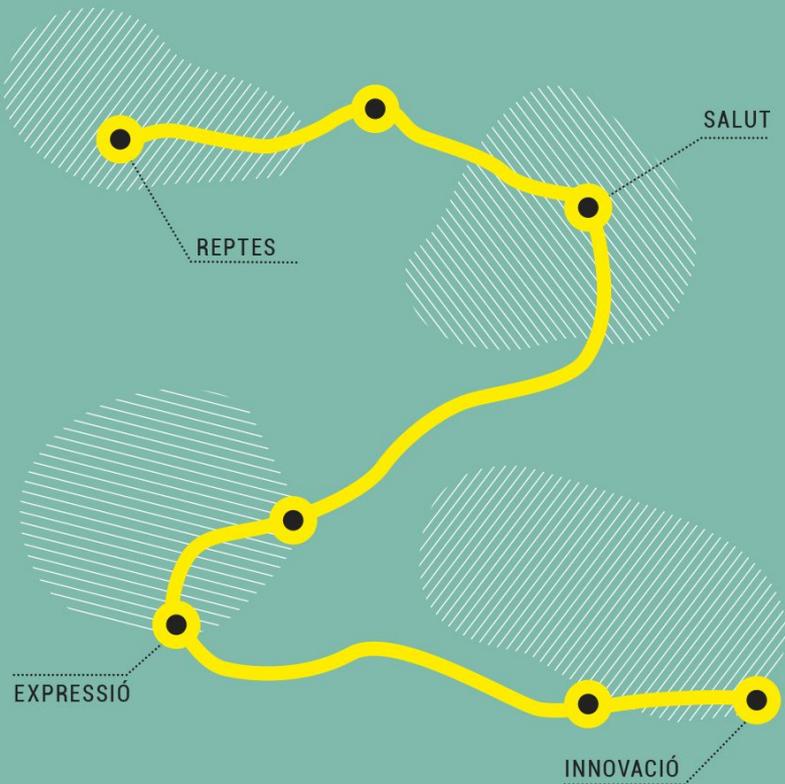


NEUROMOTRICIDAD Y FUNCIONES EJECUTIVAS



XVI

TROBADA D'INTERCANVI D'EXPERIÈNCIES
EN EDUCACIÓ FÍSICA

13 I 14 SETEMBRE 2019 //

UNIVERSITAT JAUME I · CASTELLÓ



GENERALITAT
VALENCIANA
Conselleria d'Educació,
Investigació, Cultura i Esport

TOTS
A UNA
VEU



cefire
Artísticoexpressiu

UJI UNIVERSITAT
JAUME I

Facultat de Ciències Humanes
i Socials · FCHS
Departament d'Educació
i Didàctiques Específiques

