló la memoria de conocimientos, donde se hablaba de la capacidad de introducir datos, almacenarlos correctamente y evocarlos cuando sea oportuno.

El sistema de la memoria está integrado por tres procesos básicos:

- Codificación de la información: es el proceso en donde se prepara la información para que se pueda guardar. La información puede codificarse como una imagen, sonidos, experiencias, acontecimientos o ideas significativas.
- Almacenamiento de la información: se caracteriza por el ordenamiento, categorización o simple titulación de la información mientras se desarrolla el proceso en curso (proceso perfunctivo).
- Evocación o recuperación de la información: es el proceso por el cual recuperamos la información.

Planificación

La habilidad para planear se refiere a la capacidad para identificar y organizar una secuencia de eventos con el fin de lograr una meta específica (Lezak et al., 2004).

Desde los tres años el niño comprende la naturaleza y la función de un plan y es capaz de formular propósitos verbales simples relacionados con eventos familiares. De igual manera, puede solucionar problemas y puede desarrollar estrategias para prevenir

problemas futuros (Hudson, Shapiro, & Sosa, 1995).

Flexibilidad cognoscitiva

La flexibilidad cognoscitiva se refiere a la habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra empleando estrategias alternativas.

Implica normalmente un análisis de las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de sus errores (Anderson, 2002).

La capacidad del niño para seguir unas reglas en tareas de clasificación y para cambiar de una categoría a otra, está presente en los años preescolares, pero se consolida hacia los 6 años y adquiere un nivel adulto hacia los 10 años.

Fluidez verbal

La fluidez verbal se considera una función ejecutiva que usualmente se evalúa mediante pruebas de fluidez que piden la producción de palabras pertenecientes a un grupo específico dentro de un límite de tiempo.

Las Pruebas de Fluidez Verbal (PFV) se destacan como instrumentos útiles en el diagnóstico neuropsicológico por ser sumamente sencillas, sensibles y confiables

(Henry & Crawford, 2004; Heun, Passpatirooulos, & Jennssen, 1998). Se conocen dos tipos de pruebas de fluidez verbal: fonológica (o alfabética) y semántica.

Robótica

La robótica es una ciencia o rama de la tecnología, que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia. Las ciencias y tecnologías de las que deriva podrían ser: el álgebra, los autómatas programables, las máquinas de estado, la mecánica o la informática (Macchiavello, 2008)

Puede ser entendida también como un campo interdisciplinario que va desde el diseño de componentes mecánicos y eléctricos hasta tecnología de sensores, sistemas de computadoras e inteligencia artificial (Fu, et al, 1990).

Robótica y neurocirugía

En la era moderna el concepto de robots ha evolucionado al punto de ser consideradas máquinas humanas multifuncionales capaces de cumplir órdenes programables de manera muy eficiente, por esta razón han sido un

éxito en el campo de la industria (Blanco-Teheran & Camilo, 2017).

En el año 1990 se introdujo la robótica como alternativa quirúrgica para realizar biopsias con precisión en procedimientos de neurocirugía.

La neurocirugía estereotáxica utiliza métodos mínimamente invasivos, es decir, opera con la ayuda de un sistema de referencia en espacio anatómico tridimensional.

Robótica como ciencia

La robótica como ciencia fue empleada en un proyecto tecnológico en niños y jóvenes de 8 a 18 años de edad, en dos centros localizados en el Pavas: San José de Costa Rica; un distrito de alto riesgo psicosocial.

Se impartieron talleres de robótica para el desarrollo de destrezas en el pensamiento lógico, matemático, nociones sobre movimiento, dimensión y construcción y al mismo tiempo brindar la posibilidad de acercar a los jóvenes hacia un exterior con más oportunidades (Castrillo, 2016).

Dicho proyecto implementó un modelo dinámico y terapéutico que permite a los niños y jóvenes construir vínculos sociales saludables, ayude a prevenir padecimientos

con la alexitimia, la violencia, agresión y la falta de respeto hacia los demás, mediante el refuerzo de la capacidad de recuperación y autoestima, además de la promoción de conceptos como trabajo en grupo.



Figura 3: Uso de la robótica en el desarrollo de las funciones ejecutivas

Los equipos de robótica creados por Lego-Educatations, se han utilizado como material robótico educativo haciendo que se conciba la educación desde un nuevo paradigma, situando el constructivismo y el aprendizaje interactivo-creativo en el centro de la dinámica educativa.



Figura 4: Equipos de robótica creados por Lego-Educatations

Este proyecto impulsa el desarrollo y estimulación de diversas áreas del cerebro, entre ellas la del lóbulo frontal, donde yacen las funciones ejecutivas, de atención, toma de decisiones, planificación, entre otras.

Efectos negativos de la robótica en las funciones ejecutivas en los niños.

