

cuenta NARANJA
4% los 4 primeros meses T.A.E.
RBE 494/09

registrar | conectar

EL PAÍS COM | Sociedad

Jueves, 26/2/2009, 06:27 h

Inicio | Internacional | España | Deportes | Economía | Tecnología | Cultura | Gente y TV | **Sociedad** | Opinión | Blogs | Participa | El Viajero

| El País semanal | Domingo | Salud | Futuro | Educación | Astronomía | ELPais.com >

Sociedad

REPORTAJE

La fusión de mente y máquina está aquí

Los implantes tecnológicos ya ayudan a paráliticos y sordos - La posibilidad de que puedan ampliar en el futuro la capacidad cerebral reabre el debate ético

JAVIER SAMPEDRO 26/02/2009

Vota Resultado ★★★★★ 1 votos Comentarios - 0

Si la historia universal o la mecánica cuántica ya cabe en un *pen drive*, ¿por qué no podemos enchufarnos el *pen drive* directamente al cerebro? Así podríamos adquirir esos conocimientos de forma instantánea. Con conexiones directas similares, quizá podríamos insertarnos una especie de Google en la cabeza para buscar en nuestra memoria, o ampliar nuestra inteligencia acoplándola a las modernas redes neurales y demás programas que aprenden de la experiencia.

¿Cuál es la diferencia?

La noticia en otros webs

- webs en español
- en otros idiomas

Pequeños aparatos injertados pueden activar el nervio auditivo o el óptico

La estimulación del cerebro se ha usado en 30.000 pacientes de parkinson

La neurociencia y la miniaturización son una gran promesa contra la parálisis

La mejora de la mente por estas vías exigiría experimentar con personas sanas

Esos casos concretos de interfase mente/máquina pertenecen aún al campo de la ciencia-ficción. Pero hay otros que caminan entre nosotros, y que ya sirven para examinar muchos de los problemas -técnicos y éticos- que previsiblemente se derivarán del desarrollo futuro de estas técnicas. Jens Clausen, del Instituto de Ética e Historia de la Medicina de la Universidad de Tübingen, analiza hoy la cuestión en *Nature* y atendió ayer las preguntas de este diario.

"Discutir el acoplamiento entre mente y máquina es tan viejo como la película *Metrópolis*", dice Clausen. "Lo que es nuevo es que la conexión de un cerebro humano a un ordenador mediante microelectrodos implantables es ahora una opción científica real".

La forma más extendida de estas interfaces directas son los implantes cocleares en el oído interno, que se usan para ayudar a las personas sordas. Un micrófono recoge los sonidos y los envía a un pequeño ordenador, que contiene un sistema procesador del habla. La señal procesada se manda a un receptor en la cóclea, en el oído

interno, que estimula directamente las neuronas del nervio auditivo que se comunican con el cerebro.

Si eso no parece todavía una interfase mente/máquina, lo empezará a parecer dentro de poco. "Las personas que tienen el nervio auditivo dañado no pueden beneficiarse de este sistema", dice Clausen, "y ya han entrado en ensayos clínicos unos dispositivos similares que, en vez de en la cóclea, se implantan directamente en las áreas acústicamente relevantes del cerebro". En el fondo, la diferencia son unos pocos centímetros.



Ilustración de Luis F. Sanz - LUIS F. SANZ

CUENTA OPEN PLUS SEGURIDAD
 Acelere su inversión
5,5% TAE*
 Hasta el 30/04/2009
 Sólo para nuevos clientes

RBE n° 25 47/08

openbank
 Banco del Grupo Santander

*5,37% nominal anual. Liquidación mensual de intereses. No admite domiciliaciones

Lo más visto ...valorado ...enviado

- Garzón implica al tesorero nacional del PP en la trama corrupta que dirigía Correos
- Un avión se estrella en el aeropuerto de Amsterdam
- El joven que atacó la 'herriko taberna' de Lazkao abandona la localidad por las amenazas
- El PP pide inhabilitar a Garzón entre 10 y 20 años
- Santander y Unión Fenosa ponen en venta su participación en Cepsa con un 32% de descuento
- El acusado de matar a Svetlana niega ser el autor del crimen
- El PP llama a un consejero de Leguina para aclarar el espionaje en Madrid
- La Antártida esconde una cordillera del tamaño de los Alpes
- EE UU asesta un duro golpe al narcotráfico mexicano
- El deshielo de los polos afecta ya a las corrientes oceánicas

Listado completo

Otro caso son los implantes de paneles de microelectrodos en la retina de los ciegos. Los sistemas que se han probado tienen una resolución muy parcial, pero aun así les bastan a los pacientes para evitar la rama de un árbol cuando van por la calle, por ejemplo, y también para distinguir entre un plato o una taza, o para saber hacia dónde se están moviendo los objetos que tienen delante.

Estos electrodos suelen recibir las señales, de modo inalámbrico, desde unas cámaras acopladas a las gafas, y luego las transmiten directamente a las neuronas del nervio óptico. Desde allí llegan al córtex visual primario, situado junto a la nuca. Su principal objetivo han sido hasta ahora los pacientes de retinitis pigmentosa, un conjunto de enfermedades congénitas que causan ceguera mediante la degeneración de las células fotorreceptoras de la retina.

Pero, al igual que con los implantes cocleares, los científicos ya están ensayando versiones que se conectan directamente a las áreas visuales del córtex cerebral. Sólo estas variantes podrán ayudar a las personas que, a diferencia de los pacientes de retinitis pigmentosa, tengan dañado el propio nervio óptico.

La estimulación profunda del cerebro (*deep brain stimulation*, DBS) se ha usado ya en unos 30.000 pacientes de párkinson en el mundo. Un pequeño ordenador subcutáneo manda señales eléctricas a unos electrodos implantados profundamente en el cerebro, para estimular los núcleos subtalámicos afectados por el párkinson.

La técnica se está empezando a extender a las fases más tempranas del párkinson, y sus variantes se están examinando para el tratamiento de otras enfermedades neurológicas.

Quizá las aplicaciones que más se acercan al futuro son las que permiten a un animal de experimentación -y ocasionalmente a un voluntario humano- mover objetos, miembros mecánicos o el cursor de un ordenador con la mente: es decir, con sólo pensar, o imaginar alguna acción dentro de su cabeza.

En humanos se ha probado con técnicas no invasivas, como un casco electroencefalográfico que recoja las grandes ondas cerebrales, pero la precisión que se logra es mucho mayor con electrodos implantados en el cerebro.

