

Apuntes

BIOLOGÍA

Implantación del embrión en la fecundación in vitro

El éxito cada vez mayor de la fecundación in vitro se debe sobre todo a los avances médicos realizados en el desarrollo y selección de los embriones. Sin embargo, al transferirlos al seno de una mujer, solo una pequeña parte de los embriones logran implantarse en el endometrio, la capa interna del útero. La causa de ello reside esencialmente en la incapacidad de evaluar si el endometrio está listo para recibir el embrión, afirma Steven L. Young, catedrático de obstetricia y ginecología de la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill. Si no lo está, los embriones no se implantarán, de forma similar a como las semillas tampoco crecen en tierra inapropiada.

Se sabe que el endometrio experimenta cambios drásticos durante el ciclo menstrual y solo se halla preparado para la implantación del embrión durante un corto período de tiempo, unos días después de la ovulación. Pero aún no se ha descubierto un método fiable para determinar el momento preciso en que el útero está listo para aceptar un valioso embrión.

Varios estudios en curso están empezando a proporcionar respuestas. Linda Giudice y sus colaboradores, de la Universidad de California en San Francisco, han utilizado el análisis genómico para identificar un grupo de genes que se activan y desactivan en distintas fases del ciclo menstrual. Nicholas S. Macklon, catedrático de obstetricia y ginecología de la Universidad de Southampton, ha descubierto que el contenido proteico del lí-



Fecundación de un óvulo por un espermatozoide.

quido endometrial varía en función de si se encuentra en una etapa receptiva o no. Si estos resultados fueran refrendados por los ensayos clínicos, se podría desarrollar una prueba de laboratorio que determinara de forma inmediata si una paciente está lista o no para la transferencia de los embriones.

Aún faltan años para que ese tipo de pruebas y tratamientos lleguen a aplicarse, pero al igual que se trata de un gran desafío, también será enorme la posible recompensa. Si se conocieran los procesos moleculares que predicen cuándo es posible la implantación de un embrión, señala Macklon, se transformaría el diagnóstico y el tratamiento de la infertilidad.

—Oscar Berlanga

¿QUÉ ES ESTO?



Gusanos osteófagos: En fecha reciente, los expertos han descubierto el método por el que ciertos gusanos marinos carentes de boca perforan los esqueletos de ballena. *Osedax*, que aparece en la fotografía junto a la costilla de una ballena en el lecho marino del californiano cañón de Monterrey, secreta ácido a través de sus extensiones radiculares, según los resultados presentados en el congreso anual de la Sociedad de Biología Experimental al comienzo de este verano. «Conocer la manera en que *Osedax* utiliza ácido para disolver la matriz ósea constituye el primer paso para entender cómo se alimenta», señala Greg Rouse, del Instituto Oceanográfico Scripps y miembro del equipo que efectuó el descubrimiento. Estos moradores de esqueletos de ballena fueron descubiertos hace unos diez años.

—Ann Chin

DAVID M. PHILLIPS; PHOTO RESEARCHERS, INC. (óvulo); CORTESÍA DE GREG ROUSE; INSTITUCIÓN OCEANOGRÁFICA SCRIPPS (Osedax)

¿Merece la pena?

Quienes estén pensando en atracar un banco deberían tomar nota: un análisis estadístico reciente basado en datos bancarios confidenciales sugiere que, más que nadar en oro, el futuro les depara un tiempo en prisión.

«Los ingresos que se obtienen en un atraco típico a un banco resultan francamente pobres», sentencia un artículo que analiza los robos a bancos en el Reino Unido y que apareció en el número de junio de *Significance*, una revista bimestral de estadística publicada por la Asociación Americana de Estadística y la Real Sociedad de Estadística del Reino Unido. Para conseguir los datos necesarios, los economistas Neil Rickman y Robert Witt, de la Universidad de Surrey, y Barry Reilly, de la Universidad de Sussex, hubieron de negociar durante meses con la Asociación Británica de Banqueros antes de acceder a los registros confidenciales que detallaban las características de 364 robos a bancos perpetrados en el Reino Unido entre 2005 y 2008.

Las estadísticas indican que el robo medio a un banco en ese país es cometido por 1,6 ladrones. Cada atraco recaudaría unos 31.900 dólares, con una desviación

estándar de 84.000 dólares. Si suponemos un reparto a partes iguales, cada delincuente obtendría unos 19.900 dólares de media por asalto, el salario anual de un camarero.