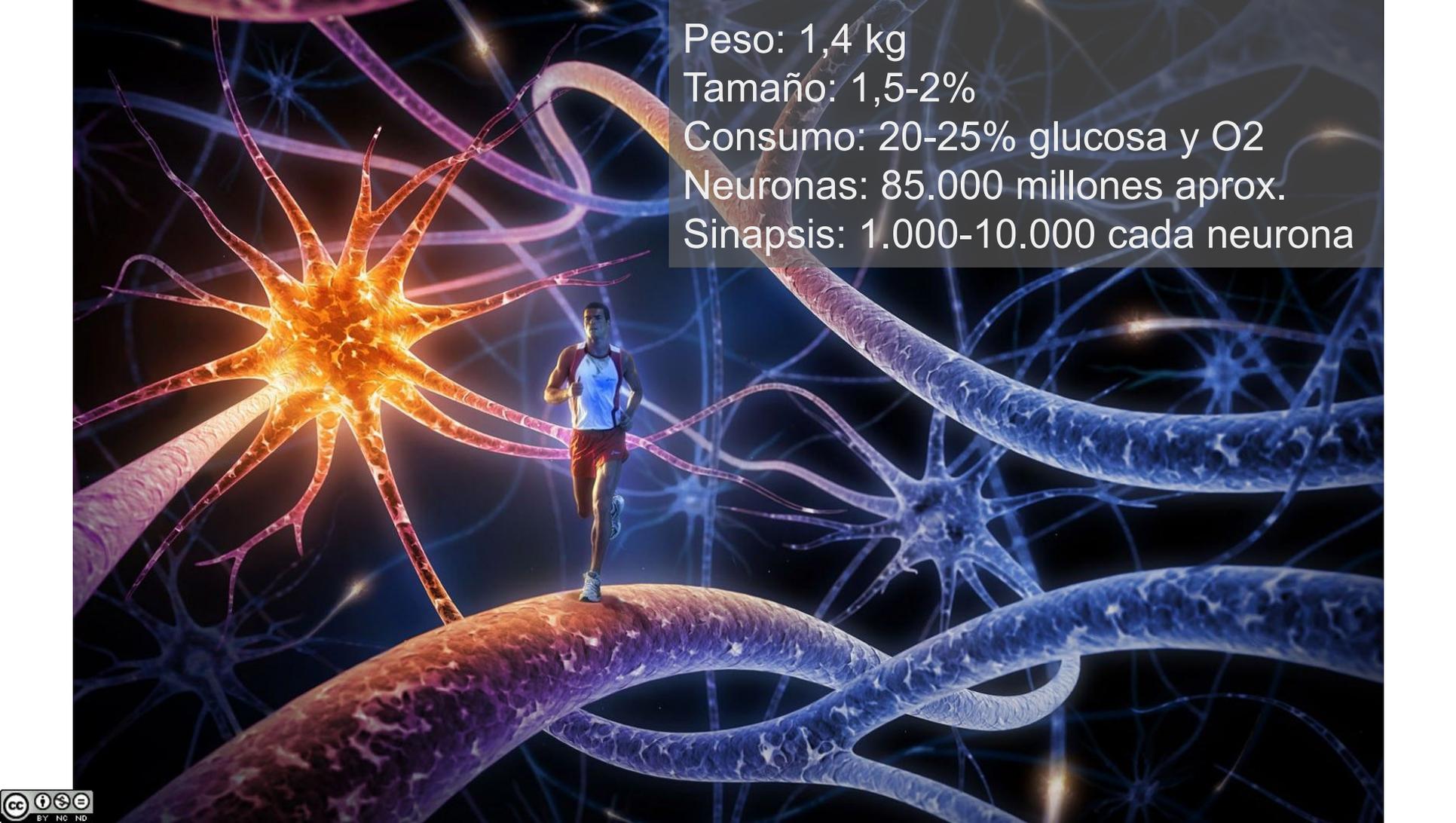
¿Por qué la Educación Física es la asignatura más importante? by Juan Ángel Collado

¿Sabías que...? El acrónimo de **Educación Física** en castellano es **E.F.**, pero, ¿a qué palabras equivalen estas siglas en inglés? **Executive Functions**. De ahí la importancia de nuestra asignatura para el desarrollo óptimo, equilibrado y saludable de la dimensión **cognitiva, físico-motriz, afectivo-emocional y social**.

MOVEO, ERGO SUM

*“El cerebro surge como un eficaz instrumento de sobrevivencia.
La primera función del cerebro fue ayudar a la movilidad de los individuos”*

Jorge Wagensberg en El pensador intruso



Peso: 1,4 kg

Tamaño: 1,5-2%

Consumo: 20-25% glucosa y O₂

Neuronas: 85.000 millones aprox.

Sinapsis: 1.000-10.000 cada neurona

PROLIFERACIÓN

Proceso de crecimiento y multiplicación neuronal.
De 50000 a 100000 nuevas neuronas por segundo.

MIGRACIÓN CELULAR

Viaje de las células a sus destinos finales.
El 70-80% son neuronas piramidales y glía.

DIFERENCIACIÓN

Neurona madura y completa con axones y dendritas.
Apoptosis o muerte celular programada (40-60%).

SINAPTOGÉNESIS

Conexiones sinápticas entre dendritas y axones.

MIELINIZACIÓN

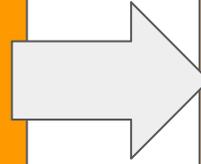
Los axones de las neuronas se envuelven con células grasas. Facilita la comunicación eficaz entre neuronas.

¿En qué momento vital suceden todos estos procesos?