La implantación de electrodos en las áreas motoras del córtex (las que normalmente dirigen los movimientos del cuerpo) lleva tiempo ensayándose en macacos, e incluso en pacientes humanos paralizados. En algunos experimentos avanzados con monos, los movimientos son casi tan rápidos y precisos como los de un brazo normal.

Un aspecto importante de estas últimas investigaciones es que las neuronas exactas pinchadas por los electrodos (entre 18 y 64, según el experimento) se seleccionan al azar. Ello implica que, si el experimento funciona, no es porque los científicos hayan logrado conectar a un ordenador el circuito neuronal exacto que normalmente dirige esos movimientos (que, entre otras cosas, no se conoce, y probablemente incluye a varios millones de neuronas, no a 18). Simplemente, el mono aprende a modular la actividad de las 18 neuronas que le han pinchado más o menos al azar.

"Los avances recientes en neurociencias, junto a la progresiva miniaturización de los sistemas electrónicos, están haciendo posible la conexión de componentes técnicos a las estructuras cerebrales", dice Clausen. "Es una gran promesa para la gente paralizada, porque plantea la posibilidad de puentear la lesión neurológica, donde la transmisión de las señales del cerebro a los músculos se interrumpe".

La idea por el momento es que las señales cerebrales se puedan usar para mover piernas o brazos mecánicos. Pero el científico de Tübingen no descarta la posibilidad de que, "algún día, en el futuro, estos avances puedan restaurar el control motor de los propios miembros naturales".

Nadie plantea objeciones éticas a la conexión entre cerebro y máquina si lo que se pretende es tratar una enfermedad, o mejorar las condiciones de vida de las personas ciegas, sordas o paralizadas por un accidente. Cuestión distinta es aplicar estas técnicas a la mejora de las capacidades naturales de la mente humana, como en los

CUENTA NÓMINA
de ING DIRECT

NOS HEMOS
NOMINADO

No sólo
no nos cobran

CUENTA NÓMINA
de ING DIRECT

Abre tu
cuenta aquí

REBE 08/32744

ejemplos futuristas del primer párrafo.

Un primer problema, por trivial que parezca, es que sería preciso experimentar con personas sanas. Esto es común en los ensayos clínicos de fase 1 (donde no se pone a prueba la eficacia de un fármaco, sino su seguridad), pero los riesgos de algunas intervenciones cerebrales son demasiado altos para justificar su uso en un voluntario sano, al menos en la actualidad.

Además, como estas tecnologías son bastante novedosas, sus efectos a largo plazo son una incógnita. El riesgo de sufrir un daño cerebral causado por la intervención quirúrgica no compensaría los beneficios hipotéticos que podría sacar una persona sana de una investigación de este tipo.

"Utilizar una técnica con el propósito explícito de mejorar las cualidades humanas conlleva mayores exigencias de seguridad que su aplicación médica", explica Clausen. "En el segundo caso, los riesgos se aceptan a cambio de mejorar la salud, o incluso de salvar la vida; pero esos mismos riesgos serían inaceptables en el primer supuesto".

En los dispositivos controlados por el cerebro -como las actuales prótesis mecánicas-, las señales emitidas por las neuronas deben ser interpretadas, o decodificadas, por un ordenador antes de poder ser leídas por el miembro artificial. La función del ordenador es *predecir* los movimientos que el usuario quiere ejecutar. Y todo sistema de predicción tiene sus fallos.

"Eso conducirá a situaciones peligrosas, o como mínimo embarazosas", prevé el científico alemán. "¿Quién es responsable de un acto involuntario? ¿Ha sido culpa del ordenador o del cerebro? ¿Necesitará el usuario un *carne de conducir* y un seguro obligatorio para manejar una prótesis?".

Estos problemas son, en realidad, similares a los que se plantea la industria del automóvil respecto a los dispositivos automáticos de conducción. También recuerdan a las discusiones jurídicas suscitadas por la genética y las neurociencias. Pero los intentos de adjudicar la responsabilidad penal por un comportamiento delictivo a los genes del acusado, o a sus circuitos cerebrales, no han tenido éxito en ningún tribunal.

"Los humanos suelen manejar herramientas tan peligrosas e impredecibles como los coches y las pistolas", dice Clausen. "La interfase entre cerebro y máquina es un caso altamente sofisticado de uso de herramientas, pero no deja de ser un caso. A los ojos de la ley, la responsabilidad no debería ser mucho más difícil de esclarecer".

Otro campo de preocupación es que las máquinas puedan cambiar el cerebro. Por ejemplo, aunque la estimulación con electrodos ayuda a pacientes de párkinson que no responden a los tratamientos farmacológicos, también presenta una incidencia mayor de efectos secundarios psiquiátricos, cambios de personalidad y suicidios.

Pero tampoco esto es una peculiaridad de estas tecnologías. En 2004, por ejemplo, la Agencia Norteamericana del Medicamento (FDA) hizo que los prospectos de algunos antidepresivos hicieran constar cierto aumento del riesgo de suicidio en adolescentes y en las primeras fases del tratamiento, asociado al uso de estos fármacos. Lo usual en estos casos no es renunciar a los tratamientos, sino sopesar los riesgos y beneficios, informar, prevenir y respetar las decisiones autónomas que toma el paciente.

Hay otras fuentes de conflicto ético que resultan más inesperadas, como el de las personas de la comunidad sorda que rechazan los trasplantes de cóclea. Estas personas no ven la sordera como una discapacidad, sino como una especie de "identidad cultural". Para ellos, por lo tanto, los implantes son un caso de tecnología al servicio de la mejora de las cualidades humanas naturales.

Un caso extremo de ese concepto del mundo saltó a la luz en 2006, cuando Sharon Duchesneau y Candace McCullough, dos mujeres homosexuales y sordas de nacimiento, seleccionaron el semen de un donante sordo para que sus hijos lo fueran también, aduciendo que la sordera es sólo una forma distinta de normalidad.

El filósofo Peter Singer comentó sobre aquel caso: "Los adultos pueden, si éste es su

deseo, optar por taparse los oídos y utilizar el lenguaje de signos, pero esas madres están eligiendo deliberadamente reducir unas posibilidades que estarían abiertas a sus hijos". Y añadía: "Han privado a sus hijos de una capacidad, la de oír, que casi todo el mundo valora. Ellas aducen que la sordera es sólo una forma distinta de normalidad, pero decir que la capacidad de oír es neutral parece equivocado, puesto que es mejor tener más sentidos que vivir sin ellos. Sin ese sentido, no podemos oír cantar a los pájaros en el bosque, ni la música de Beethoven, ni un grito avisándonos de un peligro".

