

# redes

Título: "Manipular el cerebro" – emisión 01 (20/04/2008, 01:15 hs) – temporada 12

## Entrevista de Eduardo Punset con Álvaro Pascual-Leone, neurólogo del Harvard Medical School. Boston, octubre 2007

Vídeo del programa: <http://www.smartplanet.es/redesblog/?p=65>

### E. Punset

Como prueba de lo que estamos diciendo, como prueba de que probablemente es verdad lo que dice el Premio Nobel de Medicina Kandel, que este siglo XXI será el siglo de la ciencia de la mente, de la misma manera que el siglo pasado fue el siglo del genoma, de la genética... vamos a hacer un experimento conmigo mismo, en persona... tengo un poco de miedo... y tengo la suerte de que a mi lado está el promotor genial de esta idea de aprovechar la plasticidad enorme del cerebro mediante interacciones que él llama –Álvaro Pascual-Leone– no invasivas.

### Álvaro Pascual-Leone

...no invasivas...

### E. Punset

¡Esperemos!

### Álvaro Pascual-Leone

No invasivas porque no tienes que abrir la piel, no tienes que abrir el cráneo, no requiere cirugía, simplemente es una forma precisa y controlada de modificar el patrón de descarga de las neuronas en una parte concreta del cerebro.

### E. Punset

¡Que lleva a un cambio de conducta!

### E. Punset

Y hay un ejemplo que me hablaba un científico que tú conoces, de un experimento que se ha hecho durante 20-30 años con una zorra salvaje... primero midieron la distancia a la que la zorra, cuando te acercas a ella, se aleja. Unas dejan que te acerques un poquito más, y otras en cambio empiezan a correr cuando estás relativamente lejos... bueno, pues eligieron las que aguantaban más la presencia humana y estas las domesticaron. Y al cabo de 30 o 40 generaciones, había cambiado el cerebro de la zorra. O sea que lo que tú me estás sugiriendo es que es posible cambiar el comportamiento de la zorra –en este caso del homínido– sin tener que esperar a 30 o 40 generaciones.

# redes

Título: "Manipular el cerebro" – emisión 01 (20/04/2008, 01:15 hs) – temporada 12

## **Álvaro Pascual-Leone**

Sí, esa es la idea. La idea es que nuestro comportamiento es consecuencia de cómo funciona nuestro cerebro y nuestro cerebro, a la post, es consecuencia de nuestro genoma. Entonces el ejemplo que estás diciendo es la demostración de que cambios paulatinos en la evolución de nuestro genoma dan lugar a un cambio cerebral y a un cambio en el comportamiento, pero eso dura años, generaciones y generaciones. De hecho, es algo muy poco adaptativo. Si esa fuera la única cosa que tenemos...nuestra vida, nuestra vida cambia infinitamente más rápido que generación a generación.

## **E. punset**

Claro.

## **Álvaro Pascual-Leone**

Yo creo que el cerebro, la naturaleza inventó una forma de implementar eso, y esa forma se llama plasticidad. Las neuronas no cambian fácilmente, pero están interconectadas en circuitos, los circuitos que hablábamos, que dinámicamente van cambiando muy rápido. 5:59 Y esto nos da una gran oportunidad porque nos permite modificar la actividad en un circuito de forma controlada, con técnicas no invasivas, que tú preguntabas, y por lo tanto guiar esa plasticidad. A esa zorra que tú decías sería posible modificarle el comportamiento para adaptarla mejor a su medio en...

## **E. Punset**

...en cuestión de horas.

## **Álvaro Pascual-Leone**

...en una cuestión de horas.

## **E. Punset**

O sea que pasaría de ser salvaje y agresiva a ser como era esta zorra... vamos, cooperativa, mansa, domesticada... y hasta el tamaño del cerebro parece que cambia...

## **Álvaro Pascual-Leone**

...que cambia... Primero cambia la función, pero función y estructura, al final, es una misma cosa, y si cambias la función, va a cambiar la estructura y al revés: cambiar la estructura va a cambiar la función.

## **E. Punset**

El experimento que vas a hacer conmigo... ¿qué vas a hacer? ¿Me vas a transformar en más salvaje? Jajaja.

# redes

Título: "Manipular el cerebro" – emisión 01 (20/04/2008, 01:15 hs) – temporada 12

**Álvaro Pascual-Leone**

Ja, ja. No, yo te voy a enseñar nada más... el principio fundamental, la posibilidad de modificar la actividad de neuronas.

**E. Punset**

Ah sí...

