

Sociedad

INFODATO

TRABAJO INFANTIL



Unos 218 millones de niños trabajan en el mundo, el 70% de ellos en la agricultura, y más de 22.000 mueren cada año por esa actividad

FUENTE: Organización Internacional del Trabajo (OIT)

LOS RETOS DE LA BIOMEDICINA

Los genes ya no son lo que eran

El estudio del genoma obliga a redefinir el concepto básico de la genética

■ Los científicos descifran el manual de instrucciones del genoma humano y descubren con sorpresa que no habían entendido cómo funciona. El avance afecta desde la medicina hasta la teoría de la evolución

JOSEP CORBELLA

BARCELONA. – En un estudio que echa por tierra la visión clásica de lo que es un gen, un consorcio científico internacional ha descubierto cómo funciona el genoma humano.