La polémica sobre aquella sorprendente decisión de la pareja desencadenó un debate ético en todo el mundo que todavía parece estar muy lejos de finalizar.

¿Cuál es la diferencia?

La distinción entre tratar enfermedades y mejorar las cualidades naturales del ser humano no es ninguna peculiaridad de los dispositivos que conectan las mentes y las máquinas. Y lo borroso de esa frontera tampoco. Los defensores de la mejora de cualidades (por oposición al mero tratamiento de enfermedades) se centran en argumentos como el carácter abierto del ser humano, y el poder de la creatividad para transformar continuamente la naturaleza de la persona y del mundo. "La mejora no es sólo éticamente permisible", afirma uno de ellos, John Harris, "sino un imperativo moral".

La otra corriente ética pone el énfasis en que "la vida es un don, y necesitamos aprender a dejar que las cosas sean como son", en palabras del analista Eric Parens. "Sentándonos a horcajadas sobre el mundo y erigiéndonos en señores de nuestra propia naturaleza", escribe un exponente de esta corriente, Michael Sandel, "enturbiamos nuestra visión de la vida como un don, y nos quedamos sin nada que presentar como nuestra propia voluntad".

"Pero echar una partida a un juego de ordenador con el joystick parece moralmente idéntico a echarla por control cerebral", opina Jens Clausen. "Incluso en el caso de dispositivos mucho más avanzados, seguiría sin suponer ninguna diferencia moral el que se dirijan con un miembro natural o con una interfaz mente / máquina. Todos son ejemplos de uso de herramientas".

Otra cuestión son las aplicaciones, por el momento de ciencia-ficción, que pudieran reformatear el cerebro humano y alterar directamente la consciencia, implantar chips de memoria o añadir capacidades cognitivas insólitas sin más que descargarlas en el usuario. "Para mucha gente", admite Clausen, "esto cruzaría la línea del respeto a la vida como algo que ha sido dado, y vería lo humano como algo que puede alterarse sin más que cambiar el software".

Pero el científico ve muchas posibilidades antes de llegar a esos extremos, entre ellas, muchas que pueden mejorar las funciones cerebrales "sin una razón médica para ello".

Ahora pueden ser demasiado arriesgadas para compensar los beneficios, pero las técnicas se irán volviendo más seguras, y en no mucho tiempo.

Publicidad por Google	¿Que es esto?
<p>Guarde sus Celulas Madre www.safetycord.com Totalmente Privado en USA, Analisis Sangre Madre,HLA,Historial Familiar</p> <p>Terapia con Células Madre www.xcell-center.es/CelulasMadre Tratamiento con Células Madre de enfermedades degenerativas.</p> <p>MicroAudio www.multiopticas.com Centros auditivos de Multi Opticas Audífonos de última tecnología</p>	

Vota  Resultado  1 votos

 Imprimir  Estadística  Enviar

Compartir: [¿Qué es esto?](#) Puedes utilizar el teclado:

Si te ha interesado esta información, te recomendamos:

Fotografía: Ilustración de Luis F. Sanz

Otras ediciones

Publicado en **Edición Impresa** en la sección de **Sociedad**

[Versión texto accesible](#)

Edición de Bolsillo, edición para **PDA/PSP** ó **Móvil**

Edición Impresa en PDF € - 26-02-2009

Comentarios - 0

Tu comentario

Nombre - Obligatorio

Correo Electrónico - Obligatorio

Página web/blog - Si desea mostrarla

Deseo mostrar mis datos

Acepto la [cláusula de privacidad](#)

Normas de uso

Esta es la opinión de los internautas, no de ELPAIS.com
 No está permitido verter comentarios contrarios a las leyes españolas o injuriantes.
 Reservado el derecho a eliminar los comentarios que consideremos fuera de tema.
 Una vez aceptado el comentario, se enviará un correo electrónico confirmando su publicación.

Última hora

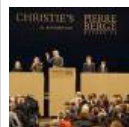
Lo último Agencia EFE

- 05:20 NME rescita la rivalidad entre Oasis y Blur
- 05:06 Mueren carbonizados cuatro policías en un ataque de sicarios en el sur de México
- 04:46 El tribunal que juzga a Fujimori no dictará sentencia hasta finales de marzo
- 03:24 Un perro de agua portugués será la mascota de los Obama
- 02:27 Detectados tres nuevos casos de fraude financiero en EE UU

Videos **Fotos** Gráficos



La violencia que no cesa - 05:10



Subasta de una de las dos piezas chinas de la colección de Yves Saint Laurent - 03:54



Nuevo fraude financiero en EE UU - 02:32





cuota NARANJA
4% los 4 primeros meses T.A.E.
RIE 494/09

[registrar](#) [conectar](#)

EL PAÍS COM Sociedad

Lunes, 23/2/2009, 07:02 h

[buscar](#)

[Inicio](#)
[Internacional](#)
[España](#)
[Deportes](#)
[Economía](#)
[Tecnología](#)
[Cultura](#)
[Gente y TV](#)
Sociedad
[Opinión](#)
[Blogs](#)
[Participa](#)
[El Viajero](#)

[El País semanal](#) |
 [Domingo](#) |
 [Salud](#) |
 [Futuro](#) |
 [Educación](#) |
 [Astronomía](#)
[ELPAÍS.com](#) >

Sociedad

REPORTAJE

Dios habita en el cerebro

Hallazgos neurocientíficos explican por qué el hombre se refugia en las religiones

JAVIER SAMPEDRO 23/02/2009

Vota Resultado ★★★★★ 27 votos
Comentarios - 0

El Dios de Abraham era justo, inapelable, incorruptible, trascendente, omnisciente, omnipotente, omnipresente y omnibenevolente. El cristianismo antiguo se centró en la *pericoreosis* o fusión de tres personas en una sola entidad divina. Para la *vía negativa* de Maimónides sólo nos es dado discutir sobre lo que Dios no es. El Todo de los herméticos es más complicado que la suma de cuanto existe, y el Buda puso el énfasis en la liberación del sufrimiento en la tierra. Vista así, la religión tiene poco de universal.