(Diamond y Hopson, 1999; Tierney y Nelson, 2013; en Collado et al., pendiente de publicar)

KIT DE SUPERVIVENCIA

Plasticidad, flexibilidad, adaptabilidad



Poda sináptica

Contexto, sociedad, cultura, educación

36 semanas
de gestación

Recién
nacido

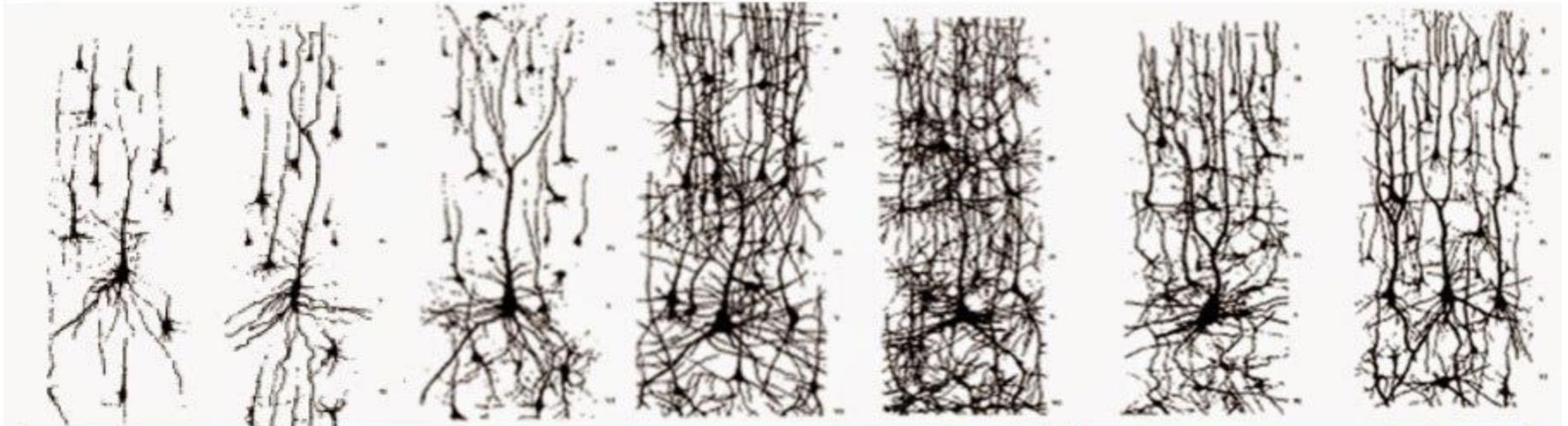
3
meses

6
meses

2
años

4
años

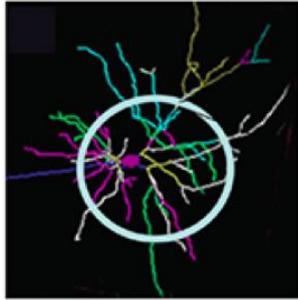
6
años



Formación sináptica o sinaptogénesis

Poda sináptica

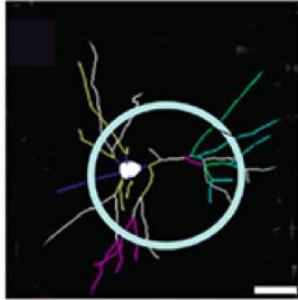
Normal



Typical neuron—
many connections



Toxic
stress

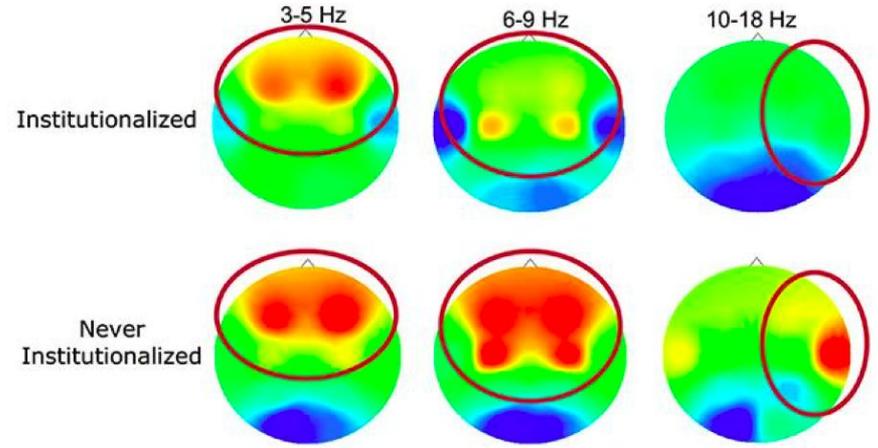


Damaged neuron—
fewer connections



Prefrontal Cortex and
Hippocampus

Extreme Neglect Diminishes Brain Power



(Marshall et al., 2004).

EDAD	DESARROLLO PSICOMOTOR	LENGUAJE	DESARROLLO COGNITIVO	CONDUCTA SOCIAL
15 meses	Camina solo Sube escaleras gateando	Cita objetos familiares Comprende órdenes sencillas	Construye una torre con 2 cubos Introduce una bolita dentro de un frasco	Señala necesidades con el dedo Abraza a sus padres
18 meses	Comienza a correr Explora objetos Se pone de pie solo	Vocabulario 10-20 palabras Identifica algunas partes del cuerpo	Construye torres de 4 cubos Puede garabatear en un papel	Utiliza la cuchara y bebe solo cogiendo la taza con las dos manos Besa a sus padres