Llevar un arma de fuego eleva en unos 16.100 dólares el monto medio, el cual también se incrementa cuando se cuenta con la ayuda de cómplices. Sin embargo, los atracos en solitario aumentan los beneficios del asaltante, ya que las ganancias extra obtenidas gracias a la ayuda de secuaces no compensan el posterior reparto.

Si bien tampoco se trata de calderilla, apunta Rickman, en los cálculos habría que incluir los riesgos que supone atracar un banco. En el 33 por ciento de los robos consumados en el Reino Unido, los ladrones no consiguieron llevarse nada. Además, el 20 por ciento de los asaltos acaba en la captura de los responsables. La probabilidad de ser arrestado aumenta en caso de reincidir: al cuarto atraco, por ejemplo, las posibilidades de ser detenido ascienden al 59 por ciento. «Creía que la mayoría de los atracadores conseguirían mejores resultados», reconoce Rickman.

Giovanni Mastrobuoni, economista del Colegio Carlo Alberto de la Universidad de Turín, critica que el artículo no especifique las cifras correspondientes a los atracadores profesionales, quienes probablemente amasaron la mayor parte de los 11,6 millones de dólares robados en los bancos británicos entre 2005 y 2008. El artículo sugiere que las pantallas antibalas de activación rápida con las que cuentan algunas oficinas reducen el éxito del atraco en un tercio. «Sin embargo, cabe pensar que son los ladrones poco duchos quienes acaban atracando sucursales provistas de esas pantallas, mientras que los profesionales probablemente estudian al detalle las características del banco antes del atraco», explica Mastrobuoni. Rickman replica que esa información resulta aún más difícil de obtener, puesto que requiere tener acceso a registros policiales y bancarios confidenciales. Su estudio, opinan los economistas, subraya la necesidad de disponer de una información mejor y más detallada sobre los atracos a bancos.

—Dave Mosher



¡Arriba las manos! Bonnie Parker y Clyde Barrow (Bonnie y Clyde) en 1932.

CONFERENCIAS

7 de noviembre

Olor a mar. Siguiendo el azufre desde el plancton microbiano hasta el sistema climático

Rafel Simó, Instituto de Ciencias del Mar

Instituto de Química Orgánica General Madrid

www.iqog.csic.es

22 de noviembre

¿Qué sabemos de los neandertales?

Antonio Rosas, Museo Nacional de Ciencias Naturales

Museo de la Alfarería

Mota del Cuervo (Cuenca)

www.ciudadciencia.es/agenda

EXPOSICIONES

A partir del 14 de noviembre

GEOflaix! Una mirada alternativa a los objetos cotidianos

Universidad de Barcelona

www.ub.edu/entornweb/geoflaix

Bosques de mañana: la gestión de hoy

Casa de las Ciencias

Logroño

casadelasciencias.logro-o.org

OTROS

Del 5 al 11 de noviembre

Festival Internacional de Cine de Medioambiente

Universidad de Barcelona

www.ficma.com



14 y 21 de noviembre - Seminario para el profesorado

¿Qué estudia la ciencia de materiales?

Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona, Bellaterra

www.icmab.csic.es

16 de noviembre - Jornada

IX Avances en ecología

Centro de Estudios Avanzados de Blanes

www.ceab.csic.es

Del 6 al 9 de diciembre

XX Congreso estatal de astronomía

Universidad Politécnica de Valencia

Gandía

www.congresoastronomia.es

AGRICULTURA

La revolución de los garbanzos

Etiopía es una isla de relativa calma en una región muy volátil. El año pasado, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) pidió una expansión de la economía de Etiopía y un aumento del rendimiento de sus cosechas, como forma de mejorar la estabilidad en África Oriental.

La agencia se centró en un cultivo esencial: el garbanzo (*Cicer arietinum*), muy apreciado como ingrediente del hummus o en complementos nutritivos para las regiones que sufren hambrunas. También constituye un cultivo relativamente sostenible: actúa como fertilizante natural, al fijar el nitrógeno en el suelo, y requiere menos agua que otros cultivos populares, como el cereal africano tef.