El diseñador inteligente

La noticia en otros webs

- [webs en español](#)
- [en otros idiomas](#)

Cualquier religión tiene un núcleo de creencias sobre agentes no físicos

Un espíritu es un tipo de persona, sólo que atraviesa paredes

Sagan: "El universo es mucho mayor de lo que dijeron nuestros profetas"

Los ritos se basan siempre en alguna secuencia de actos arbitraria, obligatoria

Pero los experimentos han hecho aflorar una capa subyacente más simple. Por ejemplo, los psicólogos cuentan a grupos de voluntarios una historia en la que Dios atiende a cinco problemas a la vez. Los creyentes de cualquier confesión monoteísta aceptan la narración con naturalidad, puesto que Dios tiene sobrados poderes cognitivos para ello. Pero si se les pide recordar la historia un rato después, casi todos cuentan que Dios atiende los cinco problemas uno por uno: su subconsciente ha humanizado al omnipotente Dios de la doctrina.

La investigación reciente en psicología cognitiva, neurobiología y antropología cultural ha revelado que la mayoría de los creyentes, sea cual sea su culto, tienen interiorizado un modelo extremadamente antropocéntrico de Dios. No sólo posee una figura humana, sino que utiliza los mismos procesos de percepción, razonamiento y motivación que las personas. Las creencias explícitas sobre la divinidad son muy distintas entre religiones, pero los supuestos tácitos son casi idénticos en la mayoría de las personas.

La característica central de cualquier religión es un núcleo de creencias sobre agentes no físicos. Este tipo de "conceptos sobrenaturales" -que también aparecen en la fantasía, los sueños y las supersticiones- está muy condicionado por nuestro conocimiento del mundo real. Un espíritu es un tipo de persona, sólo que atraviesa paredes. Dios comparte esas limitaciones dentro de la cabeza de los creyentes.

Más en general, las creencias subconscientes de la gente religiosa de cualquier credo son extraordinariamente parecidas: los agentes sobrenaturales ejercen una vigilancia permanente del comportamiento moral de la persona, con acceso instantáneo a sus pensamientos y deseos más íntimos. Los creyentes de cualquier culto también albergan



Dios habita en el cerebro- LUIS F. SANZ

Desde **15%** de descuento reservando ya

Lo más visto valorado enviado

- Un atentado en El Cairo causa la muerte de una turista francesa
- Zapatero dice que el proteccionismo es "un espejismo económico perjudicial para todos"
- Fallece un hombre en una pelea multitudinaria en Barcelona
- Los países europeos del G20 llaman a una regulación de los mercados financieros
- El Oscar corona el sueño
- Pistorius, herido de gravedad en un accidente de barco
- Puyol: "No tenemos dudas"
- Dos criminales se fugan por segunda vez de una cárcel en Grecia
- Ibarretxe, acompañado de Mr. Spock: "hay un intento serio de otras galaxias de controlar la galaxia vasca"
- Elsa Pataky rueda desde mañana en Alicante

[Listado completo](#)

creencias sobre la existencia y las propiedades de esos agentes sobrenaturales, y suelen guardar símbolos o amuletos que los representan, y celebrar rituales en su nombre. Cada grupo social suele atribuir a esos agentes su sistema moral, y su propia cohesión social.

Los científicos cognitivos han reunido muchas evidencias de que esta especie de *religión natural* se enraíza en cualidades humanas universales -como la capacidad para simular relaciones con personajes ficticios- que no son específicas de la experiencia religiosa, sino una consecuencia de tener el cerebro más desarrollado, y las estructuras sociales más complejas y estables, que han evolucionado en ninguna especie animal de este planeta.

"El pensamiento y el comportamiento religioso pueden considerarse parte de las capacidades naturales humanas, como la música, los sistemas políticos, las relaciones familiares o las coaliciones étnicas", dice Pascal Boyer, de la Universidad de Washington en Saint Louis. Boyer ha publicado en el último año dos trabajos de referencia sobre la evolución cognitiva de la religión (*Nature* 455:1038; *Annual Review of Anthropology* 37:111).

El filósofo Daniel Dennett sostiene que los cerebros animales han evolucionado a través de tres fases. El comportamiento de las *criaturas darwinianas* está determinado genéticamente. Las *criaturas skinnerianas* (por el psicólogo conductista norteamericano B. F. Skinner) disponen de una gama de comportamientos, pero despliegan uno u otro al azar. Los humanos somos *criaturas popperianas* (por el filósofo de la ciencia Karl Popper). Una criatura popperiana hace lo mismo que una criatura skinneriana, pero sólo dentro de su propia cabeza, como una serie de simulaciones mentales.

El ingeniero de la Universidad de Michigan John Holland, padre de los algoritmos genéticos, asegura que "la verdadera esencia de una ventaja competitiva, sea en el ajedrez o en la actividad económica, es el descubrimiento y la ejecución de jugadas en un escenario ficticio". Y entre las principales jugadas que tenemos que simular los humanos, desde la más tierna edad, están las situaciones sociales ficticias.

"Todos los niños entablan relaciones sociales importantes y duraderas con personajes de ficción, amigos imaginarios, familiares desaparecidos, héroes invisibles, novios figurados...", dice Boyer. La práctica constante con ese tipo de "agentes no físicos", de hecho, puede explicar parte de la extraordinaria destreza social de nuestra especie, muy superior a la de los demás primates. Y desde ahí, el científico de Washington sólo ve un pequeño paso hasta otros "agentes no físicos" como espíritus, dioses y demonios, "intangibles pero implicados socialmente".

Los agentes sobrenaturales son a menudo la fuente de la moral para las personas religiosas, y también sus vigilantes omniscientes, esto es, que basta con pensar en algo pecaminoso para que se den por enterados. Ésta es otra de las creencias más generales entre los fieles de cualquier culto.

La psicología experimental indica, sin embargo, que los niños comprenden los imperativos morales básicos, como los relativos al trato justo y al daño a sus semejantes, desde que están en edad preescolar. Eso es antes de que puedan comprender esos conceptos abstractos y con independencia del entorno religioso en que se obtengan los datos. La neurobiología, por otro lado, ha revelado nexos muy relevantes entre los juicios morales y algunas de las emociones humanas más básicas y universales.

Uno de los nodos centrales de la red emocional del cerebro es el córtex prefrontal ventromedial (VMPC). Los pacientes que tienen destruida esa zona del córtex muestran una disminución general en su capacidad de respuesta emocional y una marcada reducción de las emociones sociales -como la compasión, la vergüenza y la culpa que están estrechamente relacionadas con los valores morales-.

El VMPC es muy conocido por los neurólogos desde el 13 de septiembre 1848, cuando una explosión accidental disparó una barra de hierro de un metro de largo y seis kilos

de peso exactamente hacia esa zona del cerebro de Phineas Gage, el capataz de una cuadrilla de trabajadores del ferrocarril. Sobrevivió, y sin daños en la capacidad del lenguaje ni en otras funciones intelectuales. Pero como dijo poco después un amigo suyo: "Este hombre ya no es Phineas Gage".

