

Internet

¿el nuevo laboratorio de las ciencias cognitivas?

En los últimos 20 años, ha aumentado de manera notable el interés por la realización de pruebas cognitivas a través de Internet, en gran parte debido a su potencial de ampliación y a su asequibilidad.



Adam Hampshire
Investigador y profesor
University of Western Ontario

En concreto, mientras que las pruebas independientes se ven limitadas por la necesidad de disponer del maquinario específico para las pruebas y del correspondiente personal especializado, las pruebas por Internet son prácticamente ilimitadas en cuanto al número de personas que pueden ser examinadas simultáneamente. Por otro lado, las pruebas por Internet hacen que el seguimiento y el entrenamiento de poblaciones a gran escala en su entorno cotidiano sean relativamente sencillos. Además, como los participantes realizan la prueba con su propio maquinario, una vez se ha desarrollado la página web para las pruebas, el coste de la realización de un ensayo es relativamente mínimo. De hecho, cuando se utiliza una página web de pruebas cognitivas ya existente, el coste de examinar a miles de individuos en múltiples mo-

mentos puede ser comparable al coste de examinar un reducido número de participantes con un enfoque convencional en el laboratorio. No obstante, si bien existe un enorme potencial para las pruebas por Internet, la tecnología es bastante nueva y no se dispone de suficiente experiencia con ella. En consecuencia, deben abordarse las cuestiones con respecto a las posibles limitaciones. Por ejemplo, ¿cuáles son las mejores opciones en cuanto a la tecnología y cuál es la fiabilidad de los parámetros que se recogen a través de la página web en comparación con los obtenidos en las condiciones controladas del laboratorio? Actualmente, en las páginas web de Cambridge Brain Sciences (CBS), se ha patrocinado un amplio número de proyectos que van desde estudios piloto metodológicos hasta estudios poblacionales a gran

escala. Los resultados de estos estudios tienen relevancia en cuanto a las cuestiones de la tecnología óptima y la fiabilidad de los resultados. Además, demuestran el potencial del enfoque a través de Internet en lo que se refiere a comparar intervenciones, desarrollar pautas de entrenamiento cognitivo y ampliar nuestros conocimientos sobre la estructura cognitiva relacionada con la cognición superior.

CBSTrials.com – cómo funciona

Es posible optar por diversas tecnologías para las pruebas a través de Internet. CBSTrials.com se ha programado utilizando Flex, una variante del Flash que combina de manera óptima la facilidad de su utilización, la uniformidad de sus gráficos y la exactitud de sus parámetros tempo-



Figura 1 – Estructura de un estudio de la página CBSTrials.com

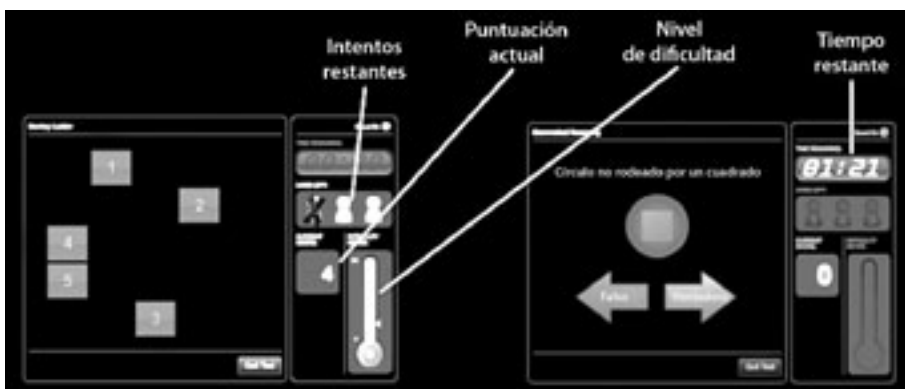


Figura 2 – Diseño óptimo para los paradigmas basados en la web

rales. Cabe destacar que es reducida la proporción de personas que han de descargarse el *plug in*, ya que más del 90% ya lo tiene instalado. En cuanto a la estructura, la página web funciona esencialmente como *Application Service Provider* (proveedor de servicios de aplicación). Por tanto, los investigadores pueden añadir nuevos paradigmas a la página web y programar, desarrollar y controlar sus propios proyectos de investigación.

Los investigadores preparan los ensayos (proyectos de investigación) a través de un “panel de control”: cada “ensayo” consiste en un conjunto de intervalos de tiempo para las pruebas que se denominan “lotes” y cada lote consiste en una secuencia de pruebas especificadas por el investigador. Múltiples investigadores pueden utilizar

esta herramienta flexible para desarrollar numerosos proyectos paralelos según sus necesidades.

Inicialmente, la página web incluía 12 tareas basadas en paradigmas clásicos de memoria de trabajo, atención, razonamiento y planificación. Para que los participantes mantuvieran el interés, las tareas eran breves, visualmente dinámicas y ofrecían un *feedback* en el transcurso de las mismas.