Mucho uso tecnológico tiene efectos negativos en los niños en general. La sobre estimulación es siempre negativa porque agota el sistema nervioso y puede provocar hiperactividad o apatía (Padilla-Zambrano, 2017).

Está comprobado que la sobre exposición a la tecnología puede afectar varias áreas del crecimiento en los niños (Sadurní, Rostán & Serrat, 2008).

Un desarrollo cerebral causado por la exposición excesiva a las tecnologías puede acelerar el crecimiento del cerebro de los bebés entre 0 y 2 años de edad.

El excesivo uso de las tecnologías puede limitar el movimiento, y consecuentemente el rendimiento académico, la alfabetización, la atención y capacidades (Sadurní, Rostán & Serrat, 2008).

El sedentarismo que implica el uso de las tecnologías es un problema que está aumentando entre los niños ya que la obesidad lleva a problemas de salud como la diabetes, vasculares y cardíacos.

Los estudios revelan que la mayoría de los padres no supervisan el uso de la tecnología a sus hijos, en sus habitaciones, con lo que se observa que los niños tienen más dificultades para conciliar el sueño. La falta de sueño afectará negativamente a su rendimiento académico.

El uso excesivo de las nuevas tecnologías puede contribuir a déficit de atención, disminuir la concentración y la memoria de los niños, gracias a la gran velocidad de sus contenidos.

Eficacia de la rehabilitación neuropsicológica centrada en los programas de intervención para las funciones ejecutivas.

En estudios basados en análisis factoriales se ha descubierto que en el funcionamiento ejecutivo se implican distintos componentes, como la memoria de trabajo, el control de la interferencia, la flexibilidad cognitiva, la planificación, la fluidez verbal o acceso semántico, la toma de decisiones e incluso la cognición social. (Muñoz-Céspedes, 2002).

En cuanto a las técnicas de modificación de conducta, los datos más relevantes indican que la modificación de conducta basada en el conductismo radical resulta más efectiva para los trastornos conductuales que las técnicas cognitivas. Dentro de estas técnicas conductuales destacan el sistema de fichas, la extinción y, sobre todo, el coste de respuesta, que parece particularmente eficaz en sujetos con afectación ejecutiva.

En cuanto a la realidad virtual, el camino está iniciándose y es prometedor tanto en el terreno de la evaluación como en la intervención (Muñoz-Céspedes, 2002).

En la actualidad, resulta de particular interés la aplicación de la realidad virtual en la evaluación y en la intervención con pacientes afectados por daño cerebral. Sin embargo, existen algunos interrogantes y retos en la aplicación de la realidad virtual relacionados con aspectos como la representatividad (que implica reproducir modelos del mundo real), la sensibilidad a detección de déficit (pueden cometer errores pacientes que rinden normalmente en otras tareas neuropsicológicas), su solidez y fortaleza psicométrica, y la posibilidad de su generalización (deben ser capaces de predecir el rendimiento del paciente en la vida cotidiana).



Figura 5: Realidad virtual

Robótica y funciones ejecutivas

La robótica tiene un impacto en el desarrollo y fortalecimiento de las funciones ejecutivas (la memoria, la planificación, la flexibilidad cognitiva, fluidez verbal, inhibición y control atencional), sobre todo en las etapas del desarrollo temprano. Esta puede ser significativa a la hora de estimular el sano desarrollo neurofisiológico y la adaptación de un individuo a su medio.

La robótica ha cambiado y continuará cambiando el paradigma antiguo de educación, ya que su uso en las escuelas y la tendencia de la humanidad a confiar cada vez más en los avances tecnológicos irá haciendo de ésta una herramienta indispensable en la educación y la psicología.

Referencias bibliográficas

- Ardila, A. (2008). Funciones Ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.8, No. 1, pp. 47-58.
- Bermejo, S. (2003). *Desarrollo de los robots basados en el comportamiento*. España: Edicions UPC.
- Blanco-Teherán, C., Ramos-Villegas, Y., Padilla-Zambrano, S., López-Cepeda, D., Quintana-Pájaro, L., Corrales-Santander, H., & Moscote-Salazar, L. (2017). Robotica en Neurocirugía. *iMedPub Journals*, Vol. 13 No. 3: 11, doi: 10.3823/1366.
- Font, R. (27 de Octubre de 2016). La robótica educativa: una nueva manera de aprender a pensar. *UOC*, págs. 1-2.
- Marino, J., & Alderete, A. (2010). Valores Normativos de Pruebas de Fluidez Verbal Catorce, Fonológicas, Gramaticales y Combinadas y Análisis Comparativo de la Capacidad de Iniciación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.10, N°1, pp. 79-93.
- Rosselli, M., Jurado, M., & Mature, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, Vol.8, No.1, pp. 23-46.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Muñoz-Céspedes, J., & Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: Necesidad de una integración conceptual. *Rev Neurol*, 34 (7): 373-685.