Todos los graves defectos que muestran estos pacientes se refieren a la respuesta a los estímulos emocionales o a la regulación de los propios sentimientos. Sus capacidades de la inteligencia general, de razonamiento lógico y de conocimiento de las normas sociales y morales están intactas.

Según el neurólogo Antonio Damasio, premio Príncipe de Asturias, muchas reacciones morales aversivas son una combinación del visceral rechazo a ciertos actos (matar a alguien, por ejemplo) y de la compasión instintiva por otro ser humano. Damasio cree que las emociones no sólo se asocian a los juicios morales, sino que son cruciales para elaborarlos.

"Aunque los creyentes suelen atribuir su moralidad a un agente sobrenatural", dice Boyer, "los modelos cognitivos indican todo lo contrario: que nuestros sentimientos morales son reclutados para dar verosimilitud a las nociones morales de la religión".

Los ritos religiosos también parecen muy distintos entre unas culturas y otras, pero todos pertenecen a una clase de "comportamientos rituales" constantes en la especie humana. Los ritos se basan siempre en alguna secuencia de actos arbitraria, obligatoria, ejecutada en un orden rígido, desligada de un objetivo práctico obvio y repetida muchas veces. También implican a menudo el uso de números, colores llamativos y símbolos de la pureza, el orden o la simetría.

Nuevamente, estos comportamientos rituales son un tema común en el desarrollo infantil: por ejemplo, cuando un niño sólo puede andar por la acera pisando las baldosas rojas, o tiene que subir el primer peldaño de su portal antes de que se cierre la puerta de la calle. Los niños suelen asociar estos rituales a unas vagas nociones de purificación y protección del peligro. Cuando estos sistemas se pasan de revoluciones, ocurren los trastornos obsesivo-compulsivos.

"Sabemos que el cerebro humano tiene redes de seguridad y precaución dedicadas a prevenir peligros como la predación", dice Boyer. "Las aserciones religiosas sobre la pureza, la suciedad y el peligro oculto de los demonios al acecho estimulan esos mismos sistemas, y hacen que las precauciones rituales resulten intuitivamente atractivas".

La crítica científica de la religión se ha centrado hasta ahora en argumentos racionales. El astrofísico Carl Sagan, por ejemplo, escribió: "¿Cómo es que apenas ninguna religión ha mirado a la ciencia y ha concluido: '¡Esto es mejor que lo nuestro! El universo es mucho mayor de lo que dijeron nuestros profetas, más sutil y elegante?'".

"Hay quien tiene un concepto tan amplio de Dios que no hay forma de evitar que lo acabe encontrando en cualquier parte", afirma Steven Weinberg, físico teórico y premio Nobel. "Si quieres decir que Dios es energía, lo puedes hallar en un montón de carbón".

El diseñador inteligente

La campaña *Probablemente, Dios no existe* de los autobuses se gestó en Londres en el pasado otoño, y uno de sus grandes promotores fue el biólogo Richard Dawkins (Universidad de Oxford). Él es, posiblemente, el autor de divulgación más popular de los últimos 30 años, pero su gran éxito editorial no es un libro de ciencia sino de religión: *El espejismo de Dios*, publicado en 2006 y traducido a 31 idiomas.

En los años ochenta, Dawkins aplicó las ideas de la selección natural darwiniana a la propagación de los modelos culturales. Las ideas serían *memes* (en vez de genes) que se replicarían de boca en boca y competirían entre sí por el éxito reproductivo. Las ideas

religiosas, que por definición no deben demostrarse, serían *memes* de alta propagación.

Dawkins, como otros científicos, también desarrolla en *El espejismo de Dios* una refutación racional de la *teología natural*. Esta corriente teológica, que sedujo tanto a Darwin como al propio Dawkins en la juventud de ambos, deduce la existencia de Dios a partir de la complejidad de sus criaturas, y sigue siendo el gran argumento detrás del diseñador inteligente del creacionismo norteamericano. Pero un diseñador inteligente, aduce Dawkins, debe ser aún más complejo que las criaturas a las que pretende dar explicación, luego no les da ninguna.

Son argumentos más bien abstractos. La escuela evolucionista que representa Pascal Boyer, por el contrario, ha presentado evidencias de que el pensamiento religioso es la "línea de menor resistencia" de nuestro sistema cognitivo. "La incredulidad suele ser el resultado de un esfuerzo racional deliberado contra nuestras predisposiciones naturales", concluye Pascal en *Nature*, "lo que no es la ideología más fácil de propagar, precisamente".

Publicidad por Google ¿Que es esto?

Tratamiento Alzheimer
www.xcell-center.es/Alzheimer Mediante el uso de Células Madre Adultas. De su propio organismo

Orientación Psicológica
empathy.es ¿Necesitas ayuda?. ¡Hablemos de ti! 100% Práctico, 100% Profesional

Mide tu inteligencia
www.CI-PruebaEuropea.com ¿Estás seguro de tus capacidades? ¡Pruébalo aquí!

Vota Resultado 27 votos

Imprimir Estadística Enviar Compartir: [¿Qué es esto?](#) Puedes utilizar el teclado:
Corregir Reproducir Derechos

Si te ha interesado esta información, te recomendamos:

[Fotografía: Dios habita en el cerebro](#)

Otras ediciones

Publicado en [Edición Impresa](#) en la sección de [Sociedad](#)

[Versión texto accesible](#)

Edición de Bolsillo, edición para [PDA/PSP](#) ó [Móvil](#)

[Edición Impresa en PDF](#) € - 23-02-2009

Comentarios - 0

Tu comentario

Nombre - Obligatorio

Correo Electrónico - Obligatorio

Página web/blog - Si desea mostrarla Deseo mostrar mis datos

Acepto la [cláusula de privacidad](#)

Normas de uso

Esta es la opinión de los internautas, no de ELPAIS.com

No está permitido verter comentarios contrarios a las leyes españolas o injuriantes.

Reservado el derecho a eliminar los comentarios que consideremos fuera de tema.

Una vez aceptado el comentario, se enviará un correo electrónico confirmando su publicación.

