

*La comunicación
pública de la medicina
regenerativa*

Informe Quiral 2013

Medicina,
comunicación
y sociedad

FUNDACIÓ
VILA CASAS



Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona

OCC
Observatori de la
Comunicación Científica

Sumario

Presentación

Autores

1. Introducción

2. Metodología

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

3.1. Conceptos previos

3.2. Grandes hitos

1997 La oveja Dolly, el primer mamífero clonado

1998 Células embrionarias humanas

2006 Células reprogramadas

2013 Células madre humanas clonadas

3.3. Diversidad de políticas por países

4 Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

4.1. Hallazgos y nuevas aplicaciones

4.2. Debates

¿Blastocisto o ser humano? La eterna pregunta

¿Hay que clonar seres humanos?

Células embrionarias y células reprogramadas

Turismo de células madre

El rigor científico

¿Bancos de sangre de cordón umbilical públicos o privados?

Repercusiones de la crisis económica

4.3. Tratamiento de la información, lenguaje y referencias

5. Internet

Websites mejor posicionadas

Tendencias de búsqueda. Google Trends

Facebook

Twitter

Foros

6. Conclusiones

El presente informe,

elaborado por el Observatorio de la Comunicación Científica de la Universitat Pompeu Fabra en una iniciativa conjunta con la Fundación Vila Casas, analiza el impacto de la medicina regenerativa en los medios de comunicación a lo largo del año 2013 y estudia también los orígenes del concepto y la evolución de su cobertura mediática en los años previos. El informe explora los avances en la materia y reflexiona sobre la comunicación de los mismos. La trascendencia de la medicina regenerativa y las expectativas terapéuticas levantadas, suscitan a diario gran interés en la sociedad, por lo cual es necesario plantear con cautela y objetividad sus posibilidades reales. Este es precisamente el objetivo principal del Informe Quiral 2013: ofrecer al público una visión objetiva sobre la medicina regenerativa, diferenciando las realidades de las expectativas, tratando de comprender cómo ha evolucionado esta disciplina y qué importancia ha tenido la comunicación de masas en dicha evolución.

También conocida como ingeniería de tejidos o terapia celular, la medicina regenerativa investiga la creación y reconstrucción de tejidos y órganos con el fin de tratar las enfermedades que les afectan. La materia prima de la medicina regenerativa son, sin duda, las células madre, es decir, aquellas células que tienen la particularidad de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo. Gracias a su manipulación los científicos aspiran a crear piezas de repuesto o incluso órganos enteros capaces de reemplazar a aquellos que han sido dañados por alguna enfermedad.

El primer gran hito de la medicina regenerativa, al menos desde el punto de vista comunicativo, fue la presentación pública de la oveja Dolly. A partir de ahí, este campo se ha rodeado siempre de un intenso despliegue mediático y un gran interés público. En la actualidad, muchos países

han dado vía libre a la llamada clonación terapéutica, pero no a la reproductiva. Cabe destacar el caso de Japón, que a día de hoy encabeza el liderazgo mundial (solo en 2013, anunció dos grandes hallazgos: la creación de una retina humana y la obtención de yemas de hígado humanas, a partir de cultivos de células madre). También en 2013 se ha creado un cerebro artificial a partir de células iPS. Sin embargo, el gran hallazgo del año 2013 - y se podría decir que de esta década - ha sido la clonación de células madre humanas lograda en Oregón. Por su espectacularidad mediática, cabe destacar los logros de 2013 conseguidos por las “impresoras 3D de tejidos humanos”.

En este informe revisamos algunos de los principales debates. En concreto: a) ¿cuándo comienza el ser humano?, b) ¿es ético clonar seres humanos?, c) ¿qué es mejor: utilizar células embrionarias o células adultas reprogramadas?, d) la conservación del cordón umbilical en bancos privados o en bancos públicos o e) los fraudes en el uso de células madre (bancos de células inexistentes, el llamado “turismo de células madre” que resultó en tratamientos ineficaces, etc.).

A la vista de los resultados de este informe, podemos concluir que la medicina regenerativa es un campo que ha avanzado de forma acelerada en menos de 20 años. Sin embargo, los principales avances en esta área no se han producido todavía en su aplicación, sino en la revolución que han supuesto para el conocimiento. Los numerosos casos de fraude anunciados en 2013 han dado la voz de alarma sobre la vulnerabilidad de la población. Animamos desde aquí a las sociedades científicas a trabajar conjuntamente con los especialistas en comunicación en la confección de guías y recomendaciones y, en general, a contribuir en esta tarea tan necesaria de asesoramiento público y labor informativa.

Antoni Vila Casas
Presidente de la Fundació Vila Casas

Autores

Gema Revuelta

Subdirectora del Observatorio de Comunicación Científica, de la Universidad Pompeu Fabra (Barcelona), y profesora del Departamento de Comunicación en dicha universidad. Desde 1997 codirige el Máster en Comunicación Científica, Médica y Ambiental y, desde 2002, imparte la asignatura “Comunicación Científica” que se ofrece en el grado en Biología y en los programas máster del Departamento de Ciencias de la Salud y la Vida. Ha sido asesora de la OMS y evaluadora para distintas entidades, entre ellas la Comisión Europea, el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya.

Vladimir de Semir

Periodista. Director del Observatorio de la Comunicación Científica y profesor del Departamento de Comunicación de la Universidad Pompeu Fabra. En esta universidad es director del Máster en Comunicación Científica y responsable de la asignatura “Periodismo Científico” del Grado en Periodismo. Miembro de la comisión ejecutiva de la red *internacional Public Communication of Science and Technology* y miembro fundador de la *ESConet, European Science and Communication Network*. Creador y editor de los suplementos Ciencia y Medicina del periódico *La Vanguardia* (1982-1997). Presidente-fundador de la Asociación Catalana de Comunicación Científica. Concejal de Ciudad del Conocimiento del Ayuntamiento de Barcelona (1999-2003). Comisionado de Cultura Científica del Ayuntamiento de Barcelona (2003-2008)

Clara Armengou

Investigadora del Observatorio de la Comunicación Científica (OCC-UPF) desde 2009, en el que ha participado en diferentes proyectos de investigación y comunicación internacionales. Coordinadora del Informe Quiral correspondiente a los años 2009 y 2011, y del proyecto europeo *E-Knownet*, la Jornada Salud 2.0 y el blog del congreso internacional *Media for Science Forum*, evento en el que participó también en representación del OCC. Actualmente coordina el programa de Acceso Abierto en Cambridge University Press en el Reino Unido.

Carmen Pérez

Licenciada en Ciencias de la Información por la Universidad Autònoma de Barcelona (UAB) y master en Comunicación Científica, Médica y Ambiental a través del Instituto de Educación Continua de la Universitat Pompeu Fabra (IDEC-UPF). Ha trabajado tanto en agencias, prensa escrita, medios audiovisuales y revistas de diferentes grupos editoriales especializadas en temas relacionados con la salud, el medio ambiente y la divulgación científica. Ha sido responsable de prensa y relaciones con los medios de comunicación de la Fundación Parc Científic Barcelona. Actualmente coordina diversos proyectos de investigación en el Observatorio de la Comunicación Científica de la Universitat Pompeu Fabra (OCC-UPF).

1. Introducción

Pocas líneas de investigación son capaces de despertar tantas esperanzas como la medicina regenerativa

A través de la “construcción” de tejidos y órganos de repuesto, la medicina regenerativa plantea alternativas terapéuticas para enfermedades que afectan a un número ingente de población y que a día de hoy son incurables. Las células madre con las que trabaja la medicina regenerativa tienen la capacidad de convertirse en cualquiera de los tipos celulares que componen nuestro organismo. Los científicos aspiran a manipular estas células para convertirlas en células sanas de hígado, corazón o riñón, entre otros, para tratar insuficiencias hepáticas, infartos, diabetes... Incluso para llegar a obtener órganos completos de repuesto y sustituir a aquellos dañados o enfermos.

El presente informe del Observatorio de la Comunicación Científica de la Universitat Pompeu Fabra y la Fundación Vila Casas analiza el impacto de la medicina regenerativa en los medios de comunicación a lo largo del año 2013. El informe explora los avances en la materia y reflexiona sobre los debates éticos que el uso de las células madre provocó en la esfera pública. Es evidente que la trascendencia de sus avances y las expectativas terapéuticas levantadas, suscitan a diario gran interés en la sociedad, por lo cual es necesario plantear con cautela y objetividad sus posibilidades reales.

El trabajo se estructura en tres partes:

- En la primera se introducen conceptos claves sobre medicina regenerativa y se estudian sus orígenes y evolución en los medios de comunicación.
- La segunda parte presenta los grandes avances en medicina regenerativa recogidos en los medios de comunicación convencionales a lo largo del 2013, y los debates originados a su alrededor. También se analiza el tratamiento dado a la información, el lenguaje usado y las referencias aportadas.
- Por último se incluye una visión general sobre el impacto en internet de los avances en la materia y las polémicas suscitadas.

2. Metodología

Metodología

Para contestar a las preguntas planteadas en esta investigación, se ha realizado un análisis de contenido de medios de comunicación “convencionales” (prensa, televisión, radio) y medios electrónicos (websites, redes sociales, etc.). Cada una de las preguntas de investigación se analizó en una muestra concreta de medios y durante un periodo determinado, como vemos a continuación:

Evolución del concepto “medicina regenerativa” (MR) en los medios de comunicación

A partir de la base de datos del Informe Quiral correspondiente a los años 1997 a 2009, se han analizado los inicios del concepto “medicina regenerativa” (MR) en la prensa española. Esta base de datos ha aportado una visión general de la evolución en los diarios de mayor difusión en España, según la Oficina de Justificación de la Difusión (OJD): El País, El Mundo, ABC, La Vanguardia y El Periódico de Catalunya. La base de datos incluye las revistas y los suplementos publicados conjuntamente con cada uno de estos diarios.

Para recoger los textos que tratan sobre MR se ha buscado en los campos correspondientes a “título”, “tópico” y “palabras clave” los términos “célula madre” y “medicina regenerativa”.

Evolución del concepto MR en la prensa diaria

Periodo: del 1/1/1997 al 31/12/2009

Fuente: Base de Datos Quiral

El País
El Mundo
ABC
La Vanguardia
El Periódico de Catalunya

Cobertura en los medios de comunicación en 2013

Para contestar a esta cuestión se ha monitorizado una amplia gama de medios convencionales españoles y extranjeros (prensa, radio y televisión) de referencia en España, Estados Unidos y Reino Unido: El País, La Vanguardia, The Times, The New York Times y la BBC.

Para ello se han llevado a cabo búsquedas en sus archivos digitales mediante las palabras clave “célula madre” y “medicina regenerativa” en español e inglés. Pese a centrar el informe en el año 2013, han habido determinadas excepciones en que se han incluido noticias anteriores o posteriores a 2013 dada su relevancia en la cuestión tratada.

La MR en los medios de comunicación durante el año 2013

Periodo: del 1/1/2013 al 31/12/2013

Fuente: hemerotecas digitales online

EL PAÍS
La Vanguardia
The New York Times
The Times
BBC

2. Metodología

Evolución del interés público respecto a la MR (búsqueda de información en Internet)

Para averiguar cuáles han sido las principales búsquedas que se han realizado sobre este tema y su relación con las principales noticias a lo largo del año, se ha utilizado Google Trends, una herramienta de análisis que proporciona Google, el principal buscador en Internet (ver tabla 1).

Evolución del interés público respecto a la MR

Periodo: del 1/1/2004 a la actualidad

Fuente: comportamientos de búsquedas sobre MR en Google y relación con noticias con presencia en los medios (a través de Google Trends)

Términos de búsqueda

“medicina regenerativa”, “células madre”, “ingeniería de tejidos”, “regenerative medicine”, “stem cells”, “tissue engineering”

La MR en las redes sociales

Para analizar la información que circula por las redes sociales, se han incluido en la muestra tres canales de gran difusión: Facebook, Twitter y un foro on line.

Medicina regenerativa y células madre en las redes sociales

Fuentes: Facebook. Twitter, portales y sitios web

Perfiles grupos y aplicaciones en Facebook.

Portal de noticias: “Células madre y medicina regenerativa”

Foro vinculado a la organización: Alliance for Regenerative Medicine

<http://www.linkedin.com/company/alliance-for-regenerative-medicine>

Microblogging en Twitter (periodo analizado: del 1-5-2014 al 7-5-2014)

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre MR

3.1. Conceptos previos

Antes de adentrarnos en la evolución de la medicina regenerativa en los medios de comunicación deberíamos explicar algunos conceptos previos para que su posterior uso en el análisis no suponga ninguna dificultad al lector.

Como su nombre indica, el objetivo de la medicina regenerativa es *regenerar* es decir “dar nuevo ser a algo que degeneró, restablecerlo o mejorarlo”¹. La esencia de esta disciplina, es pues, su carácter reparador.

También conocida como ingeniería de tejidos o terapia celular, la medicina regenerativa investiga la creación y reconstrucción de tejidos y órganos con el fin de tratar las enfermedades que les afectan. La materia prima de la medicina regenerativa son, sin duda, las células madre, es decir, aquellas células que tienen la particularidad de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo. Gracias a su manipulación los científicos aspiran a crear piezas de repuesto o incluso órganos enteros capaces de reemplazar a aquellos que han sido dañados por alguna enfermedad.

Varias voces advierten sobre la problemática decisión tomada al inicio de la disciplina, en los años sesenta, al implantar el término *madre* para definir estas células que en inglés se denominan *stem cells*. Quizás el uso de la traducción literal *células troncales*, hubiese levantado menos polémica.

Las células madre tienen la capacidad de dividirse, como cualquier otra célula pero, en su caso pueden dividirse en dos células iguales que conservan la misma potencialidad, o en dos células diferentes donde, de la diferenciación de una de ellas, la otra puede retener las características de la troncalidad que las acompañaban y, en cambio la célula diferenciada se dirige a una línea determinada. Por lo tanto la indiferenciación y la plasticidad definen esta troncalidad o potencialidad de las células madre.

Dos cualidades distinguen las células madre de cualquier otro tipo de célula: la autorrenovación y la diferenciación. Como cualquier célula, las células madre tienen la capacidad de dividirse, pero en su caso pueden dar lugar a dos células iguales o a dos células diferentes. Es decir, que son capaces de regenerarse a ellas mismas y de convertirse en otros tejidos u órganos con funciones específicas.

Según el origen de las células madre con las que trabajan los expertos, podemos distinguir entre:

Células madre embrionarias

En inglés *embryonic stem cells* (ES), son aquellas que provienen del embrión. Proceden de óvulos fecundados donados con fines científicos en clínicas de fecundación in vitro. Por lo tanto no derivan de óvulos fecundados en úteros maternos.

Células madre adultas

Se encuentran en tejidos y órganos adultos. Poseen la capacidad de regenerarse y de diferenciarse para dar lugar a células adultas del tejido en el que se encuentran.

¹ Según la definición del Diccionario de la lengua española (DRAE)

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

3.2. Grandes hitos

En los últimos 50 años, el desarrollo de la medicina regenerativa ha hecho posible grandes logros para la restauración o mejoría en la función de órganos y tejidos dañados. Algunos de estos hallazgos han cobrado gran protagonismo en los medios de comunicación, debido a su relevancia científica pero especialmente por los debates éticos que despertaban en la sociedad.

1997. Presentación pública de la oveja Dolly, el primer mamífero clonado

Ian Wilmut y Keith Campbell llevaron a cabo en secreto el experimento de la primera clonación de un mamífero. Los científicos del Instituto Roslin de Edimburgo, bautizaron a la oveja clonada con el nombre de *Dolly* en honor a la cantante de generoso pecho Dolly Parton. Mediante la técnica de transformación nuclear, Wilmut y Campbell, tomaron un óvulo y lo vaciaron de su núcleo de ADN, poniendo en su lugar el de una célula adulta procedente de las mamas de otra oveja. Consiguieron que esta célula adulta retrocediese a etapas embrionarias y generase un nuevo ser. El resultado que obtuvieron fue una réplica exacta del animal del cual habían extraído la célula mamaria original. El hallazgo fue caudal ya que demostró que la técnica de la transferencia nuclear era aplicable en células de mamíferos.



La Vanguardia 24/2/1997

El nacimiento de Dolly no fue anunciado públicamente hasta siete meses después en febrero de 1997. Desde entonces y hasta su muerte prematura en 2003, la oveja Dolly suscitó gran polémica por la posible aplicación del hallazgo en seres humanos. Se abrió la veda para uno de los debates éticos más acerbos, enérgicos y controvertidos que ocuparía páginas y minutos en los medios de comunicación: la clonación humana. Aunque en 1997 muchos se escandalizaron por tal posibilidad, en realidad la técnica desarrollada por Wilmut y Campbell resultó ser muy ineficiente. Aún así, el avance fue muy positivo para futuras nuevas líneas de investigación.

Con el tiempo, otros científicos han perfeccionado esta técnica y han logrado clonar unas 20 especies de animales que no han gozado de tanta fama como Dolly pero que también han tenido acogida en algunos medios.

En 2005 nació el primer perro clonado, Snuppy, fruto del trabajo de investigación de Hwang Woo-Suk. Los perros son una de las especies que más difíciles resultan de clonar.

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa



El primer perro clonado del mundo se llama 'Snuppy'

Un equipo de científicos de Corea del Sur ha conseguido con éxito el primer perro clonado del mundo. *Snuppy* nació por cesárea el 24 de abril y pesó 530 gramos después de que su madre, una perra de raza labrador de pelo amarillo, tuviera un embarazo normal. Hwang Woo Suk y su equipo son especialistas de la Universidad Nacional de Seúl en la investigación con células madre. Los científicos han utilizado con *Snuppy* la misma técnica que se usó para crear la oveja *Dolly*, el primer mamífero clonado del mundo. Hwang Woo Suk afirmó, durante la presentación de *Snuppy*, que van a clonar perros para combatir las enfermedades mediante la clonación terapéutica de células madre, y "no sólo para humanos, también para los animales".

ANN YOUNG YOON / AP

La Vanguardia 4/8/2005

El nombre de Hwang Woo-Suk sin embargo, será recordado por protagonizar el caso más escandaloso de fraude científico, cuando anunció falsamente ese mismo año que había conseguido clonar células humanas. Actualmente el científico trabaja en una empresa donde clonan mascotas. En ella clonaron en 2009 al perro policía Takr, conocido por haber encontrado al último superviviente del 11-S. En su enésimo intento por dejar huella en la historia de la ciencia, en 2012 Hwang anunció su próximo objetivo: conseguir clonar un mamut.



The New York Times 28/2/2014

En esta línea, y dejando de lado el coste caprichoso de las copias genéticas de mascotas, el uso de la técnica sí que podría estar justificado en especies en peligro de extinción o en ejemplares únicos como procreadores para las industrias ganaderas. Una muestra de ello fue el toro de lidia Got, clonado por investigadores españoles en Palencia en 2010, a partir de un semental de alto valor genético y perteneciente a una raza muy limitada.



El ganadero Javier Azpeleta y su hija junto al toro clonado

Nace en Palencia 'Got', el primer clon de toro bravo español

CIENCIA ▶ El primer toro bravo clonado en España nació el martes en una granja de Melgar de Yuso (Palencia). Got, como ha sido bautizado el animal, es fruto de un proyecto de la Fundación Valenciana de Investigación Veterinaria que contó con apenas 28.000 euros. Según el director de la iniciativa, Vicente Torrent, este logro abre la puerta a la creación de un banco de tejidos de animales con alto valor genético. El equipo no descarta poder clonar en un futuro el lince ibérico. / Redacción

La Vanguardia 20/5/2010

Sin embargo, la clonación de animales destinada al consumo de su carne o leche no se contempla. El alto coste de su producción (unos 10.000 euros por cada ejemplar) lo hace del todo inviable.

1998. Células embrionarias humanas

El científico de la Universidad de Wisconsin, James Thompson, consiguió por primera vez células madre a partir de un embrión humano. Estas células madre podían convertirse en cualquier pieza del organismo. A partir de este hallazgo empezaron las hipótesis, para conseguir nuevas neuronas dentro del cerebro de los enfermos de alzhéimer, nuevas células para corazones infartados... Demostró que a partir de un embrión se podrían obtener múltiples líneas celulares distintas.

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

2006. Células reprogramadas

En la Universidad de Kioto, Shinya Yamanaka descubrió la manera de domar una célula adulta mediante la técnica de reprogramación. Tomó células adultas de la piel de un ratón y logró hacerlas rebobinar hasta convertirlas en células prácticamente iguales que las de un embrión, con todo su potencial regenerativo. Introduciendo cuatro genes consiguió devolver estas células adultas al estadio de las células embrionarias. Su potencial para generar tejidos era muy similar al de las células que Thompson había aislado 8 años antes y, sobre todo, lo más importante, es que no requerían destruir ningún embrión puesto que el punto de partida eran células adultas. Se trataba de las llamadas células iPS, (del inglés *Induced Pluripotent Stem*) o células madre pluripotentes inducidas, que partir de este momento revolucionarían por completo las investigaciones científicas. Los medios de comunicación plasmaron la oleada de euforia y entusiasmo que causó el descubrimiento.

En 2012 Yamanaka recibió el premio Nobel de Medicina y Fisiología por su descubrimiento y por sus aportaciones revolucionarias en el campo de la medicina regenerativa. El premio fue compartido con John B. Gurdon, que había clonado por primera vez un vertebrado en 1962.

2013. Células madre humanas clonadas

Se obtuvieron células madre estables a partir de embriones humanos clonados. El trabajo fue fruto de los ensayos dirigidos por Mitalipov en la Universidad de Salud y Ciencia de Oregón. Mediante la técnica de la transferencia nuclear, se extrajo el núcleo de la célula adulta de la piel de un paciente y se introdujo en el óvulo de una donante previamente vaciado de su núcleo. Este óvulo, que había pasado contener el ADN del paciente, se hizo crecer durante cinco días en un laboratorio hasta que el embrión llegó a la fase de blastocisto, con más de un centenar de células. Entonces se extrajeron células de blastocisto y se utilizaron para obtener líneas celulares. Con ellas se espera poder producir tejidos en el laboratorio capaces de curar órganos. Como la células resultantes son genéticamente iguales que las del paciente no se corre el riesgo de rechazo inmunitario.