24 meses	Anda, corre y salta Sube y baja escaleras Transporta objetos	Construye frases de 3 palabras Utiliza el “no”	Construye torres de 6 cubos Diferencia las posesiones	Colabora en el aseo personal y al desvestirse Escucha cuentos con imágenes
30 meses	Puede saltar con los pies juntos; sube y baja escaleras con coordinación	Conoce su nombre Utiliza el “tú” y el “yo”	Construye torres de 8 cubos Copia un círculo	Ayuda a guardar objetos Inicia el juego simbólico
3 años	Monta en triciclo Salta por encima de una cuerda	Conoce su edad Repite una frase corta de 6-7 sílabas	Dibuja un círculo Cuenta 3 objetos	Control de esfínteres por el día Ayuda a vestirse y se lava las manos Colabora en juegos
4 años	Salta a la pata coja Lanza y recoge una pelota Utiliza tijeras para recortar	Cuenta hasta 4 objetos Elabora frases de 10 palabras Cuenta historias	Distingue tamaños de líneas diferentes Dibuja una figura humana	Va solo al baño Pregunta ¿por qué? Recita y baila para los demás
5 años	Es capaz de hacer un nudo con una cuerda Pasea solo sin vigilancia	Hace preguntas sobre el significado de las palabras Denomina 4 colores	Copia un triángulo Cuenta hasta 10	Se viste y se desnuda solo Participa en juegos de emulación y competición en grupo