Etiopía ya era el mayor productor de garbanzos de África, pero los investigadores querían desarrollar semillas más eficientes. En agosto de 2006, en el *Journal of Semi-Arid Tropical Agricultural Research*, un grupo del Instituto Internacional de Investigación sobre Cultivos de los Trópicos Semiáridos (ICRISAT) identificó rasgos favorables en más de 20.000 variaciones del código genético del garbanzo. Ello permitía cultivar plantas que madurasen más rápido y presentasen mayor resistencia a la sequía y a las enfermedades. En lugar de utilizar herramientas biotecnológicas, se aplicaron técnicas tradicionales de hibridación de vegetales, que son eficaces y presentan un coste asumible. Los científicos del ICRISAT están empleando las mismas técnicas en diversos países en desarrollo. Tanzania, Sudán, Kenia, Myanmar y la India se están beneficiando de ellas en cultivos como el garbanzo, el guandú, el cacahuete, el mijo perla y el sorgo.

Las semillas mejoradas del garbanzo ya han marcado una diferencia sustancial: la cosecha de la legumbre en Etiopía



aumentó un 15 por ciento entre marzo de 2010 y marzo de 2012. Los agricultores venden garbanzos enteros y secos a los mercados locales, los cuales vuelven a venderlos como tentempiés o los muelen para convertirlos en harina. Un mercado de exportación en crecimiento compra la cosecha para satisfacer la creciente demanda de hummus. El año pasado, PepsiCo, una de las propietarias de Sabra, empresa fabricante de hummus, colaboró con USAID y con el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas para mejorar el acceso de los agricultores etíopes a semillas más productivas y a prácticas agrícolas sostenibles, como el riego por goteo. Timothy Durgan, del Programa de Crecimiento Agrícola de USAID, afirma: «Unas mejores prácticas agrícolas deberían permitir que Etiopía aumente las exportaciones, además de satisfacer la demanda local».

—Aishwarya Nukala

INGENIERÍA

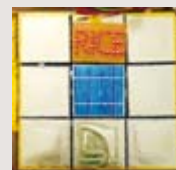
Paleta de baterías

Quizás algún día vayamos a la ferretería a comprar pintura catódica. El pasado mes de junio, un grupo de investigadores de la Universidad Rice y de la Universidad Católica de Lovaina anunciaron un nuevo diseño de batería que puede extenderse como si se tratase de pintura. Este adelanto técnico, descrito en la revista electrónica *Scientific Reports*, podría cambiar la forma en la que se fabrican las baterías y eliminar las restricciones relativas a las superficies utilizadas para almacenar energía.

El invento consta de cinco capas: un colector de corriente positiva, un cátodo para atraer a los iones con carga positiva, un separador de iones, un ánodo para atraer a los iones negativos y un colector de corriente negativa. Para cada capa, el reto consistía en idear una forma de mezclar el material conductor con varios polímeros, de tal modo que el resultado fuese una pintura que pudiera extenderse, capa a capa, sobre superficies diversas.

Los investigadores aplicaron la pintura a baldosas cerámicas, vidrio, una película transparente y flexible, acero inoxidable y al lateral de una jarra de cerveza. Después, conectaron pequeños circuitos a las baterías. En uno de los experimentos, conectaron una placa solar a una de las baterías y activaron con ello un indicador LED. El producto aún no está listo para su comercialización, pues la capa de separación de los electrolitos es inestable en presencia de oxígeno: explota al entrar en contacto con el aire, por lo que los investigadores aún deberán mejorar el diseño.

Neelam Singh, miembro del equipo de la Universidad Rice, señala que ahora intentarán disminuir la reactividad de los materiales y hacerlos más respetuosos con el entorno. Añade que otros grupos están intentando crear una pintura similar, pero para obtener placas solares. En tal caso, tendríamos «placas solares en forma de pintura sobre baterías en forma de pintura», explica Singh. Con ello, las paredes de las casas podrían convertirse en dispositivos de captura y almacenamiento de energía solar.



—Evelyn Lamb

Pienso, luego deletreo

Los avances en neurociencia e ingeniería informática están derivando en nuevas formas de ayudar a comunicarse a aquellos que no pueden hablar o que sufren problemas de movilidad. Buena parte de las nuevas técnicas se basan en herramientas informáticas para analizar la actividad cerebral de los sujetos y convertirla en letras u otros símbolos. En un estudio publicado en línea en la revista *Current Biology* el pasado mes de junio, Bettina Sorger, de la Universidad de Maas-tricht, y sus colaboradores enseñaron a seis adultos sanos a responder a diversas preguntas seleccionando con la mente las letras que aparecían en una pantalla.