26 LA VANGUARDIA MIERCOLES, 21 NOVIEMBRE 2007

Tendencias

Avances en medicina regenerativa

CÉLULAS MADRE

Y ahora, sin embriones

Dos equipos científicos obtienen, a partir de la piel, células capaces de convertirse en cualquier tejido del cuerpo humano

JOSIP CORREIA
MARTA VICENT

Investigadores de Japón y EEUU, presentan una nueva técnica para conseguir células madre

1. Se obtienen células de la piel de los investigadores japoneses los han obtenidos de la cara de un hombre de 65 años y de una mujer de 35 años.

2. Se cultivan las células en el laboratorio

3. Se potencia la acción de cuatro genes mediante una técnica genética

4. Las células se reproducen los científicos creen que se autorreparan hasta renovar las propiedades que tenían cuando formaban parte de un embrión de pocos días

5. Las células multipotenciales mejoran la capacidad de las células de regenerar tejidos dañados que se pierden por ejemplo, por ejemplo

Los científicos buscan obtener células madre de una persona adulta.

Los estadounidenses, de su lado y de un ratón recién nacido.

Los nuevos productos de su cuerpo para tratar el Parkinson

Las células del esófago para tratar la insuficiencia cardíaca

Células productoras de insulina del páncreas para tratar la diabetes

Los países esperan que, con estas células capaces de convertirse en las de cualquier tejido, se podrá regenerar una célula cuando están dañadas. Así, se cuenta con poder mejorar los tratamientos contra enfermedades hoy incurables como la diabetes, el Parkinson o incluso las lesiones medulares.

Los equipos de Shinya Yamanaka, de la Universidad de Kioto (Japón), y de James Thomson, de la Universidad de Wisconsin (E.U.A.), han parte de células de la piel de personas de una media por de 60 años y un hombre de 65 de primera de forma sucesiva, el segundo y los han reprogramado en células pluripotentes iPS. Así, con las células de los embriones, tienen la capacidad de convertirse en cualquier tipo de célula del cuerpo humano. Los científicos han bautizado células madre pluripotentes inducidas.

Yamanaka consiguió las mismas cuatro genes -que están activas en la etapa embrionaria pero que en las células adultas ya están inactivas- en células humanas. Según datos recogidos ayer en el revista Cell, el equipo japonés ha comprobado que las células pluripotentes iPS pueden convertirse en neuronas y en células de músculo cardíaco capaces de latir. Thomson, que ha probado a crear células iPS en humanos, tiene la capacidad de las células con cuatro genes. Dos de ellos coinciden con los empleados por Yamanaka y los otros dos son distintos. "Son capaces de generar células pluripotenciales de un pacien-

te", afirma el investigador del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona, en el Parc de Recerca Biomèdica, desarrollando ayer un proyecto científico sobre células madre

Área puntera. Un investigador del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona, en el Parc de Recerca Biomèdica, desarrollando ayer un proyecto científico sobre células madre

Si conseguimos tejidos sanos (con ellas) podríamos usarlos para reemplazar las células dañadas de una persona. Así, se desearían tratamientos con ellas en el futuro, se evitará el rechazo inmunológico como el que ahora se da en los trasplantes de órganos.

Hasta ahora, para obtener células madre de una persona, se investigaba la técnica de transferencia



3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

EL PAÍS

SOCIEDAD

Obtenidas mediante clonación células madre embrionarias de personas

El trabajo es el primer éxito en humanos de la técnica que dio origen a la oveja 'Dolly'

EMBUJO DE BENITO | Madrid | 15 MAY 2013 - 21:01 CET

Archivado en: Clonación terapéutica, Clonación reproductiva, Anne Veiga, Oveja Dolly, Embrión, Células madre, Medicina regenerativa, Clonación animal, Embarazo, Clonación, Reproducción asistida, Biotecnología, Genética, Reproducción, Especialidades médicas, Biología, Medicina, Investigación científica, Ciencias naturales, Salud



Extracción del núcleo de un óvulo. / OHSU (CELLS)

Un grupo de científicos estadounidenses ha conseguido por primera vez células madre embrionarias con el mismo ADN (clonadas) de un adulto. El trabajo es el primer éxito en humanos de la técnica que dio origen, por ejemplo, a la oveja Dolly, pero los autores insisten en que no se trata de obtener personas clonadas, sino en llegar a la fase de blastocisto del embrión (alrededor de los cinco o seis días de desarrollo) para extraer las células madre. Teóricamente, estas podrían luego diferenciarse en tejidos que el paciente necesitara para un autotrasplante, que, como tendrían el mismo material genético que el receptor, podría usarse sin riesgo de rechazo. El ensayo, dirigido por Shoukhrat Mitalipov, de la prestigiosa OHSU (Oregon Health & Science University), se publica en [Cell](#).

El País 15/5/2013

26 LA VANGUARDIA

JUEVES, 16 MAYO 2013

Tendencias

La esperanza de la medicina regenerativa

Embriones para curar

Científicos de EE.UU. clonan células humanas con fines terapéuticos

ISSA GONZALEZ
Reportera

En una investigación que promete reinvigorar el debate bioético sobre los experimentos con embriones, científicos de EE.UU. han obtenido células madre a partir de embriones humanos clonados con fines terapéuticos.

La investigación abre la vía, por un lado, a nuevos experimentos con células obtenidas de embriones para estudiar enfermedades graves. Por otro lado, a utilizar células embrionarias para desarrollar nuevos tratamientos.

PRIMEROS USOS MÉDICOS
Las enfermedades del ADN mitocondrial, primeras candidatas a ser tratadas

MEJORAR EL CÁNCER
Los investigadores han obtenido células cardíacas con capacidad de latir

do precisamente en la clonación de células de un paciente con síndrome de Leish, una grave enfermedad que afecta al sistema nervioso.

A más largo plazo, estas células servirían como una reserva para reemplazar órganos y tejidos dañados como el corazón en personas con insuficiencia cardíaca, las células productoras de insulina en personas con diabetes o las neuronas productoras de dopamina en personas con Parkinson. Los investigadores de Oregon han demostrado que las células derivadas de embriones se pueden convertir en células del corazón con capacidad de latir, lo que "demuestra su potencial para la medicina regenerativa", según escriben en la revista *Cell*, que ayer anunció sus resultados.

Otra posible aplicación en el futuro es la obtención de células para trasplantes de médula ósea. Dado que las células tendrán el mismo ADN nuclear que el paciente, se obtendrán tras una clonación, se eliminará el riesgo de rechazo inmunitario. Para que esto sea viable, sin embargo, será necesario conseguir antes células madre hematopoyéticas (las que regenerarán la médula ósea) a partir de las células embrionarias, algo que hasta ahora no se ha conseguido.

Los resultados del equipo de Oregon "representan un avance muy importante en algo que se estaba buscando desde hace muchos años", dice a Thomas Graf, investigador líder del Centro de Regeneración Genética (CRG) republicano en células madre. Graf recuerda que el mayor fraude científico del siglo XXI se produjo cuando el neurocirujano Francis Woo Sak anunció hace nueve años que había logrado lo que ahora han hecho Mitalipov y su equipo.

La perspectiva de mejorar el tratamiento de enfermedades con células obtenidas de embriones se basa en dos líneas científicas de finales del siglo XX: el

Cómo se han obtenido las células madre a partir de embriones clonados

- 1 Se obtiene un óvulo de una donante y se extrae el núcleo.
- 2 El ADN nuclear de la célula del paciente se introduce en el óvulo de la donante. El óvulo obtiene así el ADN del paciente.
- 3 Tras ser fertilizado, el óvulo se convierte en un cigoto que se clona la oveja Dolly.
- 4 El ADN nuclear de la célula del paciente se introduce en el óvulo de la donante. El óvulo obtiene así el ADN del paciente.
- 5 Tras ser fertilizado, el óvulo se convierte en un cigoto que se clona la oveja Dolly.
- 6 La célula se convierte en un cigoto que se clona la oveja Dolly.
- 7 TRANSFERENCIA NUCLEAR: Se extrae el núcleo de la célula del paciente. El núcleo contiene casi todo el ADN de la persona.
- 8 OBTENCIÓN DE CÉLULAS MADRE: Un blastocisto es como una esfera hecha de células del embrión humano. La identidad de los embriones, el cuerpo que será, se determina cuando madura de la parte interior del blastocisto.

La Vanguardia 16/5/2013

3.3. Diversidad de políticas por países

El debate ético inherente a la medicina regenerativa, se ha visto reflejado también desde sus orígenes en las políticas impartidas por cada país en materia de salud. Prohibiciones, vetos, cambios de leyes, inversiones presupuestarias... cada decisión política obedece a la ideología de los gobernantes del momento, aunque puede tener repercusiones posteriores a su mandato.

En el caso de EEUU, en 2001 George Bush anunció que su gobierno no financiaría más investigaciones con células madre embrionarias. A partir de ese momento sólo se podrían utilizar las líneas celulares que ya existiesen.

El presidente republicano tuvo que usar su veto presidencial de nuevo en 2007 para detener un proyecto de ley a favor de la investigación con células madre embrionarias que ya había sido aprobado por el Congreso. Contundente y seguro de sí mismo, Bush explicó en rueda de prensa en la Casa Blanca que si el proyecto se convirtiese en ley "los contribuyentes se verían obligados a financiar la destrucción de embriones humanos y esto supondría cruzar una línea moral"².

Pese a la firme oposición que el presidente estadounidense mostró, Bush no restringió los ensayos con financiación privada.

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa



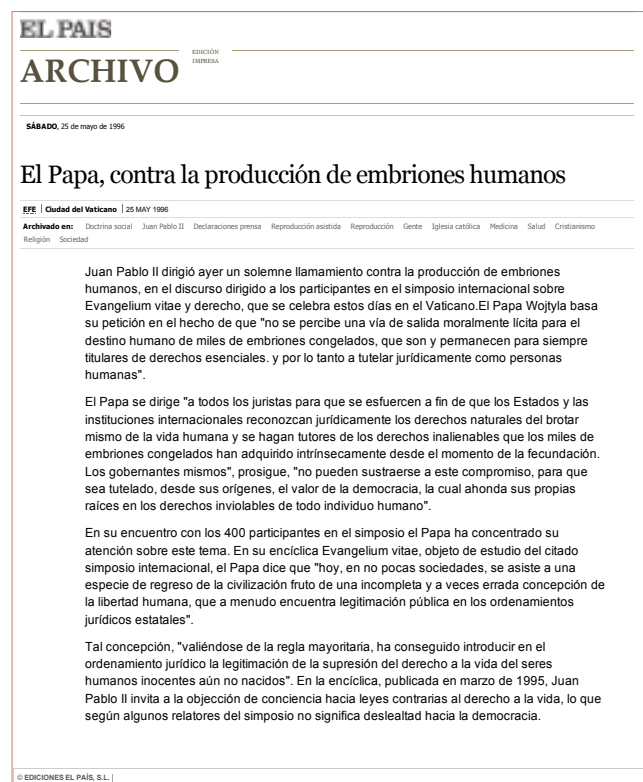
The New York Times 21/6/2007 "Bush Vetoes Measure on Stem Cell Research"

Cuando cinco años después Yamanaka logró células madre sin usar embriones, Bush vio en el avance una victoria personal ya que gracias a su veto la ciencia había podido avanzar sin necesidad de destruir embriones sobrantes o crear otros en laboratorios. Ciencia y moral se habían reconciliado. Sin embargo el mismo autor del descubrimiento, Shinya Yamanaka contestó al presidente en la publicación científica *Cell Stem Cell* para decirle que “sería un error muy serio concluir que los avances con las iPS evitan la necesidad de continuar la investigación con células madre embrionarias”³.

También James Thompson, pionero en la obtención de células madre embrionarias humanas, opinó que “la polémica política había retrasado avances significativos durante los últimos años”⁴.

No obstante, la política conservadora del republicano George Bush tuvo como fiel defensor al Vaticano. El Papa Juan Pablo II consideró la experimentación con embriones como un atentado contra un ser vivo. En sucesivas encíclicas denunció que el hecho de matar a criaturas humanas constituía, a sus ojos, un acto inaceptable, aunque fuera para ayudar a otras.

En ocasiones, estos sectores contrarios a los ensayos con embriones, se expresaron con una prosa maquiavélica en la que los investigadores eran malvados destructores de vidas humanas.



EL PAÍS 25/5/1995

Varias celebridades norteamericanas mostraron su apoyo a los ensayos con embriones, ya fuese con aportaciones económicas o campañas de sensibilización en los medios de comunicación: Nancy Reagan, Michael J. Fox, Christopher Reeve, Gina Lollobrigida, son algunos de los rostros conocidos que apostaron públicamente por las investigaciones con células madre.

En abril de 2009 el recién elegido nuevo presidente de Estados Unidos, Barack Obama, levantó el veto a la investigación de células madre. Un año después de haber llegado a la Casa Blanca, aprobó un ensayo con

3 [http://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909\(07\)00176-2](http://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909(07)00176-2)

4 EL PAÍS 22/11/2007

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

células madre de embriones humanos, que representó todo un hito para la medicina y la investigación pero que también reanudó la polémica.

En España la Ley de Reproducción Asistida de 1988⁵ dejaba abierta la cuestión del uso de embriones para investigación. En dicha ley se recurrió al término “preembrión” para hacer posible los ensayos hasta la fase de obtención de células madre, el blastocisto, pero se prohibía una posterior implantación en útero. Durante los mandatos de José María Aznar, España se caracterizó por su bloqueo silencioso de las investigaciones científicas con embriones. A diferencia de la postura de George Bush, con efusivas muestras públicas de condena y rechazo a los ensayos, en España se optó por el bloqueo silencioso, para no propiciar polémica.

y le abrió un expediente. Sin embargo, el Partido Popular se mostraba dividido en cuanto a política sobre medicina regenerativa. La Conferencia Episcopal y otros sectores afines a la Iglesia, con gran peso en el partido, se oponían frontalmente a los ensayos con embriones, pero también había sectores del partido descontentos por la marcha al extranjero de proyectos españoles pioneros en investigación. Anna Birulés, Ministra de Ciencia y Tecnología por ejemplo, apoyó el trabajo de Soria dando lugar a un enfrentamiento entre las dos Ministras.

En 2003 la reforma de la Ley de Reproducción Asistida intentó acoger ambas posturas, ya que permitió investigar con embriones descartados en clínicas, pero con limitaciones de número de óvulos a fecundar. La reforma no satisfizo investigadores, ni oposición política, ni clínicas de fecundación *in vitro* porque restringía el número total de embriones para la investigación.

Con el cambio político de 2004, España experimentó un giro repentino en las políticas de investigación científica. El cambio de rumbo se evidenció un tiempo más tarde con la Ley de Investigación Biomédica⁶ y la Ley sobre técnicas de reproducción humana asistida⁷. Simultáneamente al veto de George Bush, el gobierno español permitía la obtención de células madre de embriones sobrantes de las clínicas de reproducción asistida, así como la generación de células madre por transferencia nuclear. La ley autorizaba su producción pero no el desarrollo en un seno materno, puesto que esto sería delito. España se convertía así en el cuarto país que permitía la clonación terapéutica, después de Bélgica, Reino Unido y Suecia. Aunque la posibilidad de clonación terapéutica fue el centro de los titulares de

34 LA VANGUARDIA SOCIEDAD SABADO, 23 JUN

España frena la investigación con embriones para curar enfermedades degenerativas

ayer otro miembro de la "Noe han sido fundados para i hablan creado la comisión, el PSOE no hizo, pero di han dejado morir."

El último informe de la recomendada que los embo brantes de tratamientos i dación asistida pueden) para buscar tratamientos a dades hoy incurables. La aprovechar que las células matas pueden convertirse crear el laboratorio mism co, neuronas de recambi de pancreas o cualquier ot For el contrario, el mi apoya la clonación de e con fines terapéuticos- os recomendaba las técnicas se opone. Budo. Así me mndaba la clonación re va, encaminado al naci personas clónicas.

Este era el segundo infu CNRA desde que fue e 1997. Todas las propuei forme anterior, present ciembre de 1998, han sido por Sanidad. Estas propi culian soluciones a algun problemas que han surgi que se hizo la ley de Repn Asistida: por ejemplo, au uso de espermatozoides e

CIENCIA
■ El Gobierno silencia el informe de la Comisión Nacional de Reproducción Asistida, favorable al uso médico de embriones

JOSEP CORBELLA
BARCELONA. — Aunque sin prohibido explícitamente, el Gobierno está bloqueando desde hace más de un año que en España se pueda investigar con embriones con fines terapéuticos.

Un informe de la Comisión Nacional de Reproducción Asistida (CNRA) presentado a Sanidad en marzo del 2000 recomendaba autorizar la investigación con embriones para abrir la vía al tratamiento de enfermedades degenerativas como parkinson, alzheimer, diabetes, osteoporosis o arterioesclerosis. Quince meses después, el Gobierno sigue silenciando aquel informe: no lo ha hecho público, no ha comunicado a los expertos que lo redactaron que hará con él y no ha vuelto a convocar a su comisión asesora.

"Es como si el informe no existie-



Una investigadora de la Universidad de Washington recoge muestras de células para analizar sus genes

La Vanguardia 23/6/2001

El científico Bernat Soria, experto mundial en investigación con células madre, recibió advertencias por parte del Ministerio de Sanidad, que entonces dirigía Celia Villalobos. La Ministra le alertó de posibles infracciones graves con sus investigaciones,

5 <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1988-27108>

6 <http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-12945>

7 <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-9292>

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

los medios, la ley también trataba temas importantes como el consentimiento informado, los biobancos o la creación del Comité de Bioética de España.

En 2007 Zapatero lleva a cabo una remodelación de gobierno y nombra Ministro de Sanidad y Consumo a Bernat Soria. El científico había seguido sus investigaciones sobre la diabetes en el extranjero, y volvió a España para asumir el cargo. En 2009, después de quedarse sin las competencias en investigación, que fueron cedidas al Ministerio de Ciencia, dejó el cargo.

BERNAT SORIA • NUEVO MINISTRO DE SANIDAD Y CONSUMO

Catapultado por la esperanza que despierta la biomedicina

JOSÉ BEJARANO
Sevilla

Deperseguido por sus investigaciones con células madre embrionarias a ministro de Sanidad, Bernat Soria, andaluz nacido en Valencia, como a él le gusta decir, en el 2001 tuvo que emigrar a la Universidad de Singapur ante el expediente que el ministerio de Sanidad le abrió por trabajar en su laboratorio de la Universidad Miguel Hernández de Elx con células humanas en busca de remedio biomédico para la diabetes mellitus. De Singapur lo rescató hace tres años la Junta de Andalucía para su programa de terapia celular, lo que produjo un duro enfrentamiento con el Gobierno central, entonces en manos del PP. Soria ha recibido la Medalla de Andalucía y todavía se recuerda en Sevilla la interminable ovación con la que fue recibido en el último congreso del PSOE por su apuesta por la investigación con células madre embrionarias en Andalucía. Por esa misma apuesta goza de mucho prestigio entre las asociaciones de afectados por enfermedades susceptibles de ser tratadas en el futuro mediante técnicas de regeneración celular, en especial los diabéticos. Pero provoca tanto rechazo o más en los sectores conservadores, que lo filian de defensor de la eutanasia y critican lo que ellos consideran la utilización de embriones humanos. La asociación Hay Alternativa emitió ayer un duro comunicado contra Soria, de quien considera que va a destinar "recursos públicos y esfuerzos científicos a una técnica, la embrionaria, que destruye la vida de los seres humanos más indefensos". Las críticas a Bernat Soria no sólo proceden de las filas conservadoras. Científicos de prestigio en su rama del saber creen que por razones políticas ha caído en la tentación de crear excesivas expectati-

producir insulina. Dirige el Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa, con sede en la isla de la Cartuja de Sevilla. Soria dijo ayer que no va a retirar ni un solo papel de su despacho sevillano, al que pretende regresar, aunque sea a trabajar los fines de semana y vacaciones. Se siente padre de un proyecto para el que no le han regateado medios. Aseguró



La Vanguardia 7/7/2007

En la actualidad, muchos países han dado vía libre a la llamada clonación terapéutica, mientras que la clonación reproductiva no está autorizada por

Naciones Unidas. En 2013 países como Italia⁸ o Brasil⁹ rechazaron propuestas para autorizar terapias e investigaciones con células madre.

EL PAÍS

SOCIEDAD

El Senado italiano no halla una solución al caso de las células madre

La Cámara se niega a dar permiso al ministro para que regule las terapias no comprobadas Con un Gobierno interino, solo cabe la opción de un decreto de urgencia

LUCIA MAGE | Roma | 3 ABR 2013 - 21:13 CET

Archivado en: Células madre, Investigación médica, Enfermedades incurables, Terapia génica, Italia, Europa occidental, Genética, Enfermedades, Tratamiento médico, Biología, Investigación científica, Medicina, Europa, Ciencias naturales, Salud, Ciencia

El Senado italiano dio el miércoles un varapalo al decreto con el cual el Gobierno pretendía reglamentar las terapias con células madre. Un total de 252 de los 270 senadores presentes votaron contra el artículo que dejaba carta blanca al ministro de Sanidad para escribir unas reglas más rigurosas sobre el acceso a tratamientos no aprobados por la comunidad científica, aunque se recurra a ellos como cuidados compasivos.