PRIMARIA

Cambios sutiles y prolongados

Independencia y autonomía

Curiosidad e iniciativa

Relaciones sociales y cooperativas

Interés por la lectura, escritura y los números

Variedad, diversión, inclusividad y significatividad

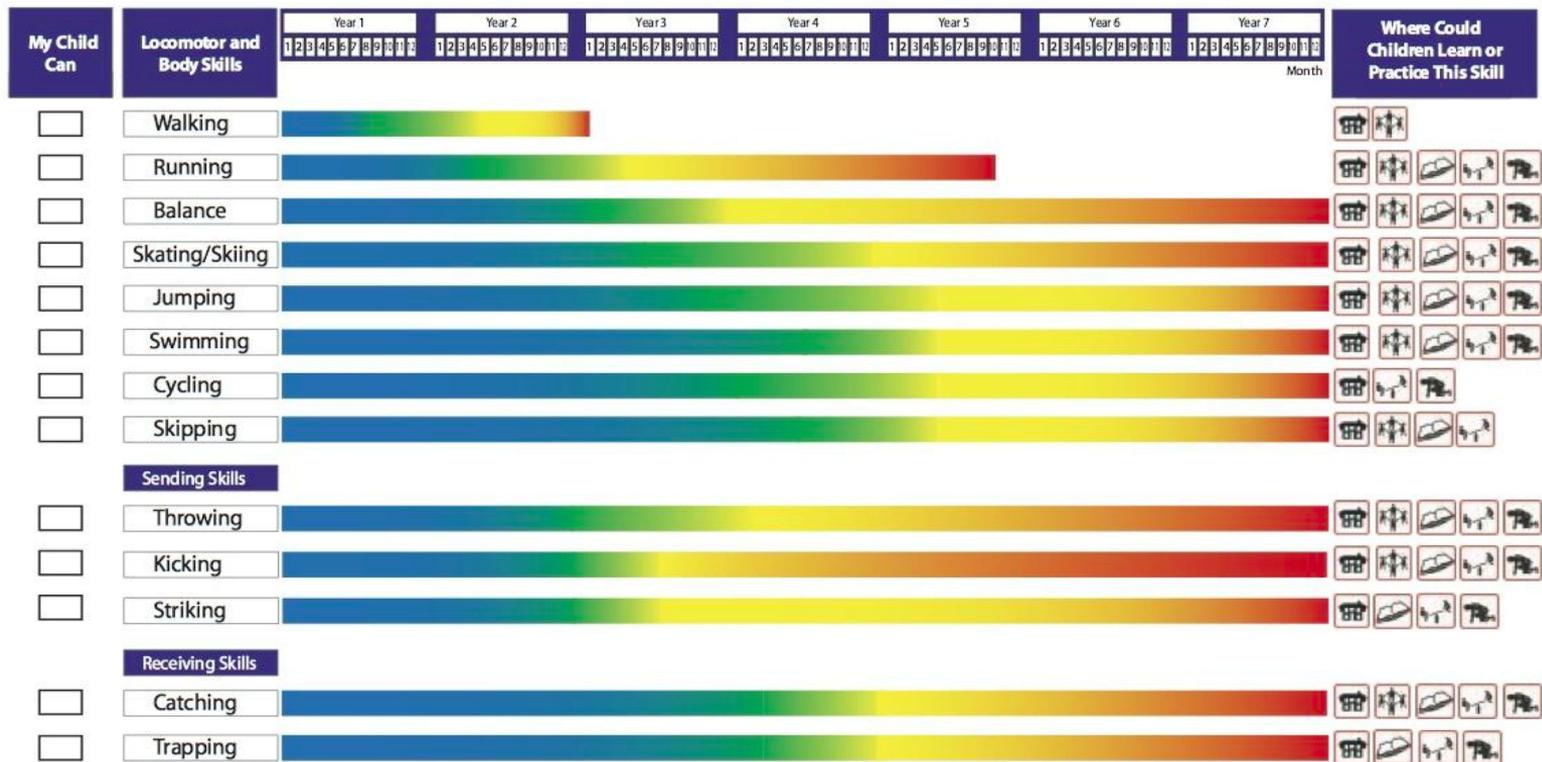
Madurez y competencia

Concreción y abstracción

Confianza para expresar sus sentimientos

Adquisición y consolidación de esquemas motrices

TRANSFERENCIA Y SALUD



■ Body not mature enough for skill ■ Best time to teach/practice
■ Normal onset of skill ■ Intervention program if skill not learned

* Time-lines based on Bressan E.S., and Rathbone, I. (2007). Fundamental Motor Skill Development. A paper prepared for Long-Term Athlete Development - Canadian Sport Centres - PacificSport.

Note 1: There is tremendous variability in the normal time of onset of skills among children, and this chart should be considered ONLY as a rough guide to the sequence of development that might be expected.

If you have concerns about the development of your child see your pediatrician.

Key

- In the home Preschool School
- Organized sport Community Recreation

All children should be exposed to a wide range of fundamental movement skills in a wide range of settings including on-land, on ice/snow, in water, and in the air. Since agility, balance and coordination are critical, children should be given the opportunity to learn running, jumping and throwing; gymnastics; swimming; and ice/snow activities. Communities should consider establishing single programs that expose children to the whole range of skills.

