



EVALUACIÓN DEL ENTRENAMIENTO NEUROCOGNITIVO MEDIANTE UNA INTERFAZ HOMBRE-ORDENADOR BASADA EN RITMOS SENSORIOMOTORES. MEJORAS EN FUNCIONES COGNITIVAS RELACIONADAS CON EL ENVEJECIMIENTO



Javier Gomez-Pilar, Rebeca Corralejo, Daniel Álvarez y Roberto Hornero

Grupo de Ingeniería Biomédica (GIB), E.T.S.I. Telecomunicación, Universidad de Valladolid, España

email: javier.gomez@gib.tel.uva.es

web: www.gib.tel.uva.es

INTRODUCCIÓN

El **entrenamiento neurocognitivo** (NeuroFeedback Training, NFT) mediante la adquisición y procesado del electroencefalograma (EEG) ha sido usado como herramienta para **mejorar las funciones cognitivas**. En el presente estudio, se ha evaluado el NFT mediante una interfaz cerebro-ordenador con **personas mayores de 60 años** como método para minimizar los efectos del **envejecimiento**.

HIPÓTESIS Y OBJETIVO

- **Hipótesis:** una **estimulación endógena** repetitiva en ciertas áreas corticales podría **aumentar la plasticidad cerebral**, produciendo **mejoras en diversas áreas cognitivas asociadas con el envejecimiento**.
- **Objetivo:** **evaluar** los posibles **cambios cognitivos** producidos en **personas mayores** al realizar tareas de **NFT** mediante una interfaz cerebro-ordenador basada en ritmos sensoriomotores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población bajo estudio

Un total de 63 usuarios sanos mayores de 60 años participaron en el estudio. La Tabla 1 muestra la distribución de edad y sexo.

	# de sujetos	Sexo (H:M)	Edad (años)
Control	32	9:23	68.0 ± 5.6
Experimental	31	13:18	68.3 ± 4.3

Procedimiento experimental



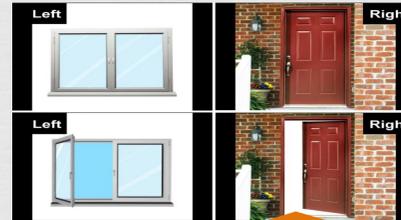
Adquisición y procesado del EEG

- Amplificador g.USBamp (Guger Technologies)
- Frecuencia de muestreo: 256 Hz
- Filtrado:
 - Paso banda: (0.1-60) Hz
 - De ranura: 50 Hz
- Procesado:
 - BCI2000

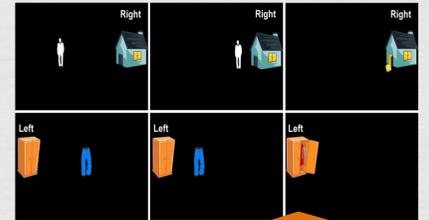


Usuario y equipo de adquisición/procesado

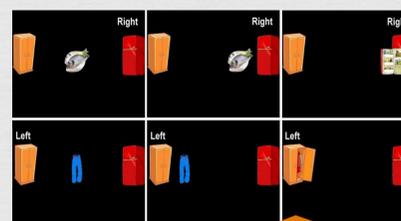
Interfaz cerebro-ordenador y tareas NFT propuestas



T1: aprendizaje de tareas de imaginación motora. Realimentación mediante apertura de puerta o ventana.



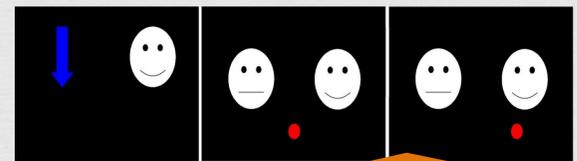
T2: movimiento unidireccional del cursor hacia un único objetivo. Realimentación continua.



T3: elección del sentido de movimiento del cursor. El usuario debe discernir el sentido apropiado. Realimentación continua.



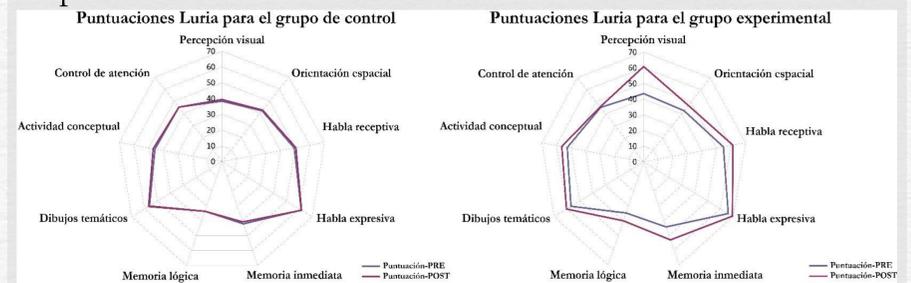
T4: entrenamiento en forma de videojuego. Control del movimiento horizontal para esquivar obstáculos. Realimentación continua.



T5: combinación de tareas de memoria con ritmos sensoriomotores. Los usuarios recuerdan una secuencia de imágenes y dirigen el cursor hacia la imagen repetida.

RESULTADOS

Cambios en las funciones cognitivas (test de Luria) debidas al NFT. Mientras que en grupo de control no hay diferencias significativas, las puntuaciones del grupo experimental se vieron incrementadas ($p < 0.01$) en cuatro áreas cognitivas después de realizar el NFT.



Puntuaciones del test de Luria para el grupo de control (izquierda) y el grupo experimental (derecha).

CONCLUSIONES

Utilidad manifiesta del **NFT** mediante interfaz cerebro-ordenador para la mejora de las **funciones cognitivas relacionadas con el envejecimiento: visoespacial, lenguaje oral, memoria e intelectual**. Método prometedor para mejorar la calidad de vida de gente de edad avanzada.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado parcialmente por el "Proyecto Cero" 2011 en envejecimiento de la Fundación General CSIC, Obra Social La Caixa y CSIC, y el proyecto TEC2011-22987 del "Ministerio de Economía y Competitividad" y FEDER.