Desde el interior de un escáner de resonancia magnética funcional, que mide los cambios de flujo sanguíneo en el cerebro, los voluntarios miraban una pantalla que mostraba las letras del alfabeto y una barra espaciadora, todo ello organizado en filas y columnas. Cada una de las tres filas se hallaba emparejada con una de tres tareas mentales: una de imaginación motriz (como trazar escaleras o flores con la mente), otra de cálculo mental (en la que los sujetos repasaban las tablas de multiplicar) y una tercera de habla mental (recitar en silencio un poema o una oración). En cada momento, se resaltaba un bloque de letras en la pantalla. Para elegir una letra en concreto, los participantes esperaban



a que la pantalla resaltase esa letra y realizaban la tarea mental asociada a la fila correspondiente. El programa informático, que no podía leer los pensamientos de los voluntarios, pero sí distinguir entre los distintos tipos de actividad cerebral, consiguió un 82 por ciento de aciertos.

Aunque el estudio de Sorger no supone más que una prueba de concepto, el nuevo programa augura un complemento prometedor para un conjunto creciente de técnicas similares. Niels Birbaumer, de la Universidad de Tubinga, ha creado un «dispositivo traductor de pensamientos», el cual permite que un individuo con problemas de movilidad deletree palabras y elija pictogramas a través de electrodos colocados en el cuero cabelludo. John Donoghue, de la Universidad Brown, y sus colaboradores enseñaron a un hombre paralizado a abrir su correo electrónico y a jugar al Pong, un videojuego, moviendo un cursor con la mente.

Otros investigadores también han creado interfaces cerebro-ordenador que permiten a un tetrapléjico escribir con la mente una o dos palabras por minuto en una pantalla, así como dispositivos que convierten el pensamiento en sonidos vocálicos pronunciados por un sintetizador de voz. Sorger considera que el programa informático que sus colaboradores y ella han desarrollado podría complementar esas técnicas y espera perfeccionarlo en los próximos años. «Incluso si una sola persona se beneficiase de nuestro trabajo, habría merecido la pena», concluye.

—Ferris Jabr

Detectives de dientes

Un descubrimiento reciente ha hecho centrar la atención de los investigadores en el sarro, los depósitos que el dentista elimina de los dientes cuando uno acude a que le haga una limpieza dental. Excepto que, en este caso, se trata del sarro que se acumula en unos dientes de casi dos millones de años de antigüedad. Pertenecen a *Australopithecus sediba*, uno de los candidatos a ancestros de nuestro género, *Homo*. Hasta ahora nunca se había hallado sarro en un homínido primitivo (perteneciente a la línea evolutiva que dio lugar a los seres humanos, tras la separación de la línea que originó los chimpancés). El análisis del sarro prehistórico ha arrojado datos sorprendentes sobre la alimentación de *A. sediba*.

En un artículo publicado en julio en la revista *Nature*, Amanda Henry, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva de Leipzig, Lee Berger, de la Universidad de Witwatersrand en Johannesburgo, y sus colaboradores han descrito el sarro, las propiedades químicas de los dientes y las marcas de desgaste

correspondientes a una hembra adulta y a un macho joven, cuyos restos se hallaron en una excavación a las afueras de Johannesburgo. Las características químicas de los dientes indicaron que, a lo largo de su vida, se alimentaron principalmente de árboles y arbustos (o, tal vez, de animales que consumieron árboles y arbustos). Lo cual resulta sorprendente, porque otros homínidos de antigüedad similar preferían las hierbas tropicales y plantas ciperáceas.

El análisis del sarro reveló restos de alimentos vegetales que nadie creía que formasen parte de la dieta de nuestros ancestros, como la corteza de árbol. Berger señala que numerosos primates utilizan la corteza como un alimento de emergencia en épocas de escasez. Sugiere que quizás estos homínidos, cuyos restos se encontraron en lo que fue una profunda caverna subterránea, habrían acabado allí sus días debido a una sequía que les empujó a intentar acceder a una laguna en su interior [véase «El origen del género *Homo*», por Kate Wong; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, junio de 2012]. Los indicios de corteza en el sarro podrían hacer ese escenario más verosímil.

Tradicionalmente se pensaba que el género *Homo* se había adaptado a las condiciones ambientales cambiantes, que favorecían la ocupación de las sabanas y la incorporación de carne en su dieta. *A. sediba* tenía dientes pequeños, lo que se asocia a un aumento de alimentos de mayor calidad, como la carne, y manos más diestras, que le habrían permitido fabricar herramientas. ¿Comía realmente carne *A. sediba*? Berger explica que, con los datos que se están recopilando, se podrá dar una respuesta a estas preguntas.

—Kate Wong



Sarro en los dientes de *A. sediba*.