Fuente: <http://www.phecanada.ca/programs/physical-literacy>

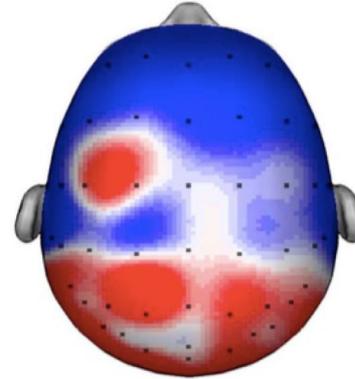
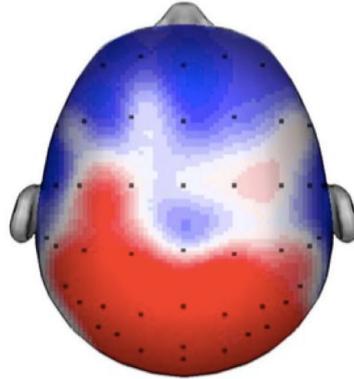


**9 and 10 year olds
students**

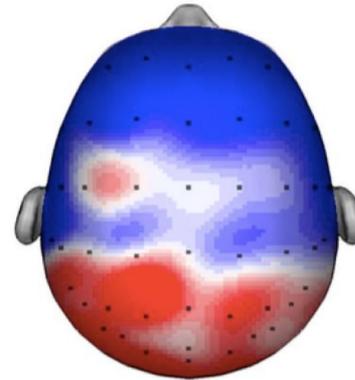
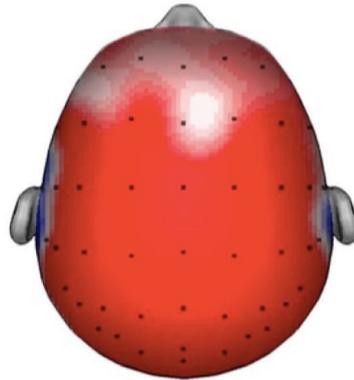
Higher Fit

Lower Fit

Easy Condition



Hard Condition



Slide Compliments of Dr. Chuck Hillman University of Illinois

SECUNDARIA

Adaptación y aprendizaje

Pensamiento analítico

(hipotético-deductivo) e intuitivo (emocional)

Decisiva, creadora,
poderosa, de florecimiento

Cambio y plenitud

Relevancia del contexto

Convertir la cultura en vida

Egocentrismo adolescente:
fábula invencibilidad, fábula personal y audiencia imaginaria

Novedad y aventura

Importancia de los iguales

Infinitud de oportunidades

APRENDIZAJE

FUNCIONES EJECUTIVAS

Inhibición de impulsos: requiere atención ejecutiva y autocontrol.

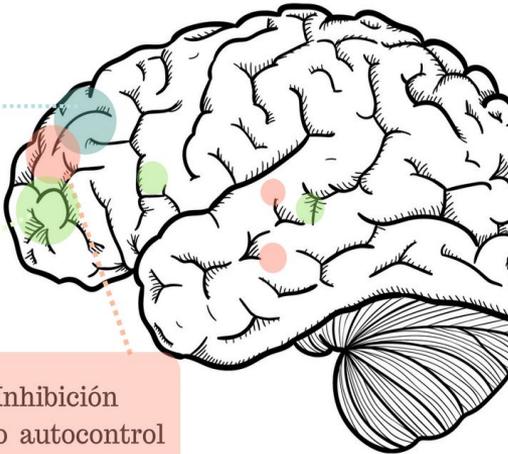
Memoria de trabajo: mantener y trabajar con información.

Flexibilidad cognitiva: adaptación y cambio para realizar distintas tareas.

Memoria de trabajo

Flexibilidad cognitiva

Inhibición
o autocontrol



EDUCACIÓN FÍSICA-NEUROCIENCIA

- Incremento del volumen del cerebro en materia gris y blanca.
- Neurogénesis en el hipocampo.
- Densidad en espinas dendríticas.
- Sinaptogénesis a través del córtex y el cerebelo, unidos al aprendizaje de habilidades y memoria motriz mediante la experiencia. Plasticidad cerebral.
- Vascularización cerebral a través de sangre oxigenada.
- BDNF: desarrollo cerebral y neuroprotección. Reserva cognitiva.