Fiabilidad de los parámetros recogidos a través de Internet

Para resolver la pregunta de si los resultados obtenidos con los parámetros de prueba a través de Internet son comparables a los obtenidos bajo las condiciones controladas del laboratorio, se ha realizado una serie

de estudios de validación. En primer lugar, 19 jóvenes sanos utilizados como control realizaron 12 de las pruebas en casa y en el laboratorio en un estudio completamente compensado.

Los resultados no mostraron ninguna diferencia significativa entre las pruebas de laboratorio frente a las realizadas en casa. Además, cabe destacar que los parámetros de rendimiento de todas las pruebas mostraron una correlación significativa entre las condiciones en el laboratorio y en casa. Por lo tanto, es muy probable que los costes de las pruebas no supervisadas en controles a sanos jóvenes sean mínimos. Sin embargo, ¿sería posible que determinados grupos de pacientes tengan problemas especiales con las pruebas no supervisadas? Por ejemplo, podría ser útil realizar, a intervalos regulares, un seguimiento de la cognición en pacientes con trastornos relacionados con la edad. Sin embargo, ¿cuál es la precisión de estos parámetros en personas de edad avanzada que sufren un trastorno cognitivo? Para examinar esta cuestión, se realizó un segundo estudio piloto con 27 pacientes con enfermedad de Parkinson en el laboratorio y en casa. Tampoco en esta ocasión se constataron ventajas significativas en las pruebas en el laboratorio frente a las realizadas en casa, observándose correlaciones fiables entre ambas condiciones.

Un tercer estudio piloto examinó las aplicaciones potenciales del sistema de Internet para comparar una intervención farmacéutica en 24 participantes jóvenes sanos. El estudio tuvo un diseño a doble ciego, contraponiendo las condiciones a lo largo de cuatro semanas. Es decir, cada semana, los participantes fueron examinados dos días en el laboratorio y dos días en su casa de forma remota. Los resultados mostraron que, como media, en dos de las pruebas se constataban ventajas reducidas, aunque fiables, cuando

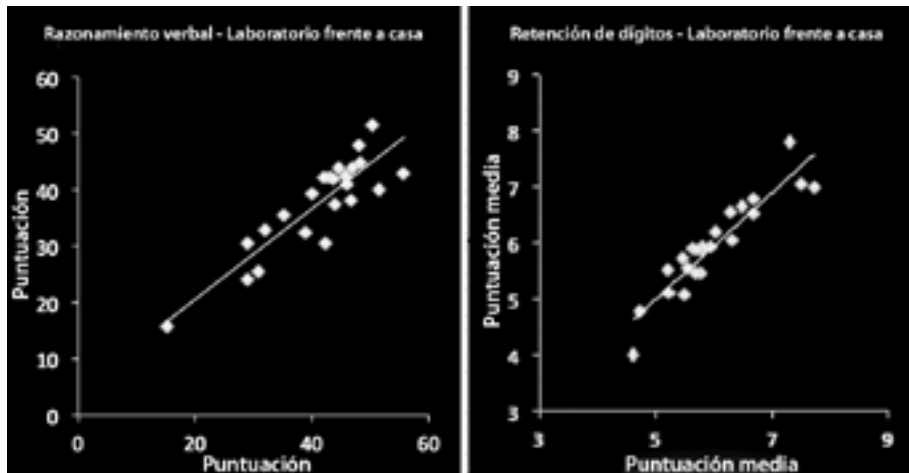


Figura 3 – Correlaciones entre los parámetros medidos en el laboratorio y en casa.

se realizaban en el laboratorio, en comparación con la realización en casa. Sin embargo, estos efectos eran reducidos y cabe destacar que las puntuaciones medias en el laboratorio y en casa se correlacionaron en gran medida (todos $r > 0,85$). Estos resultados también evidencian un punto obvio, pero muy importante. Para una mayor fiabilidad, deben utilizarse más parámetros. Considerar más parámetros a lo largo de múltiples días resulta muy manejable con las pruebas por Internet y las consiguientes repercusiones positivas en cuanto a la fiabilidad compensan en un alto grado la sutil reducción en algunos de los parámetros del rendimiento medio.

Aplicaciones potenciales

Los estudios de validación demuestran que Internet es un medio viable para la realización de pruebas cognitivas en controles y pacientes y al comparar intervenciones. Sin embargo, si bien se ha demostrado un gran interés por las posibilidades del entrenamiento cognitivo a través de Internet, la eficacia de estas intervenciones sigue generando muchas controversias. Por ejemplo, en 2010, CBSTrials.com presentó una serie de pruebas *online* para comparar la eficacia de varios paradigmas de entrenamiento cognitivo del tipo de

los que se encuentran comercializados (Owen y cols., Nature 2010). Es importante tener en cuenta que la cuestión estudiada no fue si los individuos mejoraron en los paradigmas de entrenamiento, sino si dichas mejoras se transferían a ganancias generales en el rendimiento en tareas comparativas para las que no se había realizado entrenamiento. Sorprendentemente, cuando se analizaron los datos de los 11.430 participantes tras 6 semanas de entrenamiento, no se evidenciaron beneficios generalizados derivados del entrenamiento y además, se constataron correlaciones insignificantes entre el tiempo que los participantes pasaron entrenándose y las mejoras en las tareas comparativas. Esto se dio a pesar de mejoras muy pronunciadas en los paradigmas propiamente entrenados.

Sin embargo, un número de estudios a menor escala ha documentado efectos de transferencia significativos, incluidos los estudios utilizados por CBSTrials.com. Por ejemplo, Schweizer y cols. (PLoS One, 2011) observaron efectos de transferencia emocional significativos tras el entrenamiento con un paradigma emocional doble "n-back" que se diseñó para reducir la sensibilidad frente a estímulos inductores de ansiedad. De hecho, si bien no fue el tema principal en el que se centró ese estudio,

también se observaron beneficios en el rendimiento de una prueba clásica de inteligencia. De forma más amplia, una serie de estudios ha documentado efectos de transferencia cuando se utilizaban paradigmas de tareas múltiples complejas como el "n back" doble. Además, en un estudio reciente de nuestro laboratorio (N=44.600), observamos que, mientras que los participantes que realizaron un entrenamiento cerebral normal no presentaron ventajas en cuanto a la habilidad cognitiva, sí lo hicieron los que jugaban a videojuegos por ordenador.

Cabe destacar que los resultados de ese mismo estudio (Hampshire y cols., Neuron, 2012) pueden ofrecer claves importantes en cuanto a la pregunta de por qué algunas pautas de entrenamiento muestran efectos de transferencia, mientras que otras no. Cuando se analizaron los rendimientos de los 12 paradigmas centrales del CBS por factores, se evidenciaron múltiples componentes relacionados con la habilidad. Cuando un subgrupo más reducido de personas efectuó las mismas 12 tareas bajo control por imágenes funcionales de RM y se examinaron los datos de activación por factores, el mismo conjunto de componentes se hizo evidente como "redes encefálicas funcionales". Por lo tanto, es muy probable que, diferentes componentes de la habilidad tengan su base en las capacidades de distintas redes encefálicas funcionales anatómicas. Por lo tanto, parece probable que al diseñar los programas de entrenamiento, cualquier ganancia generalizada pueda ser específica de las redes encefálicas funcionales que se valoran mediante las tareas de entrenamiento.

Además, algunos componentes de la cognición son más susceptibles de entrenamiento que otros. Por ejemplo, se produce una escasa transferencia en una tarea simple de memoria a corto plazo, en la que se intenta aumentar el

número de elementos de información que un individuo puede retener de forma simultánea. Igual que las primeras pautas de entrenamiento cerebral, el entrenamiento con estos paradigmas se basa en la suposición de que el cerebro es como un músculo que puede reforzarse a través de cualquier tipo de ejercicios básicos. Sin embargo, este sistema ya puede ejercitarse hasta su casi máxima capacidad en la vida cotidiana activa normal de un adulto. Por el contrario, las tareas complejas tienden a implicar más procesos ejecutivos como el razonamiento, la planificación y la elaboración de informaciones. Este tipo de entrenamiento puede diversificar el rango de estrategias de las que disponga un individuo para transformar o actualizar eficazmente la información en su mente. Por lo tanto, el entrenamiento con tareas complejas puede tener éxito, ya que considera el cerebro como una máquina para aprender, más que como un músculo cognitivo.

Independientemente de la verdadera explicación subyacente a esta dis-



Los estudios de validación demuestran que Internet es un medio viable para la realización de pruebas cognitivas en controles y pacientes y al comparar intervenciones.

crepancia en la bibliografía sobre el entrenamiento cognitivo, es evidente que existe un enorme potencial para las pruebas y el entrenamiento a través de Internet, pero también una gran necesidad de estudios que permitan llegar a conocer de manera más profunda la arquitectura neural de la

cognición superior y el fundamento de los beneficios del entrenamiento. Los resultados de los estudios de CBS demuestran que el enfoque a través de Internet para la investigación cognitiva ofrece un método poderoso y efectivo para resolver estas cuestiones tan estrechamente relacionadas.

Adaptación de vehículos para el transporte particular y colectivo

Nuestras soluciones, libertad en movimiento.

Rehatrans
ESPECIALISTAS EN MOVILIDAD
 Delegació Catalunya
 Tel: 902 934 293 www.rehatrans.cat
info@rehatrans.com