**Álvaro Pascual-Leone**

Te voy a mostrar cómo funciona, qué es lo que hacemos y luego podemos hablar de experimentos concretos o mostrarte alguna aplicación.

**E. Punset**

...alguna aplicación. Muy bien.

**Álvaro Pascual-Leone**

Pero la idea de estas técnicas está basada en los principios de Faraday, de 1830, 38. Una de las técnicas es por ejemplo la estimulación magnética transcraneal. Y en este caso de lo que se trata es de colocar una bobina como esta; aquí, dentro de este plástico hay hilo de cobre en forma de ocho y entonces pasamos una corriente muy rápidamente por esa bobina y el paso de la corriente genera un campo magnético alrededor de la bobina, así como está mi mano.

**E. Punset**

Que no se ve, pero que se debiera ver.

**Álvaro Pascual-Leone**

Exacto. No se ve, pero se debería ver. Debido a la geometría de la bobina generará una especie de cono que va haciéndose más focal en un punto concreto y más débil a medida que se aparta de la bobina. Con lo cual si colocas algo cerca de esa bobina que puede conducir la electricidad, entonces ese algo va a recoger el campo magnético y se va a inducir una corriente en él. El "algo" que colocamos son tus neuronas. Entonces, para hacer eso...

**E. Punset**

Mi cerebro.

**Álvaro Pascual-Leone**

Tu cerebro. Entonces lo que hacemos es: colocamos la bobina sobre tu cabeza, en un punto concreto, y, dependiendo dónde esté va a penetrar por la piel, por el hueso... sin cambiar... porque el campo magnético penetra sin ser alterado por el hueso, pero cuando llega al cerebro, como el cerebro sí que puede conducir la electricidad, ese cerebro recoge el campo magnético y se induce la corriente en él.

# redes

Título: "Manipular el cerebro" – emisión 01 (20/04/2008, 01:15 hs) – temporada 12

**E. Punset**

¿Y en qué hemisferio me lo vas a poner?

**Álvaro Pascual-Leone**

Pues te le voy a poner... te voy a estimular el izquierdo para que veas que se mueve tu mano derecha.

**E. punset**

Muy bien.

**Álvaro Pascual-Leone**

Lo que pasa es que nosotros lo que queremos no es estimular un punto de tu cabeza, sino un punto de tu cerebro. Y para eso usamos una resonancia magnética y así sabemos dónde está tu cerebro en relación con tu cabeza. Tenemos estos tres puntitos aquí que nos permiten saber dónde está la bobina en relación con tu cabeza, y entonces en tiempo real, si yo muevo la bobina en tu cabeza verás que va cambiar el cerebro, va ir cambiando, va ir actualizando donde estoy disparando la estimulación. Entonces vamos a decir: "yo quiero estimular un punto concreto, este punto concreto", y saber, basado en eso, cómo colocar la bobina para estimular.

**E. Punset**

Muy bien. Vamos a hacerlo, pues.

**Álvaro Pascual-Leone**

Esa es la idea.

Entonces, vamos a ver... usemos esta misma bobina que te he demostrado para que veas que no hay magia en ello. Esta es otra bobina distinta... hay distintas formas, distintos tamaños, etc., dependiendo del tipo de aplicación. Pero para este ejemplo que queremos dar... yo creo que demostrar que se puede llegar a hacer que tu cerebro, las células que controlan tu mano se modifiquen y te hagan mover, aunque tú no quieras...

**E.Punset**

...aunque yo no quiera, no.

**Álvaro Pascual-Leone**

Yo creo que eso quizá valga la pena demostrarlo.

**E. Punset**

Sí. ¡Vamos allá, pues!

# redes

Título: "Manipular el cerebro" – emisión 01 (20/04/2008, 01:15 hs) – temporada 12

**Álvaro Pascual-Leone**

Lo que vas a notar es... vas a oír un clic, que es cuando la corriente pasa por esta bobina y vas a notar como si te dieran un golpecito en la cabeza.

**E. Punset**

¡Pero el cerebro no siente nada!

**Álvaro Pascual-Leone**

El cerebro no siente nada.

**E. Punset**

Afortunadamente. Sí.

**Álvaro Pascual-Leone**

Todo eso está en el cráneo mismo. ¿Listo?

**E. Punset**

¡Ay! ¡Claro!

**Álvaro Pascual-Leone**

¡No exageres, hombre!

**E. Punset**

¡Qué susto!

**E. Punset**

¡O sea que es la mano la que se va mover! ¡A ver!