Última hora

Lo último Agencia EFE

06:10 [Penélope Cruz triunfa en la noche de 'Slumdog Millionaire'](#)

04:17 [El Oscar corona el sueño](#)

04:06 [Gasol, Kobe y Odom funden a los Wolves](#)

03:48 [ETA ataca con bomba una sede del PSE en Guipúzcoa](#)

Videos **Fotos** Gráficos

Alberto Contador - 04:09

De la Peña celebra el segundo qol en

03:01 EE UU negocia nacionalizar hasta el 40% de Citigroup

cuenta **NARANJA** 4% T.A.E. IRPF: 494/09

[Ver más noticias](#)



el Camp Nou - 03:58



Colocación de un cartel contra el racismo en Barcelona - 01:25



[Otras fotos](#)



[Ayuda](#) | [Contacto](#) | [Venta de fotos](#) | [Publicidad](#) | [Aviso legal](#) | [elpais.com en tu web](#) | [SiteIndex](#) | [RSS](#) | [PODCAST](#)

[Secciones](#)

© **Diario EL PAÍS S.L.** - Miguel Yuste 40 - 28037 Madrid [España] - Tel. 91 337 8200

© **Prisacom S.A.** - Ribera del Sena, S/N - Edificio APOT - Madrid [España] - Tel. 91 353 7900 | Una empresa de



[Otros medios](#)

[Asociados](#)

Canal de la Sociedad
de la Información

cuota NARANJA
4% los 4 primeros meses T.A.E.
RBE 494/09

registrar | conectar

EL PAÍS COM | Sociedad

Jueves, 26/2/2009, 06:27 h

Inicio | Internacional | España | Deportes | Economía | Tecnología | Cultura | Gente y TV | **Sociedad** | Opinión | Blogs | Participa | El Viajero

| El País semanal | Domingo | Salud | Futuro | Educación | Astronomía | ELPais.com >

Sociedad

REPORTAJE

La fusión de mente y máquina está aquí

Los implantes tecnológicos ya ayudan a paráliticos y sordos - La posibilidad de que puedan ampliar en el futuro la capacidad cerebral reabre el debate ético

JAVIER SAMPEDRO 26/02/2009

Vota Resultado ★★★★★ 1 votos Comentarios - 0

Si la historia universal o la mecánica cuántica ya cabe en un *pen drive*, ¿por qué no podemos enchufarnos el *pen drive* directamente al cerebro? Así podríamos adquirir esos conocimientos de forma instantánea. Con conexiones directas similares, quizá podríamos insertarnos una especie de Google en la cabeza para buscar en nuestra memoria, o ampliar nuestra inteligencia acoplándola a las modernas redes neurales y demás programas que aprenden de la experiencia.

¿Cuál es la diferencia?

La noticia en otros webs

- webs en español
- en otros idiomas

Pequeños aparatos injertados pueden activar el nervio auditivo o el óptico

La estimulación del cerebro se ha usado en 30.000 pacientes de parkinson

La neurociencia y la miniaturización son una gran promesa contra la parálisis

La mejora de la mente por estas vías exigiría experimentar con personas sanas

Esos casos concretos de interfase mente/máquina pertenecen aún al campo de la ciencia-ficción. Pero hay otros que caminan entre nosotros, y que ya sirven para examinar muchos de los problemas -técnicos y éticos- que previsiblemente se derivarán del desarrollo futuro de estas técnicas. Jens Clausen, del Instituto de Ética e Historia de la Medicina de la Universidad de Tübingen, analiza hoy la cuestión en *Nature* y atendió ayer las preguntas de este diario.

"Discutir el acoplamiento entre mente y máquina es tan viejo como la película *Metrópolis*", dice Clausen. "Lo que es nuevo es que la conexión de un cerebro humano a un ordenador mediante microelectrodos implantables es ahora una opción científica real".

La forma más extendida de estas interfaces directas son los implantes cocleares en el oído interno, que se usan para ayudar a las personas sordas. Un micrófono recoge los sonidos y los envía a un pequeño ordenador, que contiene un sistema procesador del habla. La señal procesada se manda a un receptor en la cóclea, en el oído

interno, que estimula directamente las neuronas del nervio auditivo que se comunican con el cerebro.

Si eso no parece todavía una interfase mente/máquina, lo empezará a parecer dentro de poco. "Las personas que tienen el nervio auditivo dañado no pueden beneficiarse de este sistema", dice Clausen, "y ya han entrado en ensayos clínicos unos dispositivos similares que, en vez de en la cóclea, se implantan directamente en las áreas acústicamente relevantes del cerebro". En el fondo, la diferencia son unos pocos centímetros.



Ilustración de Luis F. Sanz - LUIS F. SANZ

CUENTA OPEN PLUS SEGURIDAD
 Acelere su inversión
5,5% TAE*
 Hasta el 30/04/2009
 Sólo para nuevos clientes

RBE n° 25 47/08

openbank
 Banco del Grupo Santander

*5,37% nominal anual. Liquidación mensual de intereses. No admite domiciliaciones

Lo más visto ...valorado ...enviado

1. Garzón implica al tesorero nacional del PP en la trama corrupta que dirigía Correos
2. Un avión se estrella en el aeropuerto de Amsterdam
3. El joven que atacó la 'herriko taberna' de Lazkao abandona la localidad por las amenazas
4. El PP pide inhabilitar a Garzón entre 10 y 20 años
5. Santander y Unión Fenosa ponen en venta su participación en Cepsa con un 32% de descuento
6. El acusado de matar a Svetlana niega ser el autor del crimen
7. El PP llama a un consejero de Leguina para aclarar el espionaje en Madrid
8. La Antártida esconde una cordillera del tamaño de los Alpes
9. EE UU asesta un duro golpe al narcotráfico mexicano
10. El deshielo de los polos afecta ya a las corrientes oceánicas

Listado completo

Otro caso son los implantes de paneles de microelectrodos en la retina de los ciegos. Los sistemas que se han probado tienen una resolución muy parcial, pero aun así les bastan a los pacientes para evitar la rama de un árbol cuando van por la calle, por ejemplo, y también para distinguir entre un plato o una taza, o para saber hacia dónde se están moviendo los objetos que tienen delante.

Estos electrodos suelen recibir las señales, de modo inalámbrico, desde unas cámaras acopladas a las gafas, y luego las transmiten directamente a las neuronas del nervio óptico. Desde allí llegan al córtex visual primario, situado junto a la nuca. Su principal objetivo han sido hasta ahora los pacientes de retinitis pigmentosa, un conjunto de enfermedades congénitas que causan ceguera mediante la degeneración de las células fotorreceptoras de la retina.

Pero, al igual que con los implantes cocleares, los científicos ya están ensayando versiones que se conectan directamente a las áreas visuales del córtex cerebral. Sólo estas variantes podrán ayudar a las personas que, a diferencia de los pacientes de retinitis pigmentosa, tengan dañado el propio nervio óptico.

La estimulación profunda del cerebro (*deep brain stimulation*, DBS) se ha usado ya en unos 30.000 pacientes de párkinson en el mundo. Un pequeño ordenador subcutáneo manda señales eléctricas a unos electrodos implantados profundamente en el cerebro, para estimular los núcleos subtalámicos afectados por el párkinson.

La técnica se está empezando a extender a las fases más tempranas del párkinson, y sus variantes se están examinando para el tratamiento de otras enfermedades neurológicas.

Quizá las aplicaciones que más se acercan al futuro son las que permiten a un animal de experimentación -y ocasionalmente a un voluntario humano- mover objetos, miembros mecánicos o el cursor de un ordenador con la mente: es decir, con sólo pensar, o imaginar alguna acción dentro de su cabeza.

En humanos se ha probado con técnicas no invasivas, como un casco electroencefalográfico que recoja las grandes ondas cerebrales, pero la precisión que se logra es mucho mayor con electrodos implantados en el cerebro.

La implantación de electrodos en las áreas motoras del córtex (las que normalmente dirigen los movimientos del cuerpo) lleva tiempo ensayándose en macacos, e incluso en pacientes humanos paralizados. En algunos experimentos avanzados con monos, los movimientos son casi tan rápidos y precisos como los de un brazo normal.

Un aspecto importante de estas últimas investigaciones es que las neuronas exactas pinchadas por los electrodos (entre 18 y 64, según el experimento) se seleccionan al azar. Ello implica que, si el experimento funciona, no es porque los científicos hayan logrado conectar a un ordenador el circuito neuronal exacto que normalmente dirige esos movimientos (que, entre otras cosas, no se conoce, y probablemente incluye a varios millones de neuronas, no a 18). Simplemente, el mono aprende a modular la actividad de las 18 neuronas que le han pinchado más o menos al azar.

"Los avances recientes en neurociencias, junto a la progresiva miniaturización de los sistemas electrónicos, están haciendo posible la conexión de componentes técnicos a las estructuras cerebrales", dice Clausen. "Es una gran promesa para la gente paralizada, porque plantea la posibilidad de puentear la lesión neurológica, donde la transmisión de las señales del cerebro a los músculos se interrumpe".

La idea por el momento es que las señales cerebrales se puedan usar para mover piernas o brazos mecánicos. Pero el científico de Tübingen no descarta la posibilidad de que, "algún día, en el futuro, estos avances puedan restaurar el control motor de los propios miembros naturales".

Nadie plantea objeciones éticas a la conexión entre cerebro y máquina si lo que se pretende es tratar una enfermedad, o mejorar las condiciones de vida de las personas ciegas, sordas o paralizadas por un accidente. Cuestión distinta es aplicar estas técnicas a la mejora de las capacidades naturales de la mente humana, como en los

CUENTA NÓMINA
de ING DIRECT

NOS HEMOS
NOMINADO

No sólo
no nos cobran

CUENTA NÓMINA
de ING DIRECT

Abre tu
cuenta aquí

REBE 08/32744

ejemplos futuristas del primer párrafo.

Un primer problema, por trivial que parezca, es que sería preciso experimentar con personas sanas. Esto es común en los ensayos clínicos de fase 1 (donde no se pone a prueba la eficacia de un fármaco, sino su seguridad), pero los riesgos de algunas intervenciones cerebrales son demasiado altos para justificar su uso en un voluntario sano, al menos en la actualidad.

Además, como estas tecnologías son bastante novedosas, sus efectos a largo plazo son una incógnita. El riesgo de sufrir un daño cerebral causado por la intervención quirúrgica no compensaría los beneficios hipotéticos que podría sacar una persona sana de una investigación de este tipo.

"Utilizar una técnica con el propósito explícito de mejorar las cualidades humanas conlleva mayores exigencias de seguridad que su aplicación médica", explica Clausen. "En el segundo caso, los riesgos se aceptan a cambio de mejorar la salud, o incluso de salvar la vida; pero esos mismos riesgos serían inaceptables en el primer supuesto".

En los dispositivos controlados por el cerebro -como las actuales prótesis mecánicas-, las señales emitidas por las neuronas deben ser interpretadas, o decodificadas, por un ordenador antes de poder ser leídas por el miembro artificial. La función del ordenador es *predecir* los movimientos que el usuario quiere ejecutar. Y todo sistema de predicción tiene sus fallos.

"Eso conducirá a situaciones peligrosas, o como mínimo embarazosas", prevé el científico alemán. "¿Quién es responsable de un acto involuntario? ¿Ha sido culpa del ordenador o del cerebro? ¿Necesitará el usuario un *carne de conducir* y un seguro obligatorio para manejar una prótesis?".

Estos problemas son, en realidad, similares a los que se plantea la industria del automóvil respecto a los dispositivos automáticos de conducción. También recuerdan a las discusiones jurídicas suscitadas por la genética y las neurociencias. Pero los intentos de adjudicar la responsabilidad penal por un comportamiento delictivo a los genes del acusado, o a sus circuitos cerebrales, no han tenido éxito en ningún tribunal.

"Los humanos suelen manejar herramientas tan peligrosas e impredecibles como los coches y las pistolas", dice Clausen. "La interfase entre cerebro y máquina es un caso altamente sofisticado de uso de herramientas, pero no deja de ser un caso. A los ojos de la ley, la responsabilidad no debería ser mucho más difícil de esclarecer".

Otro campo de preocupación es que las máquinas puedan cambiar el cerebro. Por ejemplo, aunque la estimulación con electrodos ayuda a pacientes de párkinson que no responden a los tratamientos farmacológicos, también presenta una incidencia mayor de efectos secundarios psiquiátricos, cambios de personalidad y suicidios.

Pero tampoco esto es una peculiaridad de estas tecnologías. En 2004, por ejemplo, la Agencia Norteamericana del Medicamento (FDA) hizo que los prospectos de algunos antidepresivos hicieran constar cierto aumento del riesgo de suicidio en adolescentes y en las primeras fases del tratamiento, asociado al uso de estos fármacos. Lo usual en estos casos no es renunciar a los tratamientos, sino sopesar los riesgos y beneficios, informar, prevenir y respetar las decisiones autónomas que toma el paciente.

Hay otras fuentes de conflicto ético que resultan más inesperadas, como el de las personas de la comunidad sorda que rechazan los trasplantes de cóclea. Estas personas no ven la sordera como una discapacidad, sino como una especie de "identidad cultural". Para ellos, por lo tanto, los implantes son un caso de tecnología al servicio de la mejora de las cualidades humanas naturales.

Un caso extremo de ese concepto del mundo saltó a la luz en 2006, cuando Sharon Duchesneau y Candace McCullough, dos mujeres homosexuales y sordas de nacimiento, seleccionaron el semen de un donante sordo para que sus hijos lo fueran también, aduciendo que la sordera es sólo una forma distinta de normalidad.

El filósofo Peter Singer comentó sobre aquel caso: "Los adultos pueden, si éste es su

deseo, optar por taparse los oídos y utilizar el lenguaje de signos, pero esas madres están eligiendo deliberadamente reducir unas posibilidades que estarían abiertas a sus hijos". Y añadía: "Han privado a sus hijos de una capacidad, la de oír, que casi todo el mundo valora. Ellas aducen que la sordera es sólo una forma distinta de normalidad, pero decir que la capacidad de oír es neutral parece equivocado, puesto que es mejor tener más sentidos que vivir sin ellos. Sin ese sentido, no podemos oír cantar a los pájaros en el bosque, ni la música de Beethoven, ni un grito avisándonos de un peligro".

La polémica sobre aquella sorprendente decisión de la pareja desencadenó un debate ético en todo el mundo que todavía parece estar muy lejos de finalizar.

¿Cuál es la diferencia?

La distinción entre tratar enfermedades y mejorar las cualidades naturales del ser humano no es ninguna peculiaridad de los dispositivos que conectan las mentes y las máquinas. Y lo borroso de esa frontera tampoco. Los defensores de la mejora de cualidades (por oposición al mero tratamiento de enfermedades) se centran en argumentos como el carácter abierto del ser humano, y el poder de la creatividad para transformar continuamente la naturaleza de la persona y del mundo. "La mejora no es sólo éticamente permisible", afirma uno de ellos, John Harris, "sino un imperativo moral".

La otra corriente ética pone el énfasis en que "la vida es un don, y necesitamos aprender a dejar que las cosas sean como son", en palabras del analista Eric Parens. "Sentándonos a horcajadas sobre el mundo y erigiéndonos en señores de nuestra propia naturaleza", escribe un exponente de esta corriente, Michael Sandel, "enturbiamos nuestra visión de la vida como un don, y nos quedamos sin nada que presentar como nuestra propia voluntad".

"Pero echar una partida a un juego de ordenador con el joystick parece moralmente idéntico a echarla por control cerebral", opina Jens Clausen. "Incluso en el caso de dispositivos mucho más avanzados, seguiría sin suponer ninguna diferencia moral el que se dirijan con un miembro natural o con una interfaz mente / máquina. Todos son ejemplos de uso de herramientas".

Otra cuestión son las aplicaciones, por el momento de ciencia-ficción, que pudieran reformatear el cerebro humano y alterar directamente la consciencia, implantar chips de memoria o añadir capacidades cognitivas insólitas sin más que descargarlas en el usuario. "Para mucha gente", admite Clausen, "esto cruzaría la línea del respeto a la vida como algo que ha sido dado, y vería lo humano como algo que puede alterarse sin más que cambiar el software".

Pero el científico ve muchas posibilidades antes de llegar a esos extremos, entre ellas, muchas que pueden mejorar las funciones cerebrales "sin una razón médica para ello".

Ahora pueden ser demasiado arriesgadas para compensar los beneficios, pero las técnicas se irán volviendo más seguras, y en no mucho tiempo.

Publicidad por Google	¿Que es esto?
<p>Guarde sus Celulas Madre www.safetycord.com Totalmente Privado en USA, Analisis Sangre Madre,HLA,Historial Familiar</p> <p>Terapia con Células Madre www.xcell-center.es/CelulasMadre Tratamiento con Células Madre de enfermedades degenerativas.</p> <p>MicroAudio www.multipopticas.com Centros auditivos de Multi Opticas Audífonos de última tecnología</p>	

Vota  Resultado  1 votos

 Imprimir  Estadística  Enviar

Compartir: [¿Qué es esto?](#) Puedes utilizar el teclado:

 Corregir
  Reproducir
  Derechos
 
 +  - Texto

Si te ha interesado esta información, te recomendamos:

Fotografía: Ilustración de Luis F. Sanz

Otras ediciones

Publicado en [Edición Impresa](#) en la sección de [Sociedad](#)

[Versión texto accesible](#)

Edición de Bolsillo, edición para [PDA/PSP](#) ó [Móvil](#)

[Edición Impresa en PDF](#) € - 26-02-2009

Comentarios - 0

Tu comentario

Nombre - Obligatorio

Correo Electrónico - Obligatorio

Página web/blog - Si desea mostrarla

Deseo mostrar mis datos

Acepto la [cláusula de privacidad](#)

Normas de uso

Esta es la opinión de los internautas, no de ELPAIS.com
 No está permitido verter comentarios contrarios a las leyes españolas o injuriantes.
 Reservado el derecho a eliminar los comentarios que consideremos fuera de tema.
 Una vez aceptado el comentario, se enviará un correo electrónico confirmando su publicación.

Última hora

Lo último Agencia EFE

- 05:20 NME rescita la rivalidad entre Oasis y Blur
- 05:06 Mueren carbonizados cuatro policías en un ataque de sicarios en el sur de México
- 04:46 El tribunal que juzga a Fujimori no dictará sentencia hasta finales de marzo
- 03:24 Un perro de agua portugués será la mascota de los Obama
- 02:27 Detectados tres nuevos casos de fraude financiero en EE UU

Videos **Fotos** Gráficos



La violencia que no cesa - 05:10






Subasta de una de las dos piezas chinas de la colección de Yves Saint Laurent - 03:54



Nuevo fraude financiero en EE UU - 02:32

[Ayuda](#) | [Contacto](#) | [Venta de fotos](#) | [Publicidad](#) | [Aviso legal](#) | [elpais.com en tu web](#) | [SiteIndex](#) |   [Secciones](#) 

© **Diario EL PAÍS S.L.** - Miguel Yuste 40 - 28037 Madrid [España] - Tel. 91 337 8200
 © **Prisacom S.A.** - Ribera del Sena, S/N - Edificio APOT - Madrid [España] - Tel. 91 353 7900 | Una empresa de  [Otros medios](#)  [Asociados](#) 

Canal de la Sociedad de la Información