La otra parte del decreto sigue bajo la lupa de la Cámara alta. Se trata del artículo que, "en vía del todo excepcional" como dice el ministro Renato Balduzzi, permite seguir con su terapia a la treintena de pacientes que se están tratando con el protocolo de la Fundación Slamina. Una terapia no reconocida por la comunidad científica y ni siquiera registrada entre las experimentales en el Instituto Superior de Sanidad.

EL PAÍS 3/4/2013

EL PAÍS

SOCIEDAD

El Congreso de Brasil pretende aprobar el polémico Estatuto del no nacido

El texto, propuesto por diputados evangélicos, prohíbe el aborto y la investigación con células madre

JUAN ARIAS | Río de Janeiro | 6 JUN 2013 - 22:00 CET

Archivado en: Iglesia Evangélica, Votaciones, Células madre, Aborto, Brasil, Derechos mujer, Agresiones sexuales, Anticoncepción, Reproducción, Submarina, Luterocatólica, Mujeres, Delitos sexuales, Genética, Medicina, Delitos, Biología, Salud, Cristianismo, América, Ciencias naturales, Religión, Sociedad, Justicia, Ciencia



Manifestantes contra el aborto, este martes en Brasilia. / FERNANDO ECZERRA JR. (EFE)

El polémico proyecto de ley en trámites en el Congreso de Brasil desde 2010, titulado Estatuto del aún no nacido, fue aprobado este miércoles por la Comisión de Finanzas y Tributos de la Cámara.

El proyecto de ley establece como "aún no nacido" el ser que ya fue concebido y tipifica los delitos cometidos contra él. Incluye a los seres humanos concebidos *in vitro* y a través de clonación, reconociendo su naturaleza humana con protección jurídica por el propio Estatuto, por la ley civil y penal.

EL PAÍS 6/6/2013

8 EL PAÍS 3/4/2013

9 EL PAÍS 6/6/2013

3. Primeras noticias y evolución de la comunicación sobre medicina regenerativa

En cambio, cabe destacar el caso de **Japón**, que a día de hoy encabeza el liderazgo mundial de la medicina regenerativa. El ejecutivo nipón ha puesto todos sus recursos científicos en la investigación con células madre y obtuvo en 2013 resultados sorprendentes con retinas para ciegos e hígados de repuesto para enfermos hepáticos. La inversión en los ensayos con las células iPS de Yamanaka supera los 810 millones de euros. También en 2013 el gobierno japonés dio el visto bueno por primera vez en el mundo a los ensayos con células iPS en pacientes humanos.

EL PAÍS

SOCIEDAD

Comienza en Japón el primer ensayo con células iPS en humanos de la historia

Un equipo de científicos abre una nueva y trascendental etapa de la medicina regenerativa

EFE | Tokio | 1 AGO 2013 - 12:37 CET

Archivado en: Investigación médica Células Medicina regenerativa Científicos Ensayos clínicos Células madre Japón Asia oriental Genética Especialidades médicas Investigación científica Biología Asia Ciencias naturales Enfermedades Ciencia Medicina Salud

Un equipo de científicos japoneses inició este jueves el primer ensayo clínico del mundo con humanos usando células madre iPS, lo que abre una nueva y trascendental etapa de la medicina regenerativa.

Este primer estudio clínico empleando el hallazgo genético de las células de pluripotencia inducida, cuyo padre es el japonés [Shinya Yamanaka](#), consolida el liderazgo de Japón en este tipo de medicina.

El histórico experimento se desarrollará en el prestigioso Instituto Riken y el hospital de la ciudad de Kobe (centro del país), después de que sus responsables recibieran la obligatoria autorización del Ministerio de Salud nipón el pasado 19 de julio.

El equipo de científicos extraerá muestras de piel de humana y a partir de ellas generará células madre iPS con capacidad de convertirse en tejido de retina, que después sería implantado en pacientes que sufren una degeneración macular asociada a la edad. Este

EL PAÍS 1/8/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

4.1. Hallazgos y nuevas aplicaciones

Además de ser espacio de debate, de reflexión e incluso de crítica, alerta o denuncia, la principal función de los medios de comunicación es informar. En el caso que nos ocupa, los distintos medios de comunicación convencionales a lo largo del año 2013 dieron a conocer más de una cincuentena de novedades acerca de medicina regenerativa. Hay que tener en cuenta que la disciplina está en expansión, lo cual conlleva a su vez grandes expectativas con cada nuevo descubrimiento. A continuación se citan cronológicamente aquellos hallazgos que fueron de más relevancia científica y que por tanto gozaron de más espacio en los medios analizados.

Clonación de células madre humanas

Sin duda alguna, el gran hallazgo del año 2013 y se podría decir que de esta década, fue la clonación de células madre humanas que logró Shoukhrat Mitalipov, en la Universidad de Salud y Ciencia de Oregón. El científico consiguió mediante la técnica de transferencia nuclear (la misma que se usó para clonar a la oveja Dolly), células madre embrionarias con el

mismo ADN de un adulto humano. El procedimiento consiste en tomar un óvulo de una donante, extraerle el núcleo e insertarle una célula adulta. Después se activa el óvulo que empieza a dividirse hasta llegar a la fase de blastocisto, entonces se destruye y se obtienen las células madre.

Pese a la gran notoriedad mediática de un posible y cercana clonación humana, a la comunidad científica lo que más le interesó fue su utilidad en medicina regenerativa. Se abrían las puertas a la creación de órganos para trasplante y a la regeneración de tejidos sin riesgo de provocar rechazo, ya que las células madre resultantes tenían la misma carga genética del paciente.

Mitalipov contaba en su equipo con Núria Martí, una científica española despedida del Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia en un expediente de regulación de empleo en 2011.

Todos los medios analizados recogieron el hallazgo reservándole varias páginas para explicar en profundidad, con gráficos y esquemas, el proceso de clonación de células humanas. Con el descubrimiento estalló un gran debate ético que se propagó más allá de las secciones estrictamente científicas de los medios y dio lugar a un gran número de artículos de opinión. En España, La Vanguardia y EL PAÍS también incluyeron varias noticias haciendo referencia a la participación española en el hallazgo.

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

HOME PAGE | TODAY'S PAPER | VIDEO | MOST POPULAR | U.S. Edition | SUBSCRIBE NOW | Log In | Register Now | Help

Science

WORLD | U.S. | N.Y. / REGION | BUSINESS | TECHNOLOGY | SCIENCE | HEALTH | SPORTS | OPINION | ARTS | STYLE | TRAVEL | JOBS | REAL ESTATE | AUTOS

ENVIRONMENT | SPACE & COSMOS

Cloning Is Used to Create Embryonic Stem Cells



Stick a Needle to anything and track it with your iOS device. Pre-Order for \$19.95

MOST EMAILED | RECOMMENDED FOR YOU

- OP-ED CONTRIBUTOR: Neanderthals Are People, Too
- TRIAL RUN: Men's Facial Moisturizers 2.0
- WELL: Lifesaving Procedure With an Imager

Research at Oregon Health and Science University have successfully used cloning to create human embryonic stem cells by taking skin cells and fusing them with donated human eggs. By ANDREW POLLACK. Published: May 15, 2013

The New York Times 15/5/2013

EL PAÍS

SOCIEDAD

Obtenidas mediante donación células madre embrionarias de personas

El trabajo es el primer éxito en humanos de la técnica que dio origen a la oveja Dolly

Un grupo de científicos estadounidenses ha conseguido por primera vez células madre embrionarias con el mismo ADN (clonadas) de un adulto. El trabajo es el primer éxito en humanos de la técnica que dio origen, por ejemplo, a la oveja Dolly, pero los autores insisten en que no se trata de obtener personas clonadas, sino en llegar a la fase de blastocisto del embrión (antes de los cinco o seis días de desarrollo) para extraer las células madre. Técnicamente, estas podrían luego diferenciarse en tejidos que el



El País 15/5/2013

THE NEW YORK TIMES

Science

News | Opinion | Business | Money | Sport | Life | Arts | Puzzles | Papers

Coffee helps scientists find a way to clone human cells

Article | Graphic: how the technique works



PHOTOGRAPH BY MARIANNE PEREZ FOR THE NEW YORK TIMES

PHOTOGRAPH BY MARIANNE PEREZ FOR THE NEW YORK TIMES

The Times 16/5/2013

JUEVES 16 MAYO 2013

TENDENCIAS

2013. Células madre clonadas
Se obtienen células madre estables a partir de embriones humanos clonados

2012. Células reprogramadas
El japonés Shinya Yamanaka obtiene células similares a las embrionarias reprogramando células adultas con cuatro genes, gana por el que recibirá el premio Nobel

2011. Oveja Dolly
El nacimiento de la oveja Dolly demuestra que la técnica de clonación es viable en mamíferos

1998. Células madre
Científicos de EE.UU. obtienen células madre que se pueden convertir en cualquier tejido del organismo a partir de embriones

LA VANGUARDIA 27

Extraordinario, una serie de experimentos impecables, un trabajo monumental

Mejor que las células IPS. Las células derivadas de embriones tienen más potencial que las adultas reprogramadas

FAJAN OVULOS
La escasez de óvulos de donante será el mayor factor limitante de la nueva técnica

AVANCE EN FERTILIDAD
Larga vida a los ovarios

LINEAS DE FUTURO

AVANCE EN FERTILIDAD
Larga vida a los ovarios

Científicos del Instituto Nacional del Embarcación de EE.UU. han conseguido prolongar la vida fértil de los ovarios estimulando la actividad de la proteína FoxO3. Según los resultados presentados esta semana en la revista Nature Communications, los investigadores se han basado en ratones, una especie que los científicos utilizan para estudiar la fertilidad. En la especie humana, la proteína tiene la función de activar la actividad de la proteína FoxO3, lo que hace que la actividad de la proteína sea más alta en las células que forman los ovarios. Los experimentos

1. OBTENCIÓN DE CÉLULAS
Se obtiene una célula de un paciente. En este caso se han utilizado células de la piel

2. INSTAURACIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL GEN FOXO3
Imagen facilitada por la Universidad de Salud y Ciencia de Oregon

3. OBTENCIÓN DE LÍNEAS CELULARES
Las células del blastocisto obtenidas en el experimento tienen una actividad genética normal, igual que las de cualquier embrión sano. A partir de estas células madre, los investigadores han obtenido las células madre de células que forman el cuerpo humano

4. LINEAS DE FUTURO
A partir de las células madre embrionarias, los investigadores pueden producir células en el laboratorio para crear órganos y tejidos. Se demostró que se podrían beneficiar de esta técnica los pacientes con diabetes tipo 2, la enfermedad cardíaca, la diabetes y los trastornos neurológicos. Dado que las células obtenidas son genéticamente iguales que las del paciente, no hay riesgo de rechazo inmunológico

A. Capa interna (endodermo). Formará células de órganos como el páncreas, el estómago, el hígado y el sistema respiratorio
B. Capa intermedia (mesodermo). Formará las células de los músculos, (entre ellas el corazón) y la sangre
C. Capa externa (ectodermo). Formará células de la piel, la boca, el ojo y el sistema nervioso

La Vanguardia 16/5/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

EL PAÍS

OPINIÓN

EDITORIAL

Clonación terapéutica

El éxito de la técnica en seres humanos supone un gran salto para la medicina regenerativa

EL PAÍS | 17 MAY 2013 - 00:06 CET

Archivado en: Opinión, Medicina regenerativa, Biología, Clonación terapéutica, Clonación, Biotecnología, Genética, Medicina, Biología, Investigación científica, Salud, Ciencias naturales, Ciencia

Quince años después del nacimiento de la *ovejita Dolly*, uno de los hitos de la investigación biológica, la misma técnica, aunque mejorada, ha podido ser aplicada con éxito para obtener un embrión humano. El hecho de que en 2004 el coreano Hwang Woo-suk se atribuyera falsamente haberlo conseguido, en un fraude científico sin precedentes, ha impuesto ahora prudencia en la interpretación del descubrimiento, pero no hay duda de que se trata de un logro de la biología y un salto enorme en el desarrollo de la medicina regenerativa.

La técnica consiste en introducir el material genético de una célula somática de un adulto en un óvulo previamente vaciado de su núcleo. Al inducir su desarrollo, se obtiene un embrión que, de implantarse en un útero femenino, daría lugar hipotéticamente a un ser idéntico al adulto del que se ha extraído el material genético. Pero esa es una posibilidad que todavía forma parte de la ciencia ficción y en ese mundo debe continuar: hay que recordar que está prohibido utilizar la clonación con fines reproductivos. Pero además, la técnica no ha avanzado lo suficiente como para asegurar que se pudiera gestar ese ser humano clonado. El mismo equipo que ha conseguido este avance consiguió ya en 2007 aplicar la transferencia nuclear en macacos, pero en cinco años de intentos, apenas ha conseguido un embarazo y acabó en aborto.

Lo que se ha logrado, y eso es lo relevante, es crear un embrión y hacerlo crecer hasta la fase de blastocisto (cinco o seis días), para obtener en ese punto células madre embrionarias que, cultivadas en laboratorio, podrían generar cualquier tejido del cuerpo. Se abre, por tanto, una nueva posibilidad para intentar crear órganos para trasplante o para reparar tejidos dañados. Al tener la misma carga genética del paciente, estos tejidos no provocarían rechazo. Hay que seguir avanzando por

El País 17/5/2013

20 LA VANGUARDIA

OPINIÓN

LA VANGUARDIA

Presidente-Editor: JAVIER GODÓ, CONDE DE GODÓ
Director: José Antich
Vicedirector: Alfredo Abián
Directores adjuntos: Enric Juliana, Alex Rodriguez
Subdirectores: María Dolores Garcia, Miquel Molina, Manel Pérez, José Alberola (Arte)

Redactores jefes: Enric Serra (Web), David González y Lázaro Meix (Adjuntos al Director), Joaquín Lata (Internacional), Jordi Barberá (Política), Susana Quadado (Tendencias y Vida), Ignacio Orozco (Cultura), Dagoberto Escorial (Deportes), Ramon Aymerich (Economía), Celsa López (Relaciones Madrid), Mariàngel Hualar (Casa Bril), Jaime Serra (Infografía e Ilustración), Albert Aymami (Fotografía), Nuria Garcia Arenas (Diseño), Félix Balda (Magazine y Ed.) y Miqui Camps (Edición).

Secciones: Elioenda Valjojo (Internacional), Isabel Garcia Pagan (Política), Pau Raquet (Opinión), Rosa M. Bosch (Tendencias), Ramon Suñé (Vivi), Juan B. Martínez (Deportes), Dolores Alvarez (Economía), Miquel Villegas (Cine), Cristina Kallaga (Fotografía), Francesc Puig (Diseño) y Albert Molins (Producción).
Consejeros de Dirección: Jaime Ariza y Josep Maria Siria.

El debate de las células madre

El anuncio de la obtención de células madre humanas para fines terapéuticos a través de la clonación del tejido de un donante por parte de un equipo de la Universidad de Oregón ha reabierto el debate sobre la clonación humana que suscitó, hace 17 años, el caso de la oveja Dolly. Debate científico y ético entre quienes no admiten este tipo de investigaciones ya sea por motivos religiosos, por temor a su uso perverso o bien por razonadas dudas de carácter técnico científico, por un lado, y quienes, por el contrario, apuestan por avanzar con las cautelas necesarias en un campo que abre grandes expectativas en la lucha contra enfermedades como el Parkinson, la diabetes, la leucemia o el infarto. O, también, quienes simplemente opinan que no hay que poner obstáculos a los avances de la ciencia.

Es preciso aclarar que el descubrimiento científico de Oregón es un paso importante en el uso terapéutico de la genética, pero está lejos de ser definitivo, por lo que los científicos recomiendan no levantar demasiados

blastocito -por lo que no existe individuo-, el núcleo del debate se dirige, en síntesis, entre los científicos que alegan motivos éticos para no utilizar a las personas como instrumento experimental, lo que comparan con la esclavitud, o quienes afirman que ya existen otros métodos terapéuticos muy avanzados, como la obtención de células madre con los mismos genes, conocido como el de las células IPS. Pero esta técnica, que es muy agresiva, tiene el riesgo de que puede provocar mutaciones genéticas y tumores. Por el contrario, los científicos que defienden la propuesta mucho menos agresiva de Oregón afirman que puede ser menos arriesgada en la formación de cánceres. Y no sólo eso, sino que además la terapéutica contra el cáncer destruye muchos tejidos que podrían reponerse con células madre obtenidas con esta nueva técnica. Añaden, además, que al conseguirse tejidos con el mismo ADN, se podría evitar el rechazo en trasplantes.

Sin duda, la investigación de la Universidad de Oregón es un avance científico de primera magnitud en la

La Vanguardia 20/5/2013

EL PAÍS

SOCIEDAD

Una científica despedida en un ERE en Valencia ha participado en la clonación

La bióloga Nuria Martí Gutiérrez recaló en la Universidad de Oregón tras salir del Centro de Investigación Príncipe Felipe, donde hacía su tesis doctoral, en noviembre de 2011

EL PAÍS | Madrid | 16 MAY 2013 - 10:31 CET

Archivado en: ERE, Oregón, Científicos, Células madre, Recortes presupuestarios, Despido, Valencia, Clonación, Comunidad Valenciana, Biotecnología, Genética, Estados Unidos, Biología, Norteamérica, España, Ciencias naturales, Finanzas públicas, Relaciones laborales, Ciencia, Trabajo, Finanzas



Una de las científicas que ha conseguido por primera vez células madre embrionarias con el mismo ADN (clonadas) de un adulto es la bióloga española Nuria Martí Gutiérrez, que emigró a Oregón (EE UU) después de ser despedida del Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia en un ERE en 2011. El trabajo es el primer éxito en humanos de la técnica que dio origen, por ejemplo, a la *oveja Dolly*, y permitirá, según los autores, extraer células madre que luego podrán

El País 16/5/2013

2 LA VANGUARDIA

LA SEGUNDA

José Antich DIRECTOR

Clonación y bioética

Científicos de Estados Unidos han conseguido obtener células madre a partir de embriones humanos clonados con fines terapéuticos. La noticia, que hoy abre nuestra portada y la sección de Tendencias, ha sido recibida por la comunidad científica como un hito sin precedentes en el ámbito de la genética -donde se está llevando a cabo una auténtica revolución desde la ya mítica oveja Dolly- y, lo que es más importante, supone una inyección de esperanza en el camino para hallar una solución a algunas enfermedades. Enfermedades que hoy son incurables, como el síndrome de Leigh, y que podrían dejar de serlo en un futuro si prosperan los nuevos tratamientos de medicina regenerativa que se pueden desarrollar. Los investigadores de la Universidad de Salud y Ciencia del estado de Oregón, autores de este importante hallazgo, han anunciado que si los resultados de los experimentos que están realizando con monos, a los que se han

trasplantado tejidos derivados de esas células madre, son positivos, podrán pasar pronto a efectuar ensayos clínicos con personas. Pero no debemos precipitarnos. Como es lógico, y desde el punto de vista de la bioética, este importante avance va a intensificar el debate abierto sobre los límites de la investigación científica. ¿Hasta dónde se debe llegar? Sin duda, la finalidad de los investigadores de Oregón no es otra que curar personas. Sin embargo, a veces, se ha convertido en un arma de doble filo. Precisamente por ello, nunca está de más acompañar las buenas noticias que se producen en este campo con la imprescindible reflexión ética.

La Vanguardia 16/5/2013

La británica BBC difundió tanto por radio como por televisión el impacto de la primera clonación de células humanas. Coincidiendo con las fechas del descubrimiento, la cadena radiofónica BBC RADIO 4 dedicó un programa¹⁰ a las células madre embrionarias en el cual se explicaba con detalle el

¹⁰ <http://www.bbc.co.uk/programmes/b01sdrh1>

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

reciente hallazgo y el porqué de su trascendencia. En el canal de radio internacional BBC World Service también se dedicó un especial¹¹ a las células madre, con motivo del descubrimiento de Mitalipov.



BBC World Service 16/5/2013

Pero quizás el programa con mayor número de espectadores que trató el tema fueron las prestigiosas Conferencias Navideñas de la Royal Institution. En las conferencias de 2013, la doctora Alison Woollard de la Universidad de Oxford disertó acerca del ciclo de la vida de las células y también trató las novedades en terapias celulares de última generación¹².

Retinas regeneradas para ciegos

Japón concentró en los últimos años todos sus esfuerzos en las células iPS y en julio de 2013, en apenas quince días anunció dos grandes hallazgos. El

primero de ellos fue la creación de una retina humana a partir de células madre embrionarias. El gobierno nipón aprobó los ensayos clínicos con células madre iPS para reconstruir las retinas de personas que padecen degeneración macular asociada a la edad, una de las principales causas de ceguera en el mundo.

A screenshot of an article from EL PAÍS. The title is 'Retinas de repuesto' under the 'OPINIÓN' section. The sub-headline reads 'El Gobierno japonés aprueba el primer ensayo clínico con células madre iPS y abre el camino a la medicina regenerativa'. The article text discusses the approval of a clinical trial for regenerative medicine in Japan, aimed at treating age-related macular degeneration. It mentions the creation of human retinas from embryonic stem cells and the potential for curing blindness. The article is dated 1 JUL 2013 - 00:01 CEST.

EL PAÍS 1/7/2013

Hígados de repuesto

El segundo de los avances japoneses recogido en los medios de 2013 fue la obtención de yemas de hígado humanas, confeccionadas en laboratorio a partir de cultivos de células madre iPS. El logro de Takanori Takebe y su equipo de la Universidad de Yokohama fue crucial para los pacientes que necesitan un trasplante, a la vez que permitió probar nuevos medicamentos. Aunque los primeros resultados fueron muy alentadores, especialmente para aquellos que están a la espera de un trasplante, los expertos advirtieron que faltaban unos 10 años para que la técnica pudiera aplicarse a personas.