**Álvaro Pascual-Leone**

Vas a notar como un golpecito.

**Álvaro Pascual-Leone**

Ahora sí.

**E. Punset**

Ahora sí.

**E. Punset**

¡Ahora! ¡Perfecto!

¡Perfecto!

# redes

Título: "Manipular el cerebro" – emisión 01 (20/04/2008, 01:15 hs) – temporada 12

**Álvaro Pascual-Leone**

¿Qué se nota?

**E. Punset**

O sea... pffff ¡Mucho miedo! ¡Jajaja!

**Álvaro Pascual-Leone**

¡Pero eso es previo a la estimulación! ¡Jaja!

**E. Punset**

¡Claro!

**E. Punset**

¿Y en qué contexto, con pacientes, utilizáis ya estas técnicas de... de activación?

**Álvaro Pascual-Leone**

Nosotros lo que estamos haciendo es... nos hemos dado cuenta de que la capacidad de modificar la actividad de un circuito no está limitada a un circuito completo. Entonces puedes estimular zonas motoras para este tipo de estudio que hemos hecho, o para hacer que sujetos con un infarto cerebral, que no pueden mover la mano, puedan recuperarse más rápidamente...

**E. Punset**

¿Ah sí eh?

**Álvaro Pascual-Leone**

Pero también puedes estimular zonas frontales, por ejemplo, para modificar la capacidad de la gente de tomar decisiones, para hacer que las decisiones sean más altruistas, más generosas; para que enfermos que tienen trastornos de personalidad, con personalidades sociopáticas empiecen a tener más empatía ante las situaciones.

**E. Punset**

¿Y en cuestión de adicciones por ejemplo?

**Álvaro Pascual-Leone**

Entonces esto tiene repercusión para adicciones, por ejemplo, para adicción a nicotina, a cocaína, adicción a la comida... puedes modificar los circuitos de recompensa para que la actividad excesiva que hay en esos circuitos en adictos se reduzca. La idea es que es un principio fundamental. Si puedes modificar la actividad en un circuito, y tener una repercusión comportamental en sujetos normales o en sujetos enfermos, entonces el límite es identificar el circuito. En el momento en que has identificado el circuito, puedes modificarlo en la dirección correcta.

# redes

Título: "Manipular el cerebro" – emisión 01 (20/04/2008, 01:15 hs) – temporada 12

## **E. Punset**

Hace unos 300 años, el gran científico Isaac Newton, se hacía la siguiente pregunta, el decía: "Me gustaría penetrar en el misterio para saber cómo a partir de una percepción visual del universo, de lo que tengo fuera, se puede desembocar en lo que él llamaba la gloria de los colores". Álvaro, ¿sabemos algo más, desde entonces, de este misterio?

## **Álvaro Pascual-Leone**

Hombre, más sabemos. Los últimos años hemos aprendido mucho sobre el sistema nervioso, sobre neurociencia en general, y sobre percepción específicamente. Y yo creo que hay una serie de cosas que hemos aprendido que son notables y son interesantes. Por ejemplo, sabemos que el sistema nervioso genera hipótesis, genera expectativas, es una máquina de crear una expectativa de la realidad. Y esa expectativa luego se contrasta con la realidad externa, y puede o bien dar la lugar a la sorpresa y al...

## **E. Punset**

... al placer.

## **Álvaro Pascual-Leone**

Al placer. Puede ser consistente la expectativa con lo que encontramos, o no. Dependiendo de lo que encontremos y del mapeo entre la expectativa y la realidad externa, pues entonces da lugar a unas percepciones u otras. Pero la idea esa de que vemos, por ejemplo, aquello que sabemos buscar, aquello que miramos, que no es el sistema nervioso simplemente un receptor de la información que le llega de fuera, sino que realmente es un generador de realidades que luego se contrastan con una realidad externa.

## **E. Punset**

O sea que cuando le reprochamos al cerebro que siempre ve lo que cree, y no lo que ve realmente, algo de verdad hay en esto, ¿no?

## **Álvaro Pascual-Leone**

Sí, es exactamente lo que hace nuestro sistema nervioso. Pero gracias a eso podemos funcionar como seres humanos. Podemos, gracias a ello, generar arte. Podemos, gracias a ello, tener la creatividad de nuevas ideas. Podemos, gracias a ello, cambiar nuestra realidad-entorno para adaptarla a nuestras necesidades sociales.

## **E. Punset**

Que no están ahí fuera. O sea, es una fabricación...

## **Álvaro Pascual-Leone**

Es una fabricación del cerebro.