EDUCACIÓN FÍSICA-PROPUESTAS

- Resolución de problemas y creatividad en diferentes contextos.
- Cuándo es apropiado actuar y cuándo inhibir acciones.
- Contextos enriquecidos y múltiples experiencias: exploración y novedad.
- La estructura funcional del cerebro se desarrolla más con retos físicos que requieren implicación cognitiva.
- Actividades motrizmente activas, emocionalmente divertidas, socialmente cooperativas y cognitivamente significativas.
- Nivel de condición física y rendimiento académico.

¿Qué nos dicen dos expertas sobre los programas para la mejora de las funciones ejecutivas?

1. El entrenamiento de las funciones ejecutivas se **transfiere pero levemente**.
2. Las mejoras en las funciones ejecutivas dependen del **tiempo de práctica**.
3. Las mejoras en las funciones ejecutivas dependen de **cómo se presenta y se realiza la actividad**.
4. Las funciones ejecutivas mejoran no solo usándolas, sino **desafiándolas** para mejorar.
5. Las personas con un nivel **más bajo** en las funciones ejecutivas, obtienen **un gran beneficio** de cualquier programa sobre las mismas.
6. Si **cesa la práctica**, los beneficios disminuyen.
7. Las diferencias en las funciones ejecutivas entre grupos de control y experimentales aparecen cuando los participantes llegan a **su límite**.
8. El ejercicio aeróbico o entrenamiento de resistencia, **sin componente cognitivo**, produce poco o **ningún beneficio** sobre las funciones ejecutivas.
9. Las mejoras en las funciones ejecutivas a veces **no son obvias** y en ocasiones son contrarias a la intuición.

Diamond y Ling (2016)

PERO, ¿por qué el ejercicio físico es esencial para el cerebro?

“Nuestros **genes** están ansiosos de **ejercicio**” (Gómez-Pinilla, 2010)

“The network engages such areas as the reward center, the limbic system, and the cortex; more recently scientists have included the cerebellum, which governs balance and fluidity. It turns out that there a lot of overlap between **attention**, **consciousness**, and **movement**” (Ratey y Hagerman, 2009, p. 149).

“Una encuesta realizada al azar en la que participaron miles de personas puso claramente de relieve que la atención al aquí y ahora aumentaba al máximo cuando los interesados estaban haciendo el amor [...]. La segunda actividad que más activaba la atención era el **ejercicio físico**, seguido de hablar con alguien y, luego, **jugar**” (Goleman, 2013, p. 65).

“We have already discussed the value of exercise, and evidence is accumulating that it not only keeps the **brain healthy**, but actually contributes to the **growth of new neurons** and **neuron connections** through the release of **BDNF**. Enough said. Just do it!” (Sousa, 2012, p. 118).

“El ejercicio físico regular puede modificar el **entorno químico y neuronal** de nuestro cerebro, facilitando así el aprendizaje” [...]. “El **BDNF** es muy importante porque: mejora la **plasticidad sináptica**; genera **nuevas neuronas** en el hipocampo y aumenta la **vascularidad cerebral**.” (Guillén, 2015, p. 18 y 19).

“El **ejercicio físico** ayuda a combatir el estrés y el estrés es uno de los principales enemigos del cerebro” (Bueno i Torrents, 2016, p. 246).

Conclusión

Si...

El informe Eurydice de la Comisión Europea de 2013 que estima que hasta el 80% de niños y niñas en edad escolar únicamente participan en actividades en la escuela

Si...

E.F. es la **polipíldora** saludable integral, profiláctica y de reserva cognitiva

Entonces...

Transversalidad de la actividad física y, sobre todo, **#EF1hdiaria**

“Si la Educación Física no es la asignatura más importante (que lo es), al menos sí que es la más necesaria” **Juan Ángel Collado**

Referencias bibliográficas

Arday, D.N. et al. (2014). A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scand J Med Sci Sports*, 24, 52-61.

Claxton, G. (2016). *Intelligence in the flesh. Why your mind needs your body much more than it thinks*. Yale University Press.

Bueno i Torrens, D. (2016). *Cerebroflexia: el arte de construir el cerebro*. Barcelona: Plataforma Actual.

Diamond, A. y Ling, D.S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 18, 34–48.

Goleman, D. (2013). *Focus. Desarrollar la atención para alcanzar la excelencia*. Barcelona: Kairós.

Gómez-Pinilla, F. (2010). *Deporte para un cerebro más sano*. Recuperado de <http://www.rtve.es/alacarta/videos/redes/redes-20-deporte-para-cerebro-mas-sano-14-11-10/930711/>

Marina, J.A. (2014). *El talento de los adolescentes*. Barcelona: Ariel.

Marshall, P.J., Fox, N.A. y the BEIP Core Group (2004). A comparison of the electroencephalogram between institutionalized and community children in Romania. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 1327–1338.

Mischel, W. (2014). *The marshmallow test. Mastering self-control*. New York, NY: Little, Brown and Company.

Portellano, J.A. (2010). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGrawHill.

Ratey, J.J. y Hagerman, E. (2009). *Spark! How exercise will improve the performance of your brain*. London: Quercus.

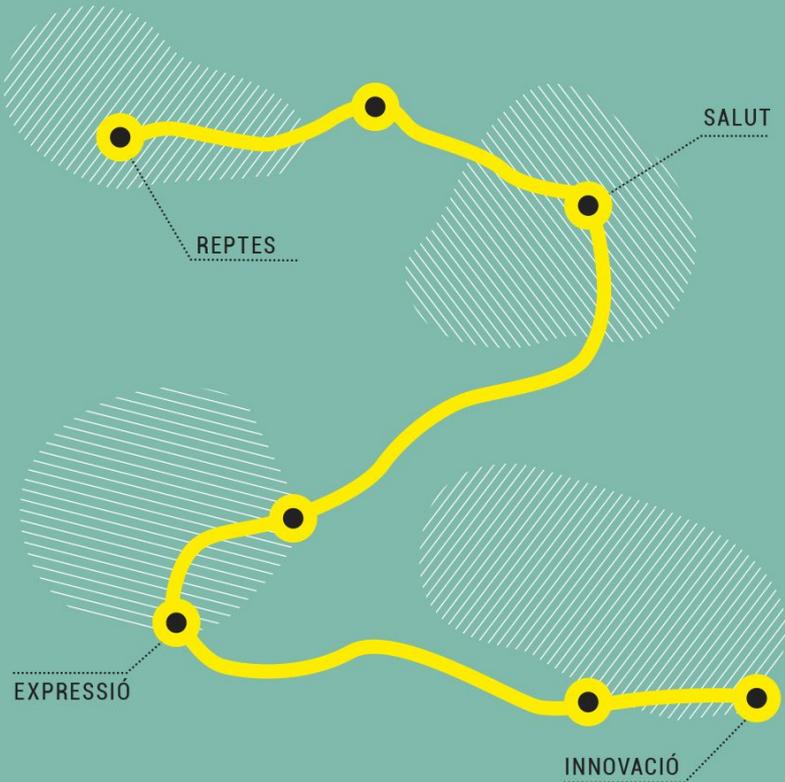
Sousa, D.A. (2012). *Brainwork. The neuroscience behind how we lead others*. Bloomington, IN: Triple Nickel Press.

VV.AA. (2015). *Neuromitos en educación. El aprendizaje desde la neurociencia*. Barcelona: Plataforma Actual.

VV.AA. (2018). *Neurociencia, deporte y educación*. Sevilla: Wanceulen.

Webbe, F.M. (2011) (Ed.) . *The handbook of sport neuropsychology*. New York, NY: Springer Publishing Company.

MUCHAS GRACIAS EQUIPO



XVI

TROBADA D'INTERCANVI D'EXPERIÈNCIES EN EDUCACIÓ FÍSICA

13 I 14 SETEMBRE 2019 //
UNIVERSITAT JAUME I · CASTELLÓ



GENERALITAT
VALENCIANA

Conselleria d'Educació,
Investigació, Cultura i Esport

TOTS
A UNA
VEU



cefire
Artísticoexpressiu



UJI UNIVERSITAT
JAUME I
Facultat de Ciències Humanes
i Socials - FCHS
Departament d'Educació
i Didàctiques Específiques

¿Por qué la Educación Física es la asignatura más importante? by Juan Ángel Collado