¹¹ <http://www.bbc.co.uk/programmes/p01944n5>

¹² <http://www.bbc.co.uk/programmes/b03nc9mx>

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

Health

WORLD | U.S. | N.Y. / REGION | BUSINESS | TECHNOLOGY | SCIENCE | HEALTH | SPORTS | OPINION

Search Health Inside Health
Research | Fitness & Nut

VUELA NON-STOP DESDE 19.99€

Scientists Fabricate Rudimentary Human Livers

By GINA KOLATA
Published: July 3, 2013

Researchers in Japan have [used human stem cells to create tiny human livers](#) like those that arise early in fetal life. When the scientists transplanted the rudimentary livers into mice, the little organs grew, made human liver proteins, and metabolized drugs as human livers do.

Enlarge This Image They and others caution that these are early days and this is still very much basic research. The liver buds, as they are called, did not turn into complete livers, and the method would have to be scaled up enormously to make enough replacement liver buds to treat a patient. Even then, the investigators say, they expect to replace only 30 percent of a patient's liver. What they are making is more like a *natch* than a full liver.

Takanori Takebe
Researchers from Japan used human stem cells to create "liver buds," rudimentary livers that, when transplanted into mice, grew and functioned.

FACEBOOK
TWITTER
GOOGLE+
SAVE
EMAIL
SHARE
PRINT
REPRINTS

The New York Times 03/07/2013

THE NEW YORK TIMES
Science

News | Opinion | Business | Money | Sport | Life | Arts | Puzzles | Papers

Scientists grow first 'brain' from human stem cells

Article | Graphic: building a miniature brain

Times 29/8/2013

En España, el Instituto de Investigación del Hospital 12 de Octubre de Madrid publicó en un estudio sobre la regeneración de hígados lesionados mediante células madre de la placenta.

Prototipos de cerebros humanos

Madeline Lancaster y Juergen Knoblich del Instituto de Biotecnología Molecular de Viena crearon un cerebro artificial a partir de células iPS. El prototipo, que reproduce la organización del cerebro humano, ayudará a comprender las causas de trastornos de desarrollo del cerebro como el autismo y la esquizofrenia, así como también servirá para ensayar posibles tratamientos.

EL PAÍS
OPINIÓN

EL ACENTO

Microcerebros humanos

La creación de tejido cerebral aportará un material de estudio que ningún neurólogo se había atrevido a soñar

EL PAÍS | 2 SEP 2013 - 00:01 CET
Archivado en: Opinión | Neurología | Células madre | Medicina regenerativa | Investigación médica | Investigación científica | Biología | Ciencia | Medicina | Salud

Los microcerebros humanos que acaban de crear un equipo de científicos austriacos tendrán seguramente muchas aplicaciones, pero es improbable que el trasplante sea una de ellas. No porque sean pequeños, imperfectos y carentes de un sistema circulatorio, pues cabe suponer que todo ello se irá resolviendo a medida que avance la tecnología de las células madre y la medicina regenerativa. Ni tampoco por cuestiones inmunológicas, ya que los investigadores del Instituto de Biotecnología Molecular de Viena han mostrado que pueden partir de células madre iPS, cuyo genoma proviene de un paciente y genera un "organoide cerebral" genéticamente idéntico a él que no provocaría rechazo en caso de trasplante.

El problema es mucho más simple y fundamental: nadie querrá que le trasplanten un cerebro, pues ya no sería *él*, sino *el otro*, el individuo creado en el tubo de ensayo, al que —por así decir— se le habría trasplantado el cuerpo del paciente. Casi marea pensar en estas cosas. Pero no hace falta pensar en ellas, al menos de momento. El objetivo de esta investigación no es obtener tejidos u órganos trasplantables, sino un material de estudio con el que ningún neurólogo se había atrevido a soñar.

En primer lugar, los microcerebros de unos cuatro milímetros de diámetro generados a partir de células madre humanas constituyen en sí mismos un sistema modelo óptimo para analizar el desarrollo del cerebro humano, algo que por obvias razones éticas no se podrían hacer en personas. Y en segundo lugar, la posibilidad de obtener estos "organoides cerebrales" a partir de células de la piel de pacientes neurológicos permite estudiar su enfermedad con una profundidad sin precedentes.

Los científicos de Viena lo han probado ya con un enfermo de microcefalia. Mediante células

EL PAÍS 2/9/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

Impresoras 3D de tejidos humanos

En 2013 aparecieron varios equipos bautizados como “impresoras 3D de tejidos humanos” con el objetivo de crear órganos y tejidos a medida para pacientes a partir de la obtención de sus propias células. El desarrollo de la impresión 3D, junto con el progreso informático y la aparición de nuevos materiales están suponiendo grandes avances para la medicina regenerativa.

Los orígenes de estas impresoras 3D de tejidos humanos ser remontan al desarrollo de prótesis sólidas para pacientes con pérdida de masa ósea debido a un accidente o a una enfermedad. Por su componente mineral, los huesos fueron uno de los órganos más sencillos de replicar, con titanio, materiales cerámicos y plásticos. En la Universidad de Cornell de Nueva York lograron un prototipo de pabellón auditivo artificial a partir de un diseño elaborado con una impresora 3D. En el hospital de Michigan un bebé de dos meses salvó la vida gracias a la implantación de una prótesis en la tráquea, que había sido reproducida en una impresora 3D.

En la actualidad el reto de los científicos va más allá, se proponen conseguir prótesis vivas capaces de integrarse en el cuerpo del paciente sin provocar rechazo. En esta línea de trabajo, en el marco de la Conferencia de Biología Experimental de Boston, la empresa americana Organovo anunció en abril que ya disponían de un equipo capaz de crear tejido hepático vivo. La tinta de esta impresora era tinta biológica, elaborada con tres tipos de células: hepatocitos, células estrelladas hepáticas y células de las paredes de los vasos sanguíneos, obtenidas de deshechos de trasplantes e intervenciones quirúrgicas. Por el momento, se están ensayando la eficacia y los efectos de nuevos fármacos.



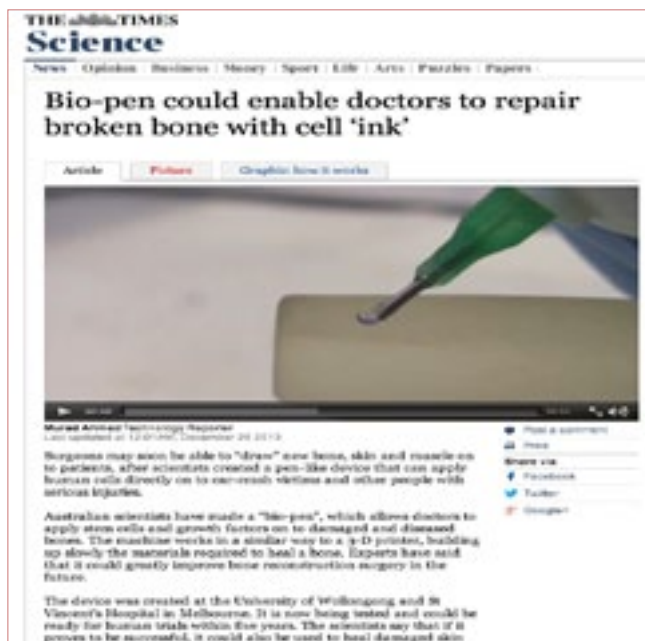
EL PAÍS 12/11/2013

En España, investigadores de las universidades de Granada y Jaén y del Instituto de Parasitología y Biomedicina López Neyra (CSIC) patentaron un nuevo biomaterial para generar huesos artificiales. El innovador sistema genera estructuras similares a las de los huesos combinando carbón activado con células madre de cordón umbilical. En septiembre empezaron a experimentar el nuevo biomaterial en animales.



The New York Times 18/8/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013



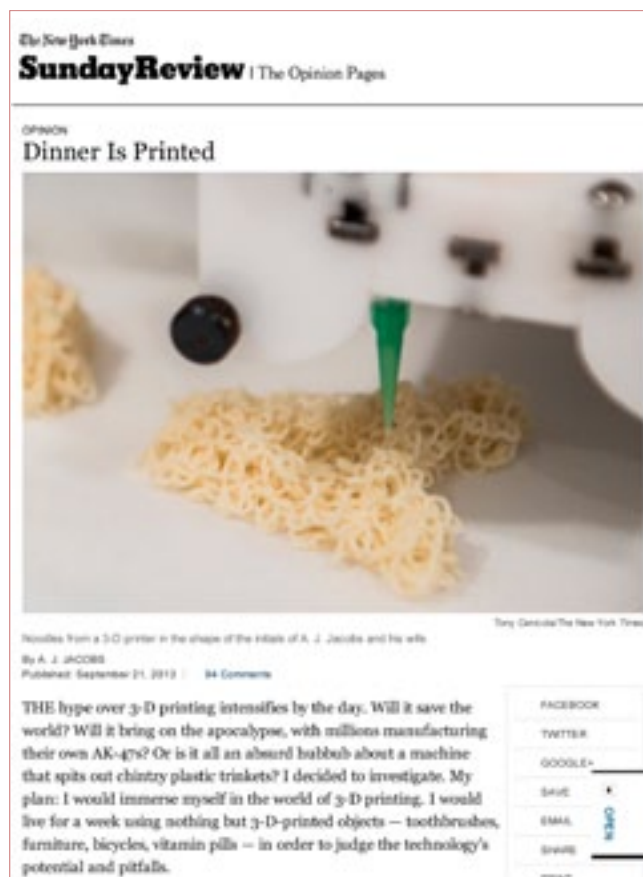
The Times 26/12/2013

Carne sintética

Con el crecimiento demográfico, de riqueza y de urbanización, especialmente en los países en desarrollo, la demanda de productos ganaderos a nivel mundial está creciendo exponencialmente. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)¹³ la demanda mundial de carne se incrementará en 2 tercios en 40 años. El impacto medioambiental de la industria cárnica provoca un 18% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (teniendo en cuenta todo el ciclo de producción animal). Ante tales circunstancias parece indiscutible la necesidad de encontrar alternativas para que el sistema de producción pueda ser sostenible y suficiente para todas las personas que habitamos el planeta.

¹³ <http://www.fao.org/livestock-environment/es/>

Algunos científicos, y también la NASA están estudiando la posibilidad de utilizar las impresoras 3D para imprimir comida. Sin embargo la opción que causó más revuelo mediático en 2013 fue la creación de una hamburguesa a partir de células madre.



The New York Times 21/09/2013

Con la financiación de Sergey Brin, cofundador de Google, el científico holandés Mark Post, logró crear una hamburguesa cultivada en un laboratorio a partir de células de vaca. La llamada “Frankenburger” fue presentada a bombo y platillo en la televisión inglesa, con la retransmisión de su cocción y su posterior cata en plató. El resultado indicó que hacía falta seguir trabajando en su sabor para que fuese más auténtico. El avance de la carne sintética permitiría ahorrar

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

el sacrificio de millones de animales, argumento de gran interés para el colectivo vegetariano, así como también evitaría las grandes cantidades de metano que generan los animales en sus digestiones y excrementos. Sin embargo, los 250.000 euros y los cinco años que costó producir la hamburguesa hacen dudar del carácter “fast food” que se acostumbra asociar al consumo de hamburguesas. Además de trabajar en su sabor pues, sería necesario que la técnica pudiese industrializarse para reducir costes y tiempo de elaboración.

The New York Times Science

WORLD | U.S. | N.Y. / REGION | BUSINESS | TECHNOLOGY | SCIENCE | HEALTH | SPORTS | OPINION

A Lab-Grown Burger Gets a Taste Test

Mark Post, a Dutch researcher at the University of Maastricht, held a sample of in-vitro, or cultured, meat. The project took two years to complete at a cost of \$225,000. Sergey Brin, one of the founders of Google, paid for the project.

By HENRY FOUNTAIN
Published August 5, 2013 | 2nd Comments

A hamburger made from cow muscle grown in a laboratory was fried, served and eaten in London on Monday in an odd demonstration of one view of the future of food.

According to the three people who ate it, the burger was dry and a bit lacking in flavor. One taster, Josh Schonwald, a Chicago-based author of a book on the future of food, said “the bite feels like a conventional hamburger” but that the meat tasted “like an animal-protein cake.”

But taste and texture were largely beside the point: The event, arranged by a public relations firm and broadcast live on the Web, was meant to make a case that so-called in vitro, or cultured, meat, grown in a laboratory, could

FACEBOOK
TWITTER
GOOGLE+
SAVE
EMAIL
SHARE
PRINT
REPRINTS

GRAND BUDAPEST

The New York Times 5/8/2013

THE TIMES Science

News | Opinion | Business | Money | Sport | Life | Arts | Puzzles | Papers |

This burger's the real thing - but no cow was involved

Article | Features | Graphic: meat in the lab

Tom Ichniowski Science Correspondent
Last updated at 12:26AM, August 5 2013

The Times 5/8/2013

EL PAÍS SOCIEDAD

Una hamburguesa cultivada en el laboratorio

Científicos holandeses usan células madre de vaca para crear la primera carne sintética. Dos críticos gastronómicos dijeron al probarla que era más seca y magra que la convencional.

La tecnología de las células madre se usó con fines médicos —la generación de tejidos para trasplantes y en casos de enfermedades—, y así sigue siendo su gran objetivo: 15 años después de su descubrimiento, Pamfida, nueva biotecnología holandesa independiente, y hoy se ha presentado al mundo una de las más singulares: una hamburguesa cultivada enteramente en el laboratorio. La única contribución de la vaca fueron unas pocas células madre del músculo extraídas de su esmola. La primera hamburguesa sintética fue cocinada esta mañana en Londres y colada por su creador y otros dos expertos. La buena noticia es que nadie enfermó. La mala, que salió la misma.

Se podría decir que hacer la hamburguesa ha costado cinco años y 245.000 euros, pero eso es lo que ha tardado y gastado el equipo dirigido por Mark Post, de la Universidad de Maastricht, en desarrollar su proyecto de investigación. Pero no sería del todo justo: la fabricación de esta hamburguesa comenzó seis meses antes, cuando Post se enfrentó a la prensa de su trabajo. El científico sueco, como es lógico, que los costes y los plazos se redujeran a la técnica llega a la práctica industrial. Y eso es lo que él desea.

Para Post la hamburguesa cultivada no es un divertimento, sino una necesidad ética, económica y alimentaria. Según las proyecciones de la FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y el

EL PAÍS 5/8/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013



La Vanguardia 9/8/2013

A nivel de regulación sobre el consumo de carne de animales clonados, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) decidió en 2008 no autorizar la comercialización de filetes de cerdo o vaca procedentes de la crianza de ejemplares clonados¹⁴, contrariamente a la decisión tomada por la autoridad estadounidense, la Agencia de Alimentos y Medicamentos (FDA), que sí lo permitió en 2008¹⁵.

Además de estos grandes hallazgos, en 2013 fueron noticia en los medios de comunicación otras

aplicaciones y ensayos de medicina regenerativa para tratar las siguientes enfermedades o problemas¹⁶:

- Lesiones óseas (osteoporosis, fracturas, artrosis...):
 - Artrosis: Ensayo del Instituto de Terapia Regenerativa Tisular de Barcelona y el Instituto de Salud Carlos III que demuestra que los autotrasplantes de células madre adultas mejoran la artrosis de rodilla, disminuyendo el dolor y aumentando la movilidad de los pacientes.
- Ictus o infarto cerebral:
 - Ensayo presentado en la Conferencia Europea sobre Ictus, que demuestra la recuperación de capacidades perdidas por infarto cerebral, mediante la inyección de células madre.
 - Nueva técnica para transformar células adultas de piel en precursores neuronales, de la Universidad de Wisconsin-Madison.
- Lesión medular: Ensayo que demuestra la mejoría de los síntomas como la rigidez muscular y la coordinación motora.
- Infarto o fallo vascular:
 - Reconstrucción de un corazón de ratón con células madre en la Universidad de Pittsburgh (EEUU) que permitirá estudiar medicaciones y terapias.
 - Regeneración de corazones de ratón con sangre de cordón umbilical (Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud Germans Trias i Pujol)
- Cáncer:
 - Descubrimiento de un gen que actúa como interruptor en los procesos tumorales, en la Universidad Johns Hopkins (EEUU) que permitirá tratar cánceres resistentes a fármacos.
 - Estudio del Instituto de Investigación del Hospital 12 de Octubre de Madrid, que demuestra que el uso de células madre de placenta ralentiza

¹⁴ <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/767.htm>

¹⁵ <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/2008/ucm116836.htm>

¹⁶ Los Institutos Nacionales de la Salud de Estados Unidos ofrecen la posibilidad de consultar todos los ensayos clínicos llevados a cabo en todo el mundo en su página web: <http://clinicaltrials.gov/>

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

el crecimiento de tumores de mama y retrasa la aparición de tumores secundarios.

- Quemaduras: Obtención de piel artificial a partir de células del cordón umbilical en la Universidad de Granada.
 - Enfermedades pulmonares: transformación de células madre humanas en células de pulmón y vías respiratorias funcionales, en la Universidad de Columbia (EEUU).
- Enfermedades renales: Juan Carlos Izpisúa del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona y el Instituto Salk, en colaboración con el centro de bioingeniería CIBER-BBN y el Hospital Clínic de Barcelona logra crear miniriñones humanos a partir de células madre embrionarias y células madre iPS. El hallazgo genera esperanzas para llegar a una posible autoregeneración de los órganos enfermos, para solucionar la escasez de órganos para trasplantes.
- Párkinson: Ensayo de Jun Takahashi y Yamanaka para probar células madre contra el párkinson con macacos. En dos años se espera empezar los ensayos con humanos.
- Regeneración de órganos en general:
 - Estudio del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona y el Instituto Salk, dirigido por Juan Carlos Izpisúa, sobre una nueva forma de obtener células iPS a través de la inducción de la regeneración endógena del propio órgano, sin necesidad de introducir genes en ellas.
 - El Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas logra crear células madre iPS directamente en un ser vivo. Consiguieron llevar a cabo el proceso de reprogramación dentro del organismo de un ratón vivo.

4.2. Debates

¿Blastocisto o ser humano? La eterna pregunta

El desarrollo de un embrión dura alrededor de 40 semanas, divididas en fases. A día de hoy, nadie ha conseguido especificar en qué momento un embrión pasa a ser una persona, pues tal afirmación entra ya en el terreno de la filosofía, la ética o la religión. Las células madre que se usan en los ensayos provienen de los denominados blastocistos, estructuras previas al embrión que cuentan con apenas cinco días de vida y que están compuestos por unas 150 células madre sin diferenciar. ¿Se puede hablar de individuo, para referirse a esta entidad de 150 células madre? Los medios de comunicación han albergado opiniones muy enfrentadas sobre esta cuestión.

Entre los más duros detractores de los ensayos con embriones se encuentran los sectores conservadores de la sociedad, especialmente los sectores afines a la Iglesia y los grupos autodenominados “próvida”. Éstos defienden la tesis que los embriones son seres humanos desde el momento en que el espermatozoide fecunda el óvulo. Para ellos, cualquier medida intencional para interrumpir el desarrollo después de la concepción se considera como destrucción de una vida humana, un asesinato.

Al otro lado, desde el entorno científico, se argumenta que los blastocistos no contienen todavía ningún tejido especializado de lo que será el futuro bebé. Además arguyen que los blastocistos destruidos para la obtención de células madre serían eliminados de todas formas igualmente ya que provienen de clínicas de reproducción asistida donde sólo unos pocos óvulos fecundados generan embriones viables para el embarazo y el resto son congelados o desechados. Aun con el gran avance de las células madre iPS (que

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

no requieren el uso de embriones) los investigadores reivindican proseguir los ensayos con células madre embrionarias, porque las tecnologías resultantes podrían ser de un potencial médico enorme. Ambas líneas de investigación deberían avanzar en paralelo y no en sustitución una de la otra, tal y como algunos insinuaron.

Aunque apoye la investigación, parte de la sociedad reclama normas más estrictas que regulen la experimentación genética con humanos, como la clonación, y que garanticen que los embriones son obtenidos a través de fuentes apropiadas. También hay voces que advierten sobre la gran cantidad de óvulos destruidos para la creación de embriones, así como el trato dado a las donantes de óvulos, enormemente estimuladas con hormonas para crear muchos óvulos. Los medios de comunicación cosechan titulares en defensa de las investigaciones pero apelando a un marco ético.

Incluso con la Biblia en mano, hay quien pone en duda los razonamientos que sostienen los sectores religiosos. Así lo argumenta Josep Corbella en *La Vanguardia*¹⁷. Según él, “no hay nada en la Biblia que sustente la idea de que un embrión sea equivalente a una persona. San Agustín pensaba que el alma entra en el cuerpo a los 40 días de gestación, momento a partir del cual el feto podría ser bautizado. Y Santo Tomás de Aquino argumentó que el embrión o el feto no pueden considerarse una persona antes de tener un alma racional. Dado que la racionalidad es un producto del cerebro, y que el cerebro aún no ha empezado a formarse en el embrión, según santo Tomás de Aquino un embrión no sería una persona”. Prueba de ello es la posibilidad de división de un embrión para dar lugar a gemelos dos semanas después de la concepción.

¿Hay que clonar seres humanos?

Cuando en mayo de 2013 Shoukhrat Mitalipov anunció que había clonado por primera vez en la historia células humanas el temor a un uso perverso del descubrimiento invadió con fuerza la esfera mediática. La sombra del mito de Frankenstein sobrevoló numerosos artículos que en esas fechas se escribieron.

En este caso, hay que diferenciar el enfoque de los periódicos anglosajones, *The Times* y *The New York Times* que se centraron en informar estrictamente sobre el proceso de la clonación, mientras que los periódicos españoles *EL PAÍS* y *La Vanguardia* concedieron otros espacios al hallazgo. Además de los amplios reportajes aparecidos en las secciones científicas de ambos periódicos, también se publicaron

EL PAÍS

COMUNIDAD VALENCIANA

OPINIÓN

Clonación, ciencia y ética

El ser humano nunca puede ser producido para utilizarse como medio para conseguir algo

JUSTO AZNAR | 24 MAY 2013 - 13:40 CET

Archivado en: Clonación terapéutica Opinión Comunidad Valenciana Clonación Biotecnología Genética Biología España Ciencias naturales Ciencia

Aunque han transcurrido apenas quince días desde que se publicó en la prestigiosa revista *Cell* que se había conseguido la clonación de embriones humanos por un equipo de la Universidad de Oregón, son ya muy numerosos los artículos dedicados a este tema, por lo que se podría pensar, posiblemente con razón, que poco hay que añadir a lo ya dicho. Sin embargo, nos parece que todavía puede ser útil algún comentario adicional.

Dos son los aspectos que creo merecen una reflexión con respecto a este trabajo: el técnico y el ético. Con respecto al aspecto técnico, biomédico, creo que sería injusto que por razones ideológicas, en este caso realizadas desde una Universidad Católica, se minusvalorase el avance científico que estas investigaciones suponen, pues clonar un embrión humano es un hito indudable y por supuesto no fácil, pues hasta ahora han sido bastantes los intentos realizados, pasando por los del coreano Woo Suk Hwang, que resultaron escandalosamente fraudulentos. Sin embargo, antes de Hwang ya se habían realizado otros y posteriormente alguno más, sin que al parecer lograsen su objetivo. En los últimos años han sido cuatro los llevados a cabo con un cierto éxito, pues llegaron posiblemente a producir embriones humanos, pero en ninguno de ellos se consiguió derivar células madre embrionarias a partir de los embriones generados. Esto sí que lo ha logrado el equipo de Mitalipov, y además a partir de ellas han podido derivar células cardíacas, lo que indudablemente abre la posibilidad de que éstas puedan ser utilizadas en el campo de la medicina regenerativa y reparadora, sin duda la más apasionante posibilidad terapéutica que este siglo XXI en el que estamos nos ofrece. Pero ello, es algo que todavía está por demostrar.

Todo lo anterior avala que la investigación realizada por el equipo de Oregón tiene una indudable relevancia científica, que como tal hay que destacar, aunque indudablemente aún son muchos los pasos que hay que recorrer para que estas experiencias puedan encontrar su aplicación en la clínica humana.

Sin embargo, la evaluación de este avance científico quedaría incompleta si junto al

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

varios artículos de análisis y opinión donde se dio rienda suelta al debate. Titulares como: “El miedo a que nos copien”¹⁸, “¿Quién teme a la clonación?”¹⁹, “Nunca nos planteamos crear humanos”²⁰, “El debate de las células madre”²¹ o “Por qué clonar embriones humanos”²², pueden dar una idea de la envergadura que la noticia alcanzó y del recelo ético que en ocasiones suscitó.



The screenshot shows the top portion of a news article from EL PAÍS. The page is titled 'SOCIEDAD' and features the sub-header 'ANÁLISIS'. The main title of the article is '¿Quién teme a la clonación?'. Below the title, it indicates the author 'JESÚS MOSTERÍN' and the date '16 MAY 2013 - 21:51 CET'. A list of tags is provided, including 'Vida y Artes', 'Clonación reproductiva', 'Clonación terapéutica', 'Opinión', 'Clonación animales', 'Clonación', 'Reproducción asistida', 'Biotecnología', 'Genética', 'Reproducción', 'Biología', 'Medicina', 'Investigación científica', 'Ciencias naturales', 'Salud', 'Sociedad', and 'Ciencia'. The beginning of the article's text is visible, starting with 'El embriólogo Ian Wilmut extrajo el núcleo de una célula mamaria de una oveja adulta y lo introdujo en el óvulo enucleado de otra oveja, obteniendo así por fecundación *in vitro* un embrión que implantó en una tercera oveja, que en julio de 1996 parió a Dolly, clon o copia genética de la primera. Con esto aprendimos que el material genético de las células diferenciadas adultas puede revertir a la totipotencia indiferenciada que había tenido en su estado embrionario'.

EL PAÍS 16/5/2013

“En bioética y en medicina lo que importa es la relación entre los riesgos y los beneficios”, decía Carmen Ayuso, miembro del Servicio de Genética de la Fundación Jiménez Díaz de Madrid, en un artículo de EL PAÍS²³. Y parece ser que los peligros de esta técnica podrían ser muchos: “a nivel individual se puede perder la identidad, y biológicamente, la biodiversidad, lo que es un riesgo”. A nadie le gustaría

ser un trozo de otra persona. En el mismo artículo, Jorge Cuadros, de la Asociación para el Estudio de la Biología Reproductiva, se planteaba “¿Cómo podría afectar a los niños conocer que su origen ya no es único y original, como el resto de individuos, sino que es una copia de alguno de sus progenitores?”

De todas formas, que algo sea técnicamente posible, no significa necesariamente que tenga que realizarse. Es verdad que en la historia de la ciencia ha habido muchos ejemplos de malos usos de descubrimientos, y por ello hay que exigir máxima cautela a los científicos, pero también hay que recordar que la ONU prohibió cualquier experimento de clonación para la reproducción humana. Sin embargo, más que pedir su prohibición, haría falta concentrarse en valorar la aportación científica de la investigación y velar para que su aplicación responda a fines estrictamente terapéuticos.

Células embrionarias y células reprogramadas

Desde su descubrimiento en 2006, a menudo se ha intentado presentar las células adultas reprogramadas (iPS) en contraposición a las células embrionarias. Sin embargo, tal confrontación sólo existe fuera de los círculos científicos, como por ejemplo en la esfera política y mediática. En lo que atañe a la comunidad científica hay unanimidad acerca de la importancia de ambos tipos de células. El mismo Shinya Yamanaka²⁴ admitió que no hubiese conseguido nunca una célula inducida sin la previa investigación realizada con células embrionarias. Unas y otras presentan ventajas e inconvenientes que hacen necesario el desarrollo en paralelo de sus respectivas investigaciones.

¹⁸ EL PAÍS 16/5/2013

¹⁹ EL PAÍS 16/5/2013

²⁰ EL PAÍS 20/5/2013

²¹ La Vanguardia 20/5/2013

²² La Vanguardia 17/5/2013

²³ EL PAÍS 16/5/2013

²⁴ [http://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909\(07\)00176-2](http://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909(07)00176-2)

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

La euforia inicial que provocó el hallazgo de las células iPS fue debido especialmente a la desvinculación de su uso con la destrucción de embriones. Al proceder de células adultas no requerían de la utilización de óvulos humanos, hecho que también podía reducir enormemente el coste de las investigaciones. El no-uso de embriones se convirtió en una baza para los sectores conservadores y afines a la iglesia, quienes a partir de entonces trataron de desprestigiar las células embrionarias.

Además de la gran versatilidad de estas nuevas células inducidas que podían convertirse en cualquier tipo de célula sana capaz de regenerar un órgano dañado, las células iPS no provocaban rechazo inmunológico. Tal riesgo quedaba descartado al tomar como punto de partida las células adultas del mismo paciente.

A pesar de las inmensas expectativas que levantaron, las células iPS no se tardó en demostrar que no eran una panacea.

Joseph Ecker del Instituto Salk de California comprobó en 2011 que las células reprogramadas conservaban memoria de su origen en el cuerpo y preservaban marcas de ello cuando eran derivadas en otros órganos o tejidos. Sin embargo, el mayor problema de las células iPS era su estrecha relación con el cáncer. Desde el inicio de las investigaciones se constató que el proceso de reprogramación incitaba la aparición del cáncer, lo cual cuestionaba su uso con fines terapéuticos.

Turismo de células madre

Por desgracia con el auge de la medicina regenerativa está creciendo cada vez más un mercado ilegal de terapias celulares. En el año 2013 los dos medios de comunicación españoles analizados ejercieron un papel de denuncia y alerta frente a los casos de fraude.

En abril EL PAÍS informaba de la desarticulación de una red de tráfico de células madre que había estafado a más de 400 personas que pagaban entre 1.800 y 2.500 euros por la extracción de células madre y su posterior conservación en unos laboratorios, que resultaron ser inexistentes²⁵.

Una semana más tarde, La Vanguardia se hacía eco de la denuncia por parte de asociaciones españolas para el Parkinson, de curas fraudulentas mediante trasplantes de células madre. El tratamiento costaba entre 7.000 y 25.000 euros²⁶.

Pocos días después el tabloide volvía a dedicar una noticia a la misma cuestión. “El turismo de células madre ofrece terapias ineficaces” advertía el titular²⁷.

EL PAÍS

SOCIEDAD

VIDA Y ARTES

El miedo a que nos copien

Cada paso que se da hacia la clonación de personas levanta oleadas de rechazo. La identidad genética no garantiza en absoluto la igualdad entre humanos

EMBUJO DE BENITO | Madrid | 16 MAY 2013 - 21:52 CET

Archivado en: Clonación terapéutica, Vida y Artes, Bioética, Embrion, Embarazo, Clonación, Reproducción asistida, Biotecnología, Genética, Reproducción, Biología, Medicina, Ciencias naturales, Salud, Ciencia, Sociedad



La clonación está prohibida por la ONU. / CORCON PRESS

Narciso se quería tanto que murió ahogado al intentar besar su reflejo. Pero este tipo de comportamiento era solo una anomalía —por eso fue tomado como personaje en la educativa mitología—. Porque, reconozcámoslo: por mucho que nos gustemos y aunque seamos los únicos que nos damos siempre la razón, la idea de vivir en un mundo con personas idénticas a nosotros no nos seduce a casi nadie. Sería como la redacción de un periódico o el vestuario de un equipo de galácticos: demasiados egos juntos. Llevado a un terreno más serio, la clonación humana, como dice —hablando a título individual, según recalca— Teresa López López, presidenta del [Comité de Bioética Español \(CBE\)](#), da “respeto”.

El trabajo publicado el miércoles en [Cell](#) por investigadores de la Universidad de Oregón es

EL PAÍS 16/5/2013

²⁵ EL PAÍS 3/4/2013

²⁶ La Vanguardia 12/4/2013

²⁷ La Vanguardia 19/4/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

La Organización Nacional de Trasplantes (ONT) alertaba de los fraudes surgidos alrededor del uso de células madre en los tratamientos de enfermedades graves. La ONT denunciaba la existencia de clínicas fraudulentas en Colombia, Cuba, China y en Europa Ucrania especialmente aunque también citaba casos en Alemania e Italia. A pesar de la advertencia de los expertos sobre la eficacia de los avances que todavía no han sido demostrados, enfermos y familiares hacen caso omiso y pagan cantidades que pueden ascender a los 20.000 por un tratamiento. Más allá de la estafa económica, hay que garantizar la seguridad de los pacientes puesto que estas clínicas provocaron en algunos casos la muerte del paciente. En Alemania el gobierno cerró una clínica que trataba niños afectados por parálisis cerebral y que había causado la muerte de varios de ellos. En América Latina (especialmente en Colombia) prolifera el turismo de células madre, visible por los anuncios de clínicas. Recientemente descubrieron en plena selva ecuatoriana un centro donde médicos de Miami trabajaban ilegalmente con células madre embrionarias.

El turismo de células madre ofrece terapias ineficaces

La ONT alerta de abusos en China, Colombia, Cuba y Ucrania



miento –cerró hace unos meses–, utilizaba células madre pese a ser ilegal en España.

América Latina es una de las zonas más afectadas por este problema. “Nada más aterrizar en Medellín (Colombia) te invaden los anuncios de clínicas que curan lo hasta ahora incurable con células madre. Y, no hace mucho, en plena selva ecuatoriana se descubrió una fortaleza, protegida con hombres armados, en cuyo interior se encontraron células madre embrionarias con las que trabajaban médicos norteamericanos, en concreto de Miami”. Esto dio lugar a la declaración de Quito, firmada el año pasado, en la que los países latinoamericanos, junto a la ONT, se comprometen a luchar contra este tipo de turismo y comercialización de terapias celulares.

En ella manifiestan su “profundo rechazo a la oferta de tratamientos curativos con células

En España pese a no estar autorizados en el campo de la cirugía estética, algunas clínicas como el Incasol de Marbella tuvieron que cerrar sus puertas por seguir con sus tratamientos con células madre. En realidad, resulta chocante y contradictorio encontrar entre las mismas páginas donde los periódicos advierten de tales fraudes, anuncios publicitarios de cremas y tratamientos con células madre.

En septiembre aparece en el The New York Times una breve advertencia sobre las estafas de clínicas de células madre en Estados Unidos y México, como el Instituto de Medicina Regenerativa de Tijuana.

Y en el periódico The Times, lejos de encontrar noticias sobre turismo de células madre, se animaba a sus lectores a comprar el “Elixir de la juventud por sólo 38.000 libras”²⁸.



The Times 9/9/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

El rigor científico

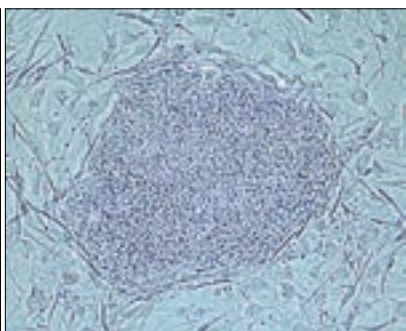
Muy pocos días después de haber hecho público el hallazgo sobre clonación de células humanas, su autor, Mitalipov, tuvo que dar explicaciones acerca de algunas incorrecciones encontradas en su artículo. El científico admitió pequeños errores en el proceso de preparación de los datos, pero aseguró que no había ningún tipo de impacto en los resultados de la investigación. La revista *Cell*, donde había sido publicado el artículo, recibió duras críticas por validar en tan sólo tres días el artículo.

34 LA VANGUARDIA

TENDENCIAS

Fotos manipuladas siembran dudas sobre la clonación de embriones

Mitalipov dice que es un error y defiende la validez de sus resultados



Shoukhrat Mitalipov, director de la investigación, y una foto de células madre similar a las que han creado la polémica

JOSEP CORBELLA
Barcelona

Es una tormenta en una placa de Petri. Por lo menos cuatro imágenes de la investigación sobre clonación de embriones humanos presentada la semana pasada no representan lo que sus autores dijeron.

El director del trabajo, Shoukhrat Mitalipov, de la Universidad de Salud y Ciencia de Oregón (EE.UU.), ha reconocido la anomalía, pero ha alegado que no se trata de un fraude sino de un error. Sin embargo, las fotos anómalas han sembrado dudas sobre la validez de la investigación entre la comunidad científica. La polémica afecta a la revista *Cell*, una de las publicaciones científicas de mayor prestigio del mundo. *Cell* tardó sólo tres días en aceptar la publicación del trabajo, un tiempo excepcionalmente corto en el mundo de la investigación.

Ha sido un (o una) internauta anónimo quien ha denunciado el problema de las imágenes a través de la web *peer.com*, en la que se comentan artículos científicos ya publicados. El internauta, que se ha identificado como Peer 1, ha descubierto cuatro pares de imágenes que los investigadores presen-

tos de células madre que a primera vista parecen diferentes porque están reencuadradas. En los otros dos, son representaciones gráficas de la actividad biológica de las células.

En declaraciones a la web de la revista *Nature*, Mitalipov ha alegado que el error de las fotos de cultivos celulares está en la leyenda que explica qué es cada imagen. Debido a las prisas con que se preparó el manuscrito del artículo, dice Mitalipov, las leyendas no coinciden con las fotos a las que remiten.

Críticas a la revista 'Cell' por haber aceptado la validez de la investigación en sólo tres días

En cuanto a los gráficos de la actividad biológica de las células, en uno de ellos se puso por error una imagen que no correspondía. Dado que estos gráficos sólo aparecen en la información suplementaria que *Cell* ofrece on line, este error se subsanará, dijo el investigador.

En el otro, no hay ningún error ni copia, según Mitalipov. Lo que ocurrió

líneas celulares son reales, todo es real", ha declarado el director de la investigación, quien ofrece que otros científicos tengan acceso a sus cultivos. "Lo primero que queremos hacer es que otras personas confirmen nuestros resultados. No estamos escondiendo estas líneas celulares".

Falta aclarar por qué la revista *Cell*, gran defensora del rigor científico, aceptó publicar la investigación en sólo tres días. Según datos aportados por la propia revista, el 30 de abril recibió el manuscrito de Mitalipov, el 3 de mayo aceptó su publicación, el 15 de mayo lo difundió on line y el 6 de junio lo publicará en la edición impresa.

"¿Está de broma? ¿Tres días para un artículo sobre clonación humana?", declara un especialista en células madre en el blog del laboratorio de Paul Knoepfler, de la Universidad de California en Davis (EE.UU.). El propio Knoepfler defiende que cinco expertos hubieran debido revisar el manuscrito línea por línea e imagen por imagen antes de su publicación.

La revista *Cell* ha contestado que "dado el gran interés, la importancia y la expectativa de las conclusiones del artículo, y dada la premienencia de los revisores científicos, no tenemos ninguna

El caso hizo reaparecer la sombra del fraude perpetrado por Hwang. En 2005 el científico coreano anunció haber logrado la clonación en humanos y se convirtió en protagonista en los medios de comunicación. La revista *Time* lo incluyó en la lista de los personajes más famosos de 2004. Pero finalmente el científico admitió que los estudios habían sido falsificados y la revista *Science*, que había publicado el hallazgo, pasó unas "Largas y decepcionantes semanas", como titulaba EL PAÍS²⁹.

EL PAÍS

ARCHIVO

EDICIÓN
IMPRESA

SÁBADO, 17 de diciembre de 2005

"Largas y decepcionantes semanas" para la revista 'Science'

MALEN RUIZ DE ELVIRA | Madrid | 17 DIC 2005

Archivado en: Células madre, Clonación terapéutica, Hwang Woo Suk, Investigación médica, Science, Clonación, Prensa, Biotecnología, Genética, Biología, Investigación científica, Ciencias naturales, Medios comunicación, Comunicación, Ciencia

Retirar un artículo de una revista científica, que es lo mismo que darlo por no publicado, como pidió ayer Hwang a la revista *Science* que hiciera, no es algo corriente. Además, según las reglas de la propia revista, ésta no puede hacerlo si no lo piden todos los firmantes, aunque le conste que, intencionadamente o no, no es válido. Por eso *Science* hasta ahora no ha tomado ninguna medida, a la espera de recibir tal petición por parte de los 24 firmantes. Sin embargo, el escándalo que rodea al posible fraude en la obtención de células madre embrionarias de pacientes es tal que ayer los responsables de la revista (la más importante del mundo junto a *Nature*), hicieron declaraciones sobre las "largas y decepcionantes última semanas" en palabras de su director, Donald Kennedy.

EL PAÍS 17/12/2005

EL PAÍS

ARCHIVO

EDICIÓN
IMPRESA

VIERNES, 30 de diciembre de 2005

La investigación revela que Hwang no clonó ni una sola célula de pacientes

El científico Robert Lanza afirma que el anterior trabajo del coreano también es falso

JAVIER SAMPEDRO | Madrid | 30 DIC 2005

Archivado en: Células madre, Clonación terapéutica, Hwang Woo Suk, Corea del Sur, Clonación, Biotecnología, Genética, Biología, Ciencias naturales, Ciencia, Sociedad

El caso del científico surcoreano Hwang Woo-suk siguió inflándose ayer hasta convertirse en el mayor fraude científico de la historia. El artículo de junio en el que Hwang presentó las primeras 11 líneas de células madre clonadas de pacientes, que habría bastado para consagrarle como el fundador de la medicina regenerativa, no sólo contenía datos manipulados, sino que fue una invención de principio a fin, según la pesquisa de su propia universidad. El científico norteamericano Robert Lanza aseguró ayer a EL PAÍS que el anterior trabajo de Hwang (*Science*, 2004) también es falso.

El trabajo del comité de investigación muestra un Hwang anunció el viernes su dimisión como profesor de la Universidad Nacional de Seúl, poco después de que su decana de

EL PAÍS 30/12/2005

La Vanguardia 25/5/2013

29 EL PAÍS 17/12/2005

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

El escándalo puso de manifiesto la importancia del rigor científico y tuvo consecuencias para las revistas científicas. “El caso Hwang marca el fin de la edición basada en la confianza” anunciaba EL PAÍS³⁰. A partir de ese momento, las dos revistas de referencia Science y Nature cambiaron los mecanismos de revisión de los artículos, y los intensificaron para los casos intensificados en los caos de alto riesgo. El fraude dinamitó el orgullo nacional de Corea del Sur, supuso la malversación de fondos estatales, y sobre todo dañó la imagen de los científicos e hizo albergar esperanzas en miles de personas ante las prometedoras vías abiertas para tratar enfermedades.

El caso Hwang representó una clara muestra del poder de influencia de los medios de comunicación. El científico pasó de experimentar un ensalzamiento como héroe nacional a la dura crítica, denuncia y condena pública.

¿Bancos de sangre de cordón umbilical públicos o privados?

Ya en los años 80 se descubrió la gran riqueza de que gozaban las células madre de la sangre del cordón umbilical. Actualmente se utilizan para trasplantes en enfermedades sanguíneas graves como la leucemia, el linfoma o ciertos tumores infantiles, pero poseen un gran potencial que todavía hoy es objeto de estudio para tratar otras enfermedades. El tejido del cordón es altamente rico en células madre sanguíneas, carece de riesgos para el donante y puede ser trasplantado a un receptor aunque éste no sea totalmente compatible. Conscientes de los posibles grandes beneficios, muchos padres deciden conservar el cordón umbilical de su bebé. Para ello existen dos opciones: donarlo a un banco público donde estará a disposición de cualquiera que lo

necesite o bien pagar un banco privado que lo conserve exclusivamente para su hijo u otro familiar compatible.

Según datos publicados en La Vanguardia³¹, entre un 4% y un 5% de los padres españoles eligen la opción de conservar el cordón en un banco privado. La ONT calcula que en la actualidad hay unas 600.000 unidades almacenadas en todo el mundo y 55.000 proceden de bancos españoles. España ostenta de esta manera, el segundo puesto en el ranking de países donantes de cordón umbilical, sólo superada por EEUU. Sin embargo, el Real Decreto 1301 del año 2006³² establece que los bancos ubicados en España deben estar sujetos a disponibilidad universal. Es decir, no pueden asegurar el uso privado exclusivo del cordón a sus clientes. Por este motivo, los bancos de sangre de cordón umbilical españoles después de extraer, analizar y procesar las muestras en un laboratorio, las congelan y las envían a depósitos en el extranjero, la mayoría en Alemania o Polonia.

4 LA VANGUARDIA MONOGRÁFICO ESPECIAL MARTES, 23 ABRIL 2013

REPORTAJE

EL CORDÓN UMBILICAL, un valioso contenedor de vida

Bancos públicos y privados de sangre de cordón umbilical (SCU) se encargan de su extracción, análisis, congelación y almacenamiento en las mejores condiciones. Por ahora, sus principales aplicaciones son el trasplante a pacientes de enfermedades sanguíneas graves y la investigación

Mar Caramonte / Nuria Peláez

Al final de los años 80 se descubrió la riqueza en células madre de la sangre contenida en el cordón umbilical y se empezaron a investigar sus aplicaciones médicas. Hoy en día, en un 75% de los casos se utiliza para realizar trasplantes en niños, adolescentes y adultos de bajo peso enfermos de leucemia, como alternativa a la médula ósea. Y si bien se está estudiando su inmenso potencial para curar otras enfermedades, todavía no hay resultados concluyentes.

● EL PROCESO, PASO A PASO

Para que la SCU no se contamine y pueda utilizarse en óptimas condiciones, se sigue un riguroso protocolo: justo tras el nacimiento del bebé y a la sección del cordón umbilical, se recoge la sangre (unos 100 ml) y se envía al laboratorio. Allí se debe controlar que la muestra está libre de virus y bacterias y se valora la calidad de sus células madre. Si pasa la criba, se envasa en un líquido crioprotector y se enfria hasta -90°C. Finalmente, se conserva en nitrógeno líquido a -196°C por un periodo indefinido (se sabe que la muestra más antigua del mundo tiene 23 años y sigue en buen estado).

Muchos futuros padres son conscientes de los beneficios que representa conservar el cordón umbilical de su bebé y saben que no entrará ningún riesgo ni para éste ni para la salud de la madre, aunque se ven ante el dilema de elegir entre donarlo altruistamente a un banco público o guardarlo para uso sanitario posterior (de su propio hijo o familia) en un banco privado.

En cualquier caso, es imprescindible informarse bien de las distintas opciones para asegurarse que el banco elegido cumple plenamente con la legislación vigente y garantiza la máxima calidad en todo el proceso.



TRAS EL PARTO SE RECOGEN UNOS 100 ML DE SANGRE DEL CORDÓN Y ENVÍAN AL LABORATORIO Y PUP

La Vanguardia 23/4/2013

30 EL PAÍS 29/11/2006

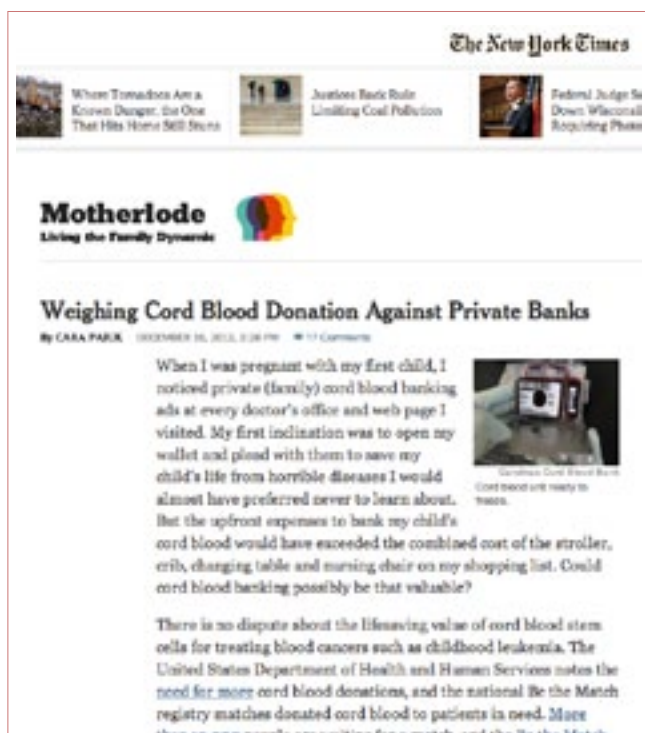
31 La Vanguardia 23/4/2013

32 <http://oep.umh.es/files/2013/12/REAL-DECRETO-1301.2006.pdf>

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

Los padres que eligen la opción del banco privado pagan entre 1.800 y 2.500 euros por la conservación del cordón de su bebé durante 20 años, aunque todavía hoy no está asegurado el período máximo de conservación. La muestra más antigua del mundo que se conserva en buen estado tiene 23 años.

La polémica siempre ha rodeado los bancos privados de cordón umbilical, sobre todo debido a las bajas probabilidades de que las unidades almacenadas puedan ser utilizadas por el niño del que proceden. En 2007 sólo se habían registrado tres casos en todo el mundo de trasplante de cordón para uso autólogo, es decir, para el mismo niño del que procedían, frente a los 9.000 trasplantes efectuados en el mundo a otras personas. Medios como The New York Times o La Vanguardia reflejaron el debate e hicieron decálogos de los puntos a favor y en contra de cada una de las opciones.



The image shows a screenshot of a Motherlode article. At the top, there are three small news snippets from The New York Times: 'When Tomatoes Are a Known Danger, Is One That Hits Home Still Safe?', 'Justice: Basic Rule Limiting Coal Pollution', and 'Federal Judge Sees Down Wisconsin Requiring Prayer'. Below these is the Motherlode logo with the tagline 'Living the Family Dynamic'. The main article title is 'Weighing Cord Blood Donation Against Private Banks' by CARA PARUL, dated DECEMBER 10, 2013, 12:04 PM, with 117 comments. The article text begins: 'When I was pregnant with my first child, I noticed private (family) cord blood banking ads at every doctor's office and web page I visited. My first inclination was to open my wallet and plead with them to save my child's life from horrible diseases I would almost have preferred never to learn about. But the upfront expenses to bank my child's cord blood would have exceeded the combined cost of the stroller, crib, changing table and nursing chair on my shopping list. Could cord blood banking possibly be that valuable? There is no dispute about the lifesaving value of cord blood stem cells for treating blood cancers such as childhood leukemia. The United States Department of Health and Human Services notes the need for more cord blood donations, and the national Be the Match registry matches donated cord blood to patients in need. More than 10,000 people are waiting for a match, and the Be the Match'.

The New York Times 10/12/2013

En España el caso de los príncipes de Asturias, que el PAÍS narró con detalle³³, había sido motivo de discusión en los medios en 2006. Al nacimiento de la infanta Leonor, los príncipes decidieron almacenar la sangre de su cordón umbilical en un banco de material biológico privado de Arizona. Al tratarse de un centro privado, y por lo tanto, con restricciones a su uso, se puso en duda la ejemplaridad de la familia real.



The image shows a screenshot of an EL PAÍS article. At the top, it says 'EL PAÍS' and 'ARCHIVO' with 'EDICIÓN ESPAÑA' and 'DOMINGO, 26 de febrero de 2006'. The article title is 'Células madre de la infanta Leonor se conservan congeladas en Arizona'. Below the title is a sub-headline: 'Un centro de Tucson las guardará 15 años para usarlas frente a posibles enfermedades'. The author is 'ÁLVARO DE CÓZAR' and the date is '26 FEB 2006'. The article text begins: 'Células madre de la infanta Leonor de Borbón se conservan, congeladas a 196 grados bajo cero, en un banco de sangre de Tucson (Arizona, Estados Unidos). Al igual que centenares de familias españolas, el príncipe Felipe y doña Letizia decidieron guardar la sangre del cordón umbilical de su hija en el momento del parto y enviarla al extranjero para congelar las células madre adultas y poder usarlas en el tratamiento de posibles enfermedades futuras de la niña, según fuentes del sector. Esta práctica, vinculada al avance de la medicina regenerativa, está extendida en países como Estados Unidos, Bélgica, Holanda, Reino Unido y Alemania. En la madrugada del 31 de octubre de 2005, minutos después de que la infanta Leonor viera por primera vez la luz, un ginecólogo en la Clínica Ruber, de Madrid, cortó el cordón umbilical de la heredera, extrajo sangre de él y la depositó en una bolsa especial esterilizada y con anticoagulantes. Tras ser etiquetada y precintada, una empresa especializada en el transporte urgente de este tipo de material recogió el paquete y, sin necesidad de congelación, lo envió por vía aérea urgente hasta las instalaciones de Cord Blood Registry (CBR) en Tucson, siempre según fuentes del sector. Nada más llegar, los técnicos del centro estadounidense extrajeron las células madre de la sangre y las introdujeron en viales para proceder a su congelación. Una vez que alcanzaron la temperatura adecuada, las muestras fueron introducidas en tanques de nitrógeno líquido donde permanecerán hasta que los padres de Leonor quieran hacer uso de ellas. Los servicios de la empresa CBR (que suele cobrar unos 1.500 euros de entrada más unos 100 euros anuales) fueron contratados para guardar la sangre de la heredera durante un periodo mínimo de 15 años, según las fuentes citadas. Los congeladores de este centro de'.

EL PAÍS 26/2/2006

Por desgracia, en 2013 los titulares referidos a los bancos de sangre de cordón umbilical no hacían hincapié en el debate moral entre bancos públicos o privados, sino que reflejaban una de las repercusiones de la crisis económica, la caída de contratos en los bancos privados. Fuentes del sector cifraban el descenso entre un 25% y un 30% desde que la situación económica se agravó.

33 EL PAÍS 26/2/2006

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

42 LA VANGUARDIA

TENDENCIAS

La guarda de cordón umbilical en bancos privados cae un 30%

El coste de congelar esta sangre oscila entre los 1.800 y los 2.500 euros

CELESTE LÓPEZ
Madrid

La crisis está afectando a casi todos los sectores, incluidos a aquellos que ofrecen una hipotética seguridad sanitaria de cara a una futura enfermedad. Los bancos privados encargados de guardar las células de cordón umbilical, no hace tanto muy populares al publicitarse que acudían a ellos personajes de renombre, también están sufriendo la crisis de una manera directa. Fuentes del sector cifran entre un 25% y un 30% la caída de contratos desde que la situación económica se agravó y las perspectivas futuras no son nada halagüeñas.

Para el responsable de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT), Rafael Matesanz, este descenso en la guarda de cordón umbilical en bancos privados es "hasta cierto punto lógico en los momentos actuales". Al fin y al cabo, cada vez hay menos familias que se puedan permitir pagar entre 1.800 y 2.500 euros para congelar estos tejidos congelados durante 20 años en un banco privado sin tener garantías de que alguna vez pudieran ser utilizados por el propietario y que, además, deberán entregar en el caso de que algún enfermo lo precise.

Hay que retrotraerse a los años no-



La Vanguardia 28/4/2013

Repercusiones de la crisis económica

La fuerte caída de los contratos en bancos privados de sangre de cordón umbilical es sólo uno de los efectos negativos que la crisis económica española está provocando en el ámbito de la medicina regenerativa.

Los dos periódicos españoles analizados en este informe, EL PAÍS y La Vanguardia incluyeron a lo largo del pasado 2013 numerosos artículos de denuncia de las repercusiones de los recortes en la investigación científica, y en concreto en investigación en medicina regenerativa.

Aprovechando la amplia difusión del descubrimiento de la clonación de células humanas de Mitalipov, ambos medios dedicaron varios artículos a relatar el caso de una de las cuatro investigadoras que firmaban el hallazgo, Núria Martí. La científica había sido víctima del expediente de regulación de empleo del Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia

y había tenido que emigrar hasta EEUU donde fue recibida con los brazos abiertos por la Universidad de Ciencia y Salud de Oregón. Inaugurado en el año 2005, el Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia, en 2011 vio reducido a la mitad su presupuesto, y fue abocado a un ERE.

Los titulares como "Fuga de talento. España echó a una de las biólogas"³⁴ y las declaraciones pesimistas como "Ni me planteo volver a España por el momento"³⁵ revelaban la magnitud del desastre de la desinversión en investigación y de la fuga de cerebros que está sufriendo España.

EL PAÍS

SOCIEDAD

NÚRIA MARTÍ | INVESTIGADORA

"Ni me planteo volver a España por el momento"

La firmante del trabajo de clonación de células madre fue incluida en un ERE
"La tiraron porque era de las más baratas de echar", dice un antiguo jefe

JAIIME PRATS | Valencia | 16 MAY 2013 - 21:51 CET

Archivado en: Oregón, 1+4 Células madre, Clonación terapéutica, Científicos, ERE, Recesión económica, Generalitat Valenciana, Recortes presupuestarios, Institutos de investigación, Política científica, Coración, Genética, Estados Unidos, Biotecnología, Centros de investigación, España, Biología, Investigación científica



Núria Martí en el laboratorio de Portland donde trabaja.

En año y medio, Núria Martí (1979) ha pasado de ser una más del centenar de víctimas del expediente de regulación de empleo (ERE) que sacudió y ha dejado a medio gas al Centro de Investigación Príncipe Felipe (CIPF) de Valencia a tener el honor de ser la cuarta firmante del artículo del año en investigación biomédica, publicado por Cell el miércoles, que describe la obtención de células madre embrionarias clonadas de un adulto.

"Querría volver a España en el futuro, pero sé que no será pronto", comenta Martí por teléfono desde Portland, donde trabaja en la prestigiosa OHSU (Oregon Health & Science University), el centro en el que recaló en 2012. "De momento, tal y como están las cosas, es tan complicado que ni me planteo volver".

Martí accedió al CIPF en 2006 con una licenciatura en Biología de la Universitat de València y un máster en reproducción asistida bajo el brazo para hacer la tesis doctoral. Entró en el —extinto—

EL PAÍS 16/5/2013

En septiembre, a raíz del logro del CNIO en la generación de células madre embrionarias dentro de un ser vivo, María Abad, coautora del hallazgo, también criticaba la salida del potencial intelectual y sobre todo la imposibilidad de un retorno digno a España. "Que nos vayamos a formarnos fuera no es un drama, la pena es que los científicos no podamos volver a hacer ciencia

³⁴ La Vanguardia 16/5/2013

³⁵ EL PAÍS 16/5/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

aquí”³⁶, denunciaba la joven científica en declaraciones en EL PAÍS.

Pero sin lugar a duda la pérdida más lamentable para el sector fue la marcha de Juan Carlos Izpisúa el reciente mes de enero de 2014, cuando dimitió como director del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB). A pesar de ser una eminencia internacional y de ostentar en su currículum numerosos avances de trascendencia mundial, la prensa anunció que, al parecer, el Gobierno español y Generalitat de Cataluña no ofrecieron el apoyo económico necesario para que siguiera sus investigaciones en el CMRB. Por ello, Izpisúa decidió abandonar el cargo y llevarse consigo los 18 proyectos científicos (de un total de 21 que tenía el centro), que eran de su propiedad intelectual. De esta manera, la institución que había sido una referencia mundial en la materia, quedaba en condiciones muy delicadas.

EL PAÍS
SOCIEDAD

EL SECTOR DE LA INVESTIGACIÓN

Izpisúa deja la ciencia en España

El investigador dimite como director del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona ante la falta de apoyos políticos y financieros
La institución, de referencia mundial, se vacía de contenido

JAVIER SAMPERO | Madrid | 15 ENE 2014 - 10:37 CET

Archivado en: Juan Carlos Izpisúa Medicina regenerativa Investigación médica Ministerio de Sanidad Instituto Salud Carlos III Células madre Generalitat Cataluña Hospitales Especialidades médicas Asistencia sanitaria Genética Investigación científica Administración autonómica Sanidad Biología Ciencias naturales



El director —y alma— del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB), Juan Carlos Izpisúa, ha dimitido ante la falta de apoyos financieros y políticos de los que hasta ahora habían sido sus grandes valedores públicos, la Generalitat de Cataluña y el Gobierno español, según fuentes cercanas al investigador. La marcha del científico no supone el cierre inmediato del centro, pero lo vacía de contenido, pues 18 de sus 21 proyectos científicos son propiedad intelectual de Izpisúa, y se los va a llevar con él.

En su corta vida, el CMRB ha publicado más de 200 papers (artículos técnicos), incluidos algunos de los hilos del emergente campo de la medicina regenerativa. España pierde a un líder mundial de la investigación con células madre.

Las dos Administraciones implicadas —la catalana y la central— aportan 1,5 millones anuales al centro, que se dedican al alquiler y mantenimiento del edificio, y por tanto rewerten en su mayor parte a la propia Generalitat, propietaria del inmueble. Esas inversiones se

EL PAÍS 14/1/2014

36 EL PAÍS 12/9/2013

4.3. Tratamiento de la información, lenguaje y referencias

A diferencia de otros campos científicos, en medicina regenerativa los medios de comunicación tienden a emplear una **grandilocuencia** que en ocasiones puede resultar desmesurada y puede contribuir a encender todavía más algunos de los debates inherentes a la disciplina. Son ejemplo de ello el uso de **titulares alarmistas** como “A un paso de los clones”³⁷, “La clonación humana más cerca”³⁸, “El miedo a que nos copien”³⁹ o “¿Quién teme a la clonación?”⁴⁰. Es obvio que cada nuevo avance genera expectativas y la manera en que se transmite a la opinión pública conlleva gran responsabilidad por su capacidad de repercusión social. Por ello hay que abogar por el uso de un lenguaje preciso, claro y conciso, que no lleve a malos entendidos ni a interpretaciones alejadas de la realidad.

En estos espacios de debate moral científico aparece con frecuencia la **referencia al mito de Frankenstein**. El Moderno Prometeo es invocado como icono cultural de creación y destrucción de la vida. El protagonista del relato de Mary Shelley, Víctor Frankenstein investiga técnicas para volver a la vida y logra crear una criatura de la cual acaba huyendo. El tema del orgullo excesivo del científico que intenta igualar a Dios, al creador de vida, es apuntado en algunas en las reflexiones críticas entorno a los hallazgos en medicina regenerativa del 2013, especialmente alrededor del caso de la clonación de células humanas. Narciso es otro de los mitos a los cuales se hace alusión en los medios, para advertir a los investigadores, que no les pase como al personaje, que se quería tanto que murió ahogado al intentar besar su reflejo.

37 EL PAÍS 11/11/2007

38 EL PAÍS 28/02/2007

39 EL PAÍS 16/5/2013

40 EL PAÍS 16/5/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

En cuanto a **rigurosidad** de la información aportada, cabe decir que los medios analizados en este informe proporcionaron un gran número de **entrevistas con expertos**, y citaron como **fuentes de información publicaciones científicas** de mucho renombre. A continuación se detallan las publicaciones científicas citadas en las noticias de 2013:

Publicaciones científicas citadas como fuentes
<i>Cancer Gene Therapy</i> ⁴¹
<i>Cell</i> ⁴² <i>Cell Stem Cell</i> ⁴³
<i>Cytotherapy</i> ⁴⁴
<i>Nature</i> ⁴⁵ <i>Nature Cell Biology</i> ⁴⁶ <i>Nature Biotechnology</i> ⁴⁷ <i>Nature Communications</i> ⁴⁸
<i>Public Library of Science</i> ⁴⁹ <i>PLOS ONE</i> ⁵⁰
Portal internet <i>PubPeer</i> ⁵¹
<i>Science</i> ⁵²
<i>Stem Cell Research & Therapy</i> ⁵³
<i>Stem Cells Translational Medicine</i> ⁵⁴
<i>Stem Cell Reports</i> ⁵⁵
<i>The New England Journal of Medicine</i> ⁵⁶
<i>Transplantation</i> ⁵⁷

41 <http://www.nature.com/>

42 <http://www.cell.com/>

43 <http://www.cell.com/cell-stem-cell/home>

44 <http://www.celltherapyjournal.org/>

45 <http://www.nature.com/>

46 <http://www.nature.com/ncb/index.html>

47 <http://www.nature.com/nbt/index.html>

48 <http://www.nature.com/ncomms/index.html>

49 <http://www.plos.org/>

Uno de los obstáculos que puede encontrar el lector de periodismo científico es el uso excesivo de tecnicismos. Si bien todavía hay algún artículo con un vocabulario de difícil acceso para el lector no científico, en general hay que destacar el **esfuerzo** que los medios analizados demuestran en la mayoría de sus textos **para facilitar la comprensión del gran público**. Destaca el carácter didáctico de muchos de los artículos, con la **inclusión de gráficos, esquemas, infografías y vídeos** (en las versiones digitales) que ilustran y sintetizan las informaciones claves, contribuyendo a la asimilación de los conceptos. Además, llaman la atención del lector, que resulta más atraído por las imágenes y las palabras clave que por un bloque compacto de texto.

A continuación se detallan las infografías incluidas por los cuatro periódicos analizados en 2013:

Concepto	Fuente	Fecha	Tipo
<i>Origen de la oveja Dolly</i>	<i>EL PAÍS</i>	14/2/2013	Esquema
<i>Proceso de clonación de células humanas</i>	<i>EL PAÍS</i>	15/5/2013	Esquema
	<i>La Vanguardia</i>	16/5/2013	Esquema doble página
	<i>The Times</i>	16/5/2013	Esquema

50 <http://www.plosone.org/>

51 <https://pubpeer.com/>

52 <http://www.sciencemag.org/>

53 <http://omicsonline.org/stem-cell-research-therapy.php>

54 <http://stemcellstm.alphamedpress.org/>

55 <http://www.cell.com/stem-cell-reports/home>

56 <http://www.nejm.org/>

57 <http://journals.lww.com/transplantjournal/pages/default.aspx>

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

Concepto	Fuente	Fecha	Tipo
Proceso de creación de hígado artificial	EL PAÍS	3/7/2013	Esquema
	La Vanguardia	4/7/2013	Esquema doble página
Impacto ambiental de la hamburguesa sintética	EL PAÍS	5/8/2013	Gráfico
Proceso de creación de una hamburguesa de laboratorio	EL PAÍS	5/8/2013	Esquema
	La Vanguardia	9/8/2013	Esquema
	The Times	5/8/2013	Esquema
	The Times	5/8/2013	Vídeo
	The Times	6/8/2013	Vídeo
Proceso de creación de cerebro artificial	Times	29/8/2013	Esquema
Reprogramación celular dentro de un ratón	EL PAÍS	11/9/2013	Esquema
Funcionamiento del bio-pen	The Times	26/12/2013	Vídeo
	The Times	26/12/2013	Esquema

Con la misma voluntad de acercar la ciencia al máximo número de lectores, los medios recurren al uso de metáforas que simplifican conceptos complejos. Por ejemplo para explicar el problema de la permanencia de mitocondrias en las células adultas reprogramadas, EL PAÍS cita una metáfora del mismo Mitalipov: “Es como cuando compramos un coche. Las células iPS serían vehículos de segunda mano, con sus 100.000 kilómetros, a los que hemos hecho la puesta a punto y los hemos pintado. Parecen nuevos, pero su corazón, su motor, ya lleva unos cuantos kilómetros. En cambio, con nuestra técnica, las mitocondrias del óvulo son nuevas porque son del

óvulo de la donante. Así que las células madre que se obtienen están a estrenar.”⁵⁸

Por último hay que mencionar la **tendencia por entronizar a los científicos** autores de los hallazgos y convertirlos en centro de atención de la noticia. Es paradigmático el caso de EL PAÍS, el cuál a partir de las noticias de grandes hallazgos, desplazó el foco de interés hacia la experiencia en primera persona de los científicos, y acabó publicando reportajes personales de los investigadores, **convirtiéndolos finalmente a ellos en la noticia**. Así por ejemplo, encontramos varias noticias dedicadas a Núria Martí⁵⁹, la científica que participó en la obtención de células madre clonadas humana.

EL PAÍS

SOCIEDAD

Una científica despedida en un ERE en Valencia ha participado en la clonación

La bióloga Nuria Martí Gutiérrez recaló en la Universidad de Oregon tras salir del Centro de Investigación Príncipe Felipe, donde hacía su tesis doctoral, en noviembre de 2011

EL PAÍS | Madrid | 16 MAY 2013 - 10:31 CET 4/6

Archivado en: ERE, Oregon, Científicos, Células madre, Recursos presupuestarios, Despedido, Valencia, Clonación, Comunidad Valenciana, Biotecnología, Genética, Estados Unidos, Biología, Norteamérica, España, Ciencias naturales, Finanzas públicas, Relaciones laborales, Ciencia, Trabajo, Finanzas



Una de las científicas que ha conseguido por primera vez [células madre embrionarias con el mismo ADN \(clonadas\) de un adulto](#) es la bióloga española **Nuria Martí Gutiérrez**, que emigró a Oregon (EE UU) después de ser despedida del Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia en un ERE en 2011. El trabajo es el primer éxito en humanos de la técnica que dio origen, por ejemplo, a la [oveja Dolly](#), y permitirá, según los autores, extraer células madre que luego podrán diferenciarse en tejidos que el paciente necesite para un autotrasplante sin riesgo de rechazo. El ensayo, dirigido por Shoukhrat Mitalipov, de la prestigiosa OHSU (Oregon Health & Science University), se publicó este miércoles en la revista [Cell](#).

La española, especializada en reproducción asistida, ha participado en el proceso de transferencia nuclear, derivación de células madre y mantenimiento de las líneas celulares como coordinadora de las donaciones ovocitarias en la universidad de Oregon, a donde llegó en febrero de 2012, tres meses después de entrar en el ERE del Centro de Investigación Príncipe Felipe. “Empezaron los rumores y como ya veía que la situación estaba muy mal en la Comunidad Valenciana, empecé a buscar otros laboratorios. Mandé el curriculum aquí, porque conocía gente. Un día me enteré de que estaba en el ERE y al día siguiente me contestaba mi actual jefe aceptándome”, ha contado en una entrevista en la Cadena SER.

EL PAÍS 16/5/2013

⁵⁸ EL PAÍS 20/5/2013

⁵⁹ EL PAÍS 16/5/2013

4. Medicina regenerativa en los medios convencionales a lo largo del 2013

O un reportaje dedicado a María Abad, investigadora del CNIO, a la cuál EL PAÍS denomina “la chica del momento” y “la chica Nature”⁶⁰ en alusión a su participación en el artículo en dicha publicación científica, donde demostraban haber reprogramado células madre dentro de un ser vivo.

EL PAÍS
SOCIEDAD


ALMUERZO CON... MARÍA ABAD >>>

“Estoy aquí gracias a mis profesores del instituto”

La investigadora del CNIO ha generado células madre embrionarias dentro de un ser vivo

ALEXANDRA AGUDO | 12 SEP 2013 - 21:10 CET

Archivado en: CNIO, Células madre, Científicos, Centros de investigación, Genética, Investigación científica, Biología, España, Ciencias naturales, Sociedad, Ciencia



María Abad es “la chica del momento” en el **Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)**. Así la llaman unas colegas cuando camina por los pasillos camino al comedor. Y no es para menos. Esta madrileña, nacida en el hospital de La Paz —“porque Alcorcón no tenía hospital en los ochenta”— hace 33 años, a escasos metros de donde ahora trabaja, ha conseguido reprogramar simples células adultas en células madre embrionarias dentro de un ser vivo. Después de que *Nature* haya publicado los resultados, su teléfono no ha dejado de sonar (durante el almuerzo vibra varias veces) y confiesa que tiene decenas de mensajes sin leer. “Estoy abrumada. Estoy acostumbrada a disfrutar de lo que hago, pero no a que tenga trascendencia”, dice.

Abad salpica el relato de su trayectoria de agradecimientos. “He tenido mucha suerte con mis mentores”, repite. Cronológicamente, primero recuerda a sus profesores de instituto, Lola y Antonio. “Menciónalos”, pide. “Creo que estoy aquí gracias a ellos”, explica. Sus maestros despertaron su capacidad de asombro, su curiosidad. “Sali sabiendo que quería estudiar Biología”, dice. Acabó trabajando con Manuel Serrano, director del programa de Oncología Molecular del CNIO, gracias a un correo electrónico. “En diciembre de 2008 leí mi tesis, pero mi pareja, que también es científico, todavía no. Así que decidí quedarme en España y descubrimiento han estado plagados de “fracasos”. “Nos ha costado mucho convencernos de que esto merecía la pena, pero un día vimos una lucecita”. Habla en plural porque insiste en que este éxito no es solo suyo. Y añade dos nombres más a su lista de menciones: “Lluc Mesteiro y Cristina Pantaja”. Comprueba que los nombres de sus compañeras están bien escritos en el cuaderno. “Yo me estoy llevando la visibilidad pero ellas me han ayudado mucho. Este es un trabajo de equipo”.

Abad espera que su hallazgo, que sugiere la posibilidad futura de autoregeneración de tejidos lesionados, sirva como una llamada de atención sobre la importancia de la inversión en ciencia. “España tiene un problema para atraer talento, de aquí o de fuera”, opina. De momento, la bióloga ya planea irse al extranjero. “Porque quiero, no me veo forzada”, matiza. A unos meses de que finalice su contrato el próximo mayo, sueña con trabajar en Boston o Nueva York. “Que nos vayamos a formarnos fuera no es un drama, la pena es que los científicos no podamos volver a hacer ciencia aquí”, añade.

Es en España donde Abad se imagina su futuro lejano. Cerca de su familia. Cuando habla de ellos se le trunca la voz y se le humedecen los ojos. “Se esfuerzan por apoyarme. Siempre se han interesado por lo que hago y en las cenas me piden que se lo explique. Y leen artículos para enterarse”. No es fácil comprender cómo es posible generar células madre embrionarias dentro de ratones. Tampoco que para llegar ahí “no hay horarios ni vacaciones ni fines de semana”. “Por eso nos emparejamos con otros científicos. Otro no lo hubiera aguantado”, se refiere a su novio. Pero las horas en el laboratorio, observando a sus “viejos ratoncillos”, han dado sus frutos. En este caso, un futuro lejano en el que órganos dañados pudieran regenerarse. Y ser “la chica *Nature*”.

EL PAÍS 12/9/2013

Sin embargo, el científico español al cuál se han dedicado más líneas, ha sido Juan Carlos Izpisúa. Más allá de la relevancia de cada uno de los avances que el investigador firmó, EL PAÍS quiso transmitir la parte más personal e íntima de Izpisúa⁶¹. El periódico

60 EL PAÍS 12/9/2013

61 EL PAÍS 17/11/2013

mostró la vertiente más humana de Izpisúa, y explicó que estaba enfermo. “Compartir las consecuencias de la enfermedad con otros pacientes”, explicaba Izpisúa en el artículo, “me hizo abrir los ojos y darme cuenta de que los problemas de riñón afectan a muchísima gente; ver una sala de diálisis y compartir la penuria de todos los afectados a la espera de donante compatible te toca una fibra sensible”. El titular lo presentaba con la dicotomía “el científico paciente” y él mismo expresaba su lucha como enfermo y como investigador: “Si logras encontrar el equilibrio apropiado entre miedo y autoconfianza, entre ansiedad y pasión, has dado un gran paso para convertir tus esperanzas en realidad”.

EL PAÍS
SOCIEDAD

El científico paciente

Izpisúa, director de los equipos que han creado los miniriñones, padece una enfermedad renal

JAVIER SAMPERO | Madrid | 17 NOV 2013 - 21:26 CET

Archivado en: Células madre, Enfermedades renales, Genética, Investigación científica, Biología, Enfermedades, Ciencias naturales, Medicina, Ciencia, Salud



Lo fácil sería titular esta pieza “Un científico se salva a sí mismo”. Para un periodista, créanme, la tentación es muy fuerte, y hay unos cuantos elementos que parecerían justificarlo: el jefe de la investigación para **construir riñones humanos a partir de células madre**, Juan Carlos Izpisúa, está enfermo del riñón. De ambos riñones. Sabe que esta dolencia, una enfermedad autoinmune que hace que sus anticuerpos se empeñen en destruir a sus propias células, le puede costar la vida, y que la medicina actual no sabe evitarlo. Es uno de los científicos más avanzados del planeta en el campo emergente de las células madre y la medicina regenerativa. Y hasta admite que su enfermedad fue, al menos en parte, lo que le empujó a desarrollar esta línea de investigación hace unos años. Un científico se salva a sí mismo, ¿no es cierto?

Y no, no es cierto. Porque ese titular corto, redondo y brutal deja escapar todos los matices interesantes, y por tanto no capta las verdaderas motivaciones que han guiado a Izpisúa el investigador, ni tampoco a Izpisúa el paciente. “Para estudiar directamente mi enfermedad”, dice a este diario desde La Jolla, California, “tendríamos que habernos enfocado en el sistema inmune, que es el responsable de destruir mi tejido renal”. En ese sentido, la investigación de Izpisúa no se explica por su dolencia.

Pero hay otro sentido, quizá más profundo, en el que la enfermedad ha sido disparador crucial. “Compartir las consecuencias de la enfermedad con otros pacientes”, prosigue el científico, “me hizo abrir los ojos y darme cuenta de que los problemas de riñón afectan a muchísima gente; pensemos, por ejemplo, que los pacientes con diabetes pueden al final desarrollar problemas renales; y reparar también en que no disponemos de ningún tipo de estrategia curativa; ver una sala de diálisis y compartir la penuria de todos los afectados a la espera de donante compatible te toca una fibra sensible”.

“¿Y entonces por qué no tratar de ayudar?”, se preguntó el científico, más que el paciente. La gran mayoría de pacientes se pasan una buena parte de su enfermedad esperando un trasplante que, en muchísimos casos, nunca llega debido a la falta de donantes; y cuando hace años empezamos a trabajar con células madre este era precisamente el objetivo general, el de ser capaces de derivar órganos y tejidos que suplieran esta demanda no solo para el tratamiento de enfermedades renales, sino también cardiovasculares, neurodegenerativas, traumas y muchas más. En las últimas décadas el riñón ha sido uno de los órganos en los que menos investigación en medicina regenerativa se ha hecho, y me pareció adecuado entonces intentar llenar este hueco en el campo”.

¿Espera Izpisúa salvarse gracias a sus propias investigaciones? “Sería iluso e irracional pensar así”, responde el científico. “Estas enfermedades son muy complejas y hay que

EL PAÍS 17/11/2013

5. Internet

Internet

Las redes sociales son uno de los medios de comunicación masiva de mayor alcance, y han adquirido un gran protagonismo e influencia estratégica en los últimos años. El objetivo de esta sección es analizar el interés que despierta la medicina regenerativa en estos medios y las búsquedas de información que se canalizan a través de internet, así como averiguar cuáles son las websites y páginas de Facebook mejor posicionadas o con más números de seguidores, los espacios virtuales de encuentro y los aspectos que generan debate en torno a este tema.

Websites mejor posicionadas

Si introducimos el término “medicina regenerativa” en el buscador Google, la primera referencia que surge es wikipedia, seguida del Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona y el portal de Eurostemcell, una asociación de científicos, médicos, especialistas en ética, sociólogos y comunicadores científicos que apuesta por el avance de la investigación en este ámbito y la divulgación de información *on line*, y cuenta con el apoyo del Séptimo Programa Marco de la UE. Le siguen, a cierta distancia, el Centro Andaluz de Biología y Medicina Regenerativa (CABIMER) del CSIC, el Centro de Investigación Biomédica en Red –Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-bbn) y el Instituto de Biopatología y Medicina regenerativa (IBIMER) vinculado a la Universidad de Navarra.

Si traducimos el término al inglés: “regenerative medicine”, las cinco primeras websites que aparecen son: de nuevo wikipedia en primer lugar, el grupo editorial Future Medicine del Reino Unido, que edita

la revista científica “Regenerative Medicine”; y el Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona, lo que demuestra el buen posicionamiento de éste último centro de investigación a escala internacional. Tras él, aparecen el Centro de Medicina Regenerativa ubicado en la Universidad de Edimburgo (U.K), el website del Departamento de Salud de los Estados Unidos NIH (National Institutes of Health), el Mc Gowan Institute for Regenerative Medicine vinculado a la Pittsburgh School of Medicine and University of Pittsburgh Medical Center (EUA), y el Centro de Medicina Regenerativa de la Clínica Mayo (EUA).



Esta búsqueda podría modificarse si introducimos otros términos en el motor de búsqueda de Google, como “ingeniería de tejidos” o “terapia celular” por lo que sus resultados no son concluyentes. No obstante, sí aportan información de interés para hacer una primera aproximación.

5. Internet

Tendencias de búsqueda. Google Trends

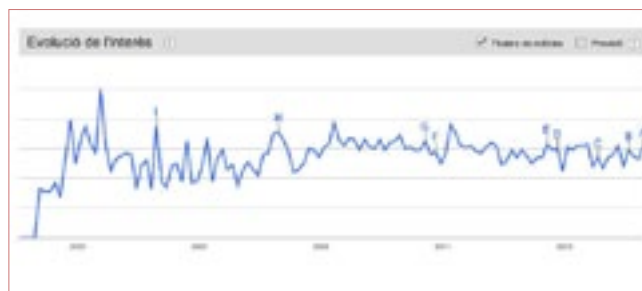
Para conocer el interés que despierta la medicina regenerativa en internet se ha utilizado **Google Trends**, una herramienta de Google que muestra la relación entre las búsquedas que realizan los internautas y la difusión de determinadas noticias. Esta herramienta permite comparar entre ubicaciones e intervalos de tiempo y filtrar por categorías temáticas.

A continuación exponemos los resultados que hemos obtenido introduciendo en el motor de búsqueda el término en inglés “**regenerative medicine**” para ver la evolución en las búsquedas realizadas a escala mundial en los últimos años (desde 2004 a 2014).

Como muestra la gráfica 1, el interés por el tema se ha mantenido al alza desde el 2004, con dos picos destacados en noviembre de 2004 y mayo de 2005, una etapa que coincide con la publicación y posterior reconocimiento público del fraude científico más escandaloso vinculado a este tema, protagonizado por el investigador Hwang Woo Suk, que anunció falsamente haber logrado clonar células humanas en la revista *Science*.

A partir de ese año, las búsquedas se han mantenido de forma regular, con momentos de mayor impacto, vinculados tanto a noticias de casos de éxito como de fracaso en la aplicación de tratamientos experimentales, el desarrollo de nuevas líneas de investigación o la celebración de foros internacionales, como se puede ver en los titulares de algunas de las noticias destacadas que coinciden con los picos que muestra la gráfica. En los últimos tres o cuatro años (del 2010 al 2014), el impacto de las noticias ha sido más igualado, sin repuntes destacados, probablemente debido a la falta de mayores avances en este ámbito.

Gráfica 1: Búsqueda en Google Trends del término “regenerative medicine” en todo el mundo (2004-2014).



Titulares destacados

Los titulares de las noticias que coinciden con los picos son, por orden cronológico:

- Un caso de éxito en la reconstrucción de la vejiga a una adolescente gracias a la medicina regenerativa: *Success in regenerative medicine equals self-esteem for one girl* (marzo 2006).
- Las Fuerzas Armadas norteamericanas reclutan especialistas en medicina regenerativa para regenerar los órganos y tejidos dañados de soldados heridos en combate: *Army recruits to regenerative medicine researchers to heal wounded soldiers* (abril 2008).
- Pfizer crea una Unidad de Investigación en medicina regenerativa: *Pfizer launches Global Medicine Regenerative Medicine Research Unit* (noviembre 2008).
- *Nature* publica un artículo que reflexiona sobre las posibilidades que ofrece la terapia celular: “Regenerative medicine: organ recital in a dish” (*Nature* 480, 44–46 (01 December 2011) doi:10.1038/480044)
- El anuncio de una nueva línea de investigación que apunta a la búsqueda de fármacos para activar la función de regeneración que pueden llevar a cabo las células embrionarias, protagonizado por el

5. Internet

profesor Fiona Watt, del Wellcome Trust Centre for Stem Cell Research at the University of Cambridge (UK): *New way to discover drugs that aid regenerative medicine* (Julio 2010).

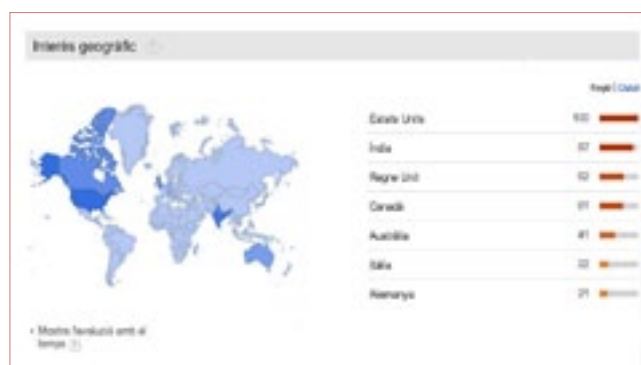
- La celebración del Congreso: *BIT LifeSciences 3rd Annual World Congress of Regenerative Medicine and Stem Cells 2010 in Shangai, China* (noviembre 2010)
- La organización *Alliance for Regenerative Medicine* participa en un foro para buscar socios financieros que impulsen el sector : *The Alliance for Regenerative Medicine reveals Initial Group of Presenting Companies at the 2011 Stem cell Meeting on the Mesa's Investor and Partnering Forum* (septiembre 2011)
- Los premios otorgados por el *California Institute for Regenerative Medicine* (septiembre 2012)
- El lanzamiento de un programa para estudiar la aplicación de la medicina regenerativa en el tratamiento del Alzheimer, que cuenta con el apoyo del centro *California Institute for Regenerative Medicine* (julio 2013)

Sorprende, sin embargo, que la gráfica no recoja otras noticias importantes, como del desarrollo de la técnica de reprogramación celular descubierta por Shinya Yamanaka en el 2006, o la obtención de células embrionarias humanas a partir de células epiteliales, que logró el investigador Shoukhrat Mitalipov en el 2013.

Distribución geográfica

Por países, Estados Unidos, India, Reino Unido, Canadá, Australia, Italia y Alemania son, por este orden y a escala mundial, los que concentran un mayor número de búsquedas

Gráfica 2: Interés geográfico de las búsquedas del término “regenerative medicine” en todo el mundo (2004-2014)



Búsquedas en España

En España, las búsquedas sobre “**medicina regenerativa**” en internet durante la última década han ido aumentando desde abril de 2009, alternando momentos de gran actividad con descensos casi en picado, hasta llegar al año 2013, en que el interés se ha ido manteniendo de forma más estable e incluso ha experimentado un ligero repunte al alza en los primeros meses del 2014.

Titulares destacados

En cuanto a las noticias destacadas durante este periodo, la mayor parte son titulares que hacen referencia a avances en el ámbito de la investigación y a buenos resultados en la aplicación práctica de algunos tratamientos. Los temas que coinciden con picos más altos en las búsquedas son, por orden cronológico:

- El desarrollo de una línea de células madre que logra mantener la viabilidad del embrión por parte de un centro de investigación español: el Centro de Investigación Príncipe Felipe (abril 2009).

5. Internet

- La firma de un convenio institucional de colaboración entre las CC.AA de Cataluña y Valencia el desarrollo de proyectos en medicina regenerativa (marzo 2010)
- Un estudio publicado en la revista *Tissue Engineering* en que científicos de las Universidades de Alcalá de Henares y Granada revelaban que no todas las células madre mostraban la misma eficacia para sus uso en medicina regenerativa (noviembre 2012)
- El científico de origen ruso Shoukhrat Mitalipov logra producir células madre humanas mediante la técnica de transferencia nuclear, a partir de células de la piel, que capaces de transformarse en cualquier otro tipo de célula en el cuerpo. (mayo 2013)
- El logro de un grupo de investigadores españoles del CNIO, que consiguió reproducir el proceso de la reprogramación celular en organismos vivos (septiembre 2013)
- Un estudio publicado en *Nature* que revela la eficacia de células de músculo cardiaco derivadas de células madre para regenerar este tejido en macacos (abril 2014).
- La utilidad de células madre procedentes del tejido graso para reconstruir mamas, cartílago de rodillas, y otros tejidos, así como vasos sanguíneos (abril 2014).

Por CC.AA, sólo constan dos: Cataluña, que concentra la mayor parte de las búsquedas, y Madrid, que ocupa la segunda posición.

Si nos centramos en las búsquedas realizadas en el **año 2013 en España**, destacan tres noticias:

- La obtención de células humanas pluripotenciales a partir de células de la piel desarrolla por el científico de origen ruso Shoukhrat Mitalipov (mayo 2013).

- Un vídeo de you tube que muestra una entrevista al presidente de la Sociedad Panamericana de Flebología y Linfología del Perú, Dr. Ivan Gutiérrez sobre la aplicación de los tratamientos de medicina regenerativa.
- El logro de los investigadores españoles del CNIO, que consiguieron reproducir el proceso de la reprogramación celular en organismos vivos: *Un paso decisivo para la medicina regenerativa* (13 septiembre 2013)

Gráfica 3. Búsqueda en Google Trends del término “medicina regenerativa” en España (enero-diciembre 2013)



Otros términos de búsqueda

Para tener una visión más amplia sobre el interés que despierta este concepto, hemos repetido las búsquedas en Google Trends, introduciendo otros dos términos que también se utilizan para hacer referencia a la medicina regenerativa, en castellano y en inglés : “células madre”, “stem cells”; “ingeniería de tejidos”, “tissue engineering”

Resultados

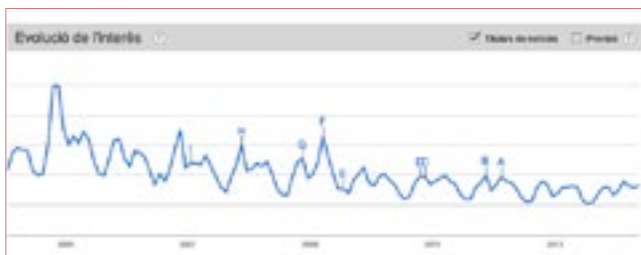
En general, “células madre” es un término bastante popular, que se utiliza con frecuencia en los titulares de las noticias pero que, a diferencia del concepto de medicina regenerativa, es más específico y no permite un uso tan amplio como éste, que también se utiliza para ofrecer información publicitaria relativa a

5. Internet

tratamientos de medicina estética y/o terapias anti-envejecimiento que circulan por la red.

En cuanto a tendencias de búsqueda, e introduciendo primero el término en inglés “**stem cells**” en el motor de búsqueda de Google Trends, se observa que, a escala mundial, el número de búsquedas realizadas en internet entre el 2004 y el 2009 alcanza picos importantes, que se sitúan en cifras de entre el 40 y el 60 sobre 100, mientras que a partir de esa fecha, experimenta un descenso, como muestra la gráfica 4.

Gráfica 4. Búsqueda en Google Trends del término “stems cells” en todo el mundo (2004-2014)



Estos son los titulares de las noticias que coinciden con los picos destacados en la gráfica 4:

- Un estudio revela que el líquido amniótico produce células madre (enero 2007)
- Se obtienen células madre sin embriones a partir de la transformación de células de la piel (Washington Post); (noviembre 2007)
- Un equipo médico efectúa un trasplante de tráquea utilizando células madre (nov. 2008)
- El presidente de EE.UU Barack Obama firma una orden que elimina algunas restricciones a que se utilice dinero público para trabajar con células madre embrionarias (marzo 2009)
- Científicos de Newcastle University and the NorthEast England Stem Cell Institute (NESCI) crean esperma de laboratorio a partir de células madre (julio 2009)
- EE.UU trata al primer paciente con células madre embrionarias (febrero 2009)
- Por segunda vez, el Gobierno de EE.UU aprueba el uso de células madre en seres humanos en caso de una enfermedad rara que causa una pérdida de visión (julio 2009)
- Células madre cardíacas pueden ayudar a reparar corazones que no funcionan (noviembre 2012)
- Científicos del Harvard Massachusetts General Hospital indican que los ovarios de las mujeres albergan un extraño tipo de células madre capaces de producir nuevos óvulos (febrero 2012).

En España, el término “**células madre**” también es ampliamente utilizado y conocido, y las noticias que alcanzan picos más altos en las búsquedas coinciden en muchos casos con las que se han detallado anteriormente.

Gráfica 5. Búsqueda en Google Trends del término “células madre” en España (2004-2014)



Estos son, por orden cronológico, los titulares que destaca Google Trends para las búsquedas realizadas en territorio español utilizando el término “células madre”:

- Científicos consiguen células madre de embrión humano clonado (febrero 2004).
- Clonan células madre de un grupo de enfermos (mayo 2005)
- Células madre a partir de la piel (noviembre 2007)
- Implantan células madre de la grasa para reconstruir la mama (noviembre 2008)
- Crean esperma a partir de células madre (julio 2009)

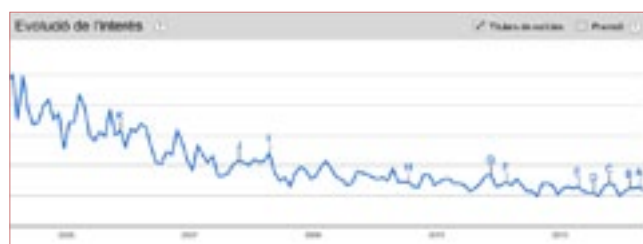
5. Internet

- Células madre distintas a las de la sangre implicadas en la leucemia infantil (noviembre 2009)
- Un juzgado federal de Washington bloquea, de forma cautelar, la financiación pública para la investigación con células madres impulsada por la Administración Obama (agosto 2010).
- EE.UU autoriza una nueva investigación con células madre: Doce pacientes se someterán a una terapia contra la distrofia macular de Stargardt (noviembre 2010)
- Una niña se recupera de su tumor gracias a células madre de su cordón umbilical (marzo 2011)
- Científicos crean un hígado humano a partir de células madre (julio 2013)
- Más de 250.000 familias, 55.000 de ellas españolas, confían en el grupo Cryo-Save para conservar células madre del cordón umbilical, lo que le convierte en el primero de Europa y el cuarto del mundo, con presencia en más de 40 países. (octubre 2013)

Por CC.AA, las que concentran un mayor número de búsquedas son, por orden de más a menos: Andalucía, la Comunidad Autónoma de Madrid, Valencia y finalmente Cataluña.

“**Ingeniería de tejidos**”, en cambio, es un término más técnico y específico, vinculado a estudios especializados, que intentan impulsar el desarrollo de esta rama de la biotecnología para mejorar o reemplazar funciones biológicas. Por ello la mayoría de los titulares destacados, que coinciden con picos en las búsquedas hacen referencia a investigaciones, desarrollo de patentes o estrategias de I+D para el desarrollo de innovaciones que permitan la comercialización industrial. El interés que despierta este tipo de noticias, de promedio, es menor que el de las búsquedas realizadas introduciendo los términos anteriores “células madre” o “medicina regenerativa” y pocas veces supera el 40% en la gráfica (véase gráfica 6).

Gráfica 6. Búsqueda en Google Trends del término “tissue engineering” en todo el mundo



Al igual que sucedía con las búsquedas a partir del término “células madre”, el interés que despierta el tema ha descendido significativamente a partir del año 2009, en que no supera en la gráfica de tendencias de búsqueda el 25 o el 30 sobre 100. Si atendemos a los enclaves desde donde se realizan las búsquedas, se observa que los países de Asia acaparan el interés, situándose a la cabeza: Corea del Sur, Singapur e Irán.

Gráfica 7: Interés geográfico de las búsquedas del término “tissue engineering” (2004-2014)



Como dato de interés, destacamos que haciendo la búsqueda del término en castellano y en el territorio español, Google Trends indica que no es posible mostrar gráficos debido a que el número total de búsquedas realizadas no es lo bastante elevado.

Comparando los resultados de las búsquedas a escala mundial de los términos “regenerative medicine”, “tissue engineering” y “stem cells”, observamos que éste último es el más popular, ya que aparece

5. Internet

con frecuencia en los titulares de las noticias, además tuvo un gran impacto en los primeros años, coincidiendo con el despegue de esta nueva disciplina y el debate social y ético que comportó su puesta en marcha. Asimismo, el término “tissue engineering” experimentó un auge destacado en los primeros años, con motivo de con la puesta en marcha de diversas líneas de investigación en este ámbito. Posteriormente ha ido descendiendo, probablemente porque desde la propia comunicación institucional se fomenta más el término “regenerative medicine” que tiene una connotación positiva, frente a la idea de ingeniería aplicada a la biología, que despierta más recelo y está en desuso

Facebook

Según los últimos datos hechos públicos por la compañía, en febrero de 2014 y con motivo de su décimo aniversario, Facebook cuenta en la actualidad con 1.230 millones de usuarios activos, de los cuales el 61% usan la red al menos una vez al día. Cada día se envían más de 6.000 millones de “me gusta” y comparten 400.000 millones de fotos y 7.800 millones de mensajes a través de este canal.

Según la empresa de investigación eMarketer, Estados Unidos es el país con mayor número de usuarios (146,8 millones a finales de 2013), seguido por India (84,9 millones), Brasil (61,2 millones) e Indonesia (60,5 millones), Otras estimaciones para Estados Unidos hablan de hasta 180 millones de usuarios. En España, y de acuerdo con los datos facilitados por la propia compañía, Facebook cuenta con 18 millones de usuarios activos al mes (que acceden a la red desde el ordenador y móvil); de los cuales 12 millones son usuarios activos al día. Todos estos datos revelan el alcance y la dimensión de este canal de comunicación, por el que circula una gran cantidad de información. El diseño de esta red, sin embargo

no permite conocer el número exacto de páginas centradas en medicina regenerativa, aunque si mostrar algunas de las que existen en este entorno y el seguimiento e interés que despiertan.

Las páginas con más seguidores

Para detectar algunas de las páginas más visitadas, hemos realizado una búsqueda del término “regenerative medicine” y de entrada aparecen más de 30, aunque el término en sí mismo ya actúa de filtro limitante porque es probable que haya muchas otras vinculadas al tema que no lo incluyan de forma específica en el nombre. De las halladas en esta búsqueda, se seleccionaron las cinco primeras que constan en la lista y que recibieron más de 1.000 “me gusta” (ver Tabla 1.)

La mayoría son compañías biotecnológicas o centros de carácter privado que realizan investigación y aplican terapias, como “Stem Cells & Regenerative Medicine”, una empresa creada en el 2012 y ubicada en Panamá, que tiene casi 50.000 seguidores y, según indica, ofrece tratamientos personalizados para enfermedades crónicas, utilizando células madre adultas. Entre las patologías para las que ofrece terapias se incluyen la diabetes, la artritis reumatoide, la esclerosis múltiple, la enfermedad de Parkinson y las lesiones medulares. En la lista de Facebook también constan centros de carácter público, como el California Institute for Regenerative Medicine y el Mc Gowan Institute for Regenerative Medicine e incluso aparece el Centro de Medicina Regenerativa de Barcelona.

Un dato interesante es que una de las páginas más visitada es la que informa sobre el concepto de medicina regenerativa en wikipedia, un hecho que demuestra el uso masivo de internet como fuente de información sobre este tema, y de forma específica de esta enciclopedia *on line*.

5. Internet

Tabla 1. Selección de las cinco páginas más populares en Facebook a partir del número de “me gusta” recibidos por los usuarios

Página	Nº “me gusta”	Entidad u organización
Stem Cells & Regenerative Medicine	49.659	Biomed, centro privado de investigación y terapia
Guy DaSilva, MD-Antiaging Regenerative & Functional Medicine	18.703	Centro medico
Regenerative medicine	8.722	Página comunitaria en Wikipedia
California Institute for Regenerative Medicine	3.700	Organización gubernamental
Dr. Steenblock-Regenerative Medicine	2.018	Centro médico

Si traducimos el término al español “medicina regenerativa” las páginas más visitadas son también de centros médicos que ofrecen productos, y no sólo con finalidad terapéutica sino también estética, muchos de ellos ubicados en países de Sudamérica, un hecho que demuestra que bajo el concepto de la llamada “medicina regenerativa” se ofrecen una amplia gama de tratamientos médico-estéticos, que no siempre se orientan a fines terapéuticos ni son punteros o pioneros en el ámbito de la investigación en esta área y la ingeniería de tejidos.

En general, el número de seguidores de las 20 primeras páginas que destaca este canal no supera los 1.000, a excepción de un par de centros de carácter privado, como se puede observar en la Tabla 2 y el portal de noticias: “Células madre y medicina regenerativa”.

Tabla 2. Selección de las cinco páginas en español más populares en Facebook a partir del número de “me gusta” recibidos por los usuarios

Página	Nº “me gusta”	Entidad u organización
Ingenmedic IPC	8.915	Centro de medicina estética y antienvjecimiento
Plasmarico Medicina Regenerativa II	6.436	Empresa biotecnológica
Células madre y medicina regenerativa	3.165	Portal de noticias
Sinergia medicina estética y regenerativa	981	Clínica-hospital
Dr Ruiz Vela	809	Centro médico-hospital

Portal de noticias: Células madre y medicina regenerativa

Para estudiar con más detalle la utilidad de Facebook como canal de comunicación social de cuestiones relacionadas con la medicina regenerativa, hemos seleccionado la página “Células madre y medicina regenerativa”, un portal de noticias específicas sobre este tema creada hace poco más de un año, el 25 de febrero de 2013, que cuenta con más de 3.000 seguidores.



5. Internet

El portal no menciona quien hay detrás y básicamente recoge noticias de actualidad vinculadas al tema procedentes de otros medios de comunicación, nacionales (*El País*, *el Mundo*, *ABC*, *agencia sinc*, etc.) e internacionales (la *BBC*, *The Guardian*, *cnn.com*, el canal rt, etc.) y entidades reconocidas, como el Centro de Medicina Regenerativa de California. La información se centra en el anuncio de avances en la investigación, la denuncia de fraudes científicos, reportajes sobre los investigadores que lideran en el área e incluso hechos anecdóticos, como el caso de Peter Hodes, un voluntario de la organización Anthony Nolan, que recorre el mundo con el objetivo de transportar células madre de donantes en menos de 72 horas, a personas que las necesitan.

La información que muestra es variada, objetiva y está bien referenciada, y se transcribe con un estilo muy divulgativo, por lo que resulta un portal de interés para todo aquel que desee tener acceso a las novedades que se producen en este ámbito aunque no sea un experto.

Twitter

Dado el gran volumen de mensajes que circulan a diario por este canal a diario, la observación se centró en los mensajes que contenían los términos “medicina regenerativa” emitidos en intervalo de una semana, del 1 al 7 de mayo, ambos inclusive, utilizando la función “búsqueda avanzada” que proporciona esta red. En total se contabilizaron 124 mensajes.

Analizando su contenido, se establecieron diferentes categorías temáticas, en función de los intereses más compartidos:

- Mensajes relacionados con tratamientos
- o nuevos descubrimientos (72%)
- Información general (12%)
- Publicidad sobre oferta de tratamientos y terapias (10%)
- Anuncios de jornadas o actividades de formación (6%)

Gran parte de los mensajes relacionados con avances hacen referencia a la noticia de la semana, que es un estudio llevado a cabo por un equipo del Instituto de Medicina Regenerativa de la Universidad de Washington liderado por el Dr. Charles Murry, y publicado en *Nature*, que ha logrado regenerar por primera vez el corazón infartado de macacos con cardiomiocitos (células musculares del corazón) derivados de células madre embrionarias humanas. Hasta ahora solo se había conseguido hacerlo en animales pequeños, como ratones.

La mayor parte reproducen el titular del artículo publicado en *El País* (30 de abril) por Javier Sampedro o el que publica ABC, otros van más allá y califican el descubrimiento como un “gran avance”. Una gran parte de los que lo anuncian son particulares, pero también se hacen eco de la noticia centros de investigación como @ibima, canales de comunicación (@Blogginton_Post; @prensa_ec; (@mgenomica), sociedades como @SEC_Cardiologia, y empresas biotecnológicas @Imegen; @Regennialab, etc..



5. Internet

Otra noticia destacada esta semana es la que hace referencia al uso de la seda de araña como soporte para fijar órganos y tejidos en medicina regenerativa, que recoge @Eficiencia. Otros estudios evalúan el uso de la terapia celular para el tratamiento de lesiones deportivas y patologías músculo esqueléticas.

En cuanto a los mensajes publicitarios o de “autobombo”, la mayoría son emitidos por laboratorios y centros médicos privados que ofrecen tratamientos de plasma con plaquetas o que ejercen una acción regeneradora del organismo, como el del Dr. Carlos Álvarez @MREGENERATIVA, Plamarico @PlasmaRico y la Academia Spa de Norita Rodríguez, @noritaspa.



En general, y a modo de resumen, se puede decir que la mayor parte de los usuarios interesados por este tema utilizan este canal para anunciar eventos y noticias relacionadas con los avances que se producen en este ámbito, así como facilitar información de interés para los seguidores del tema, tanto por la inmediatez en la transmisión como por su capacidad para expandir la noticia de forma masiva. Pero la libertad que proporciona y la falta de mecanismos de control que actúan como filtros facilita que se “cuelen” también mensajes de reclamo publicitario que responden a intereses comerciales y que ofrecen tratamientos que no siempre cuentan con el aval de estudios médicos o científicos.

Foros

A diferencia de otras redes sociales, los foros *on line* tienen la ventaja de que permiten exponer cuestiones personales e intercambiar opiniones y experiencias con la comunidad, manteniendo el anonimato, lo que facilita la expresión de las ideas con total libertad.

En el ámbito de la medicina regenerativa hemos seleccionado un ejemplo, con el objetivo de ver qué temas son objeto de discusión y qué tipo de aspectos interesan.

- **Regenerative Medicine Forum**

Está vinculado a la organización: **Alliance for Regenerative Medicine**

Se creó el 22 de marzo de 2010 con el objetivo de “responder a los intereses de todos los actores o agentes del sector”, y agrupa a 1.723 miembros:

<http://www.linkedin.com/groups/Regenerative-Medicine-Forum-2886015>



Temas de discusión

En general, los usuarios son personas interesadas en la medicina regenerativa por su actividad profesional, y representan diferentes sectores (empresas, organizaciones, centros de investigación públicos y privados, etc.) por lo que la información suele ser

5. Internet

especializada y hace referencia a cuestiones más técnicas y medidas que pueden influir en el desarrollo de su actividad en este ámbito, como cambios legislativos o resultados de investigaciones.

No obstante, también funciona como un foro abierto de intercambio de ideas e información, ya que un usuario pide que le recomienden blogs de interés, y otros plantean temas “candentes” para propiciar el debate: como la clonación o el riesgo de que algunos fármacos que se utilizan en pacientes sometidos a quimioterapia puedan inducir el desarrollo de células tumorales y provocar la reaparición del tumor.

También se utiliza como plataforma para ofrecer servicios, como, por ejemplo, asesoramiento para minimizar los riesgos dirigidos de forma específica a investigadores que se encuentren a punto de iniciar un ensayo clínico, recomendar la lectura de entrevistas a personajes que lideran en esta área (como Shoukhrat Mitalipov , que recoge el New York Times a) o un reportaje que informa sobre las ciudades más idóneas para obtener fondos para empresas biotecnológicas que busquen socios.

6. Conclusiones

Conclusiones

1 A la vista de este informe, podemos concluir que la medicina regenerativa es un campo que ha avanzado de forma acelerada en menos de 20 años. Sin embargo, los principales avances en esta área no se han producido todavía en su aplicación, sino en la revolución que han supuesto para el conocimiento. La mayoría de los tratamientos con humanos están aún en una etapa experimental. Antes de llegar a la fase final, la de verificación de la eficacia del tratamiento, hay que analizar su seguridad en su aplicación en humanos, realizar estudios previos con animales, y determinar la mejor pauta de administración. A pesar de su inmenso potencial para curar enfermedades, es necesario que haya resultados concluyentes. Tendrán que pasar décadas antes de que lleguen a ser una realidad.

2 De momento, estamos a la espera de la fase final de los ensayos. El avance es lento, pero seguro y sólido. Se trata de un campo en continua expansión que se espera sea de uso generalizado en clínica en pocos años (nunca antes del 2020). Hace falta finalizar la fase 3 de los ensayos con resultados suficientes para pasar al uso clínico de las células madre. Mientras tanto, sería recomendable que la población, los pacientes, sus familiares y todos aquellos con interés en el tema, dispusieran de guías de recomendación. Los numerosos casos de fraude anunciados en 2013 han puesto la voz de alarma sobre este asunto y la vulnerabilidad de la población. Animamos desde aquí a las sociedades científicas, junto a los especialistas en comunicación para trabajar conjuntamente en esta tarea tan necesaria de asesoramiento público y labor informativa.

3 Por otra parte, tal como hemos visto en estas páginas, los medios de comunicación, en connivencia con las propias instituciones científicas, están fomentando un “vetetismo” de algunos investigadores. Esto no parece que ayude a la comprensión de este campo de la investigación y la innovación, ya complejo de por sí. Sería recomendable, por tanto, una visión más centrada en el conocimiento y el pensamiento, más que en el vetetismo, más paciencia en vez de expectativas prematuras, una mayor intensificación de los debates éticos pero con información objetiva y no basada en prejuicios. Siempre es positivo dar a conocer públicamente los avances y todavía mejor si se acompaña con una buena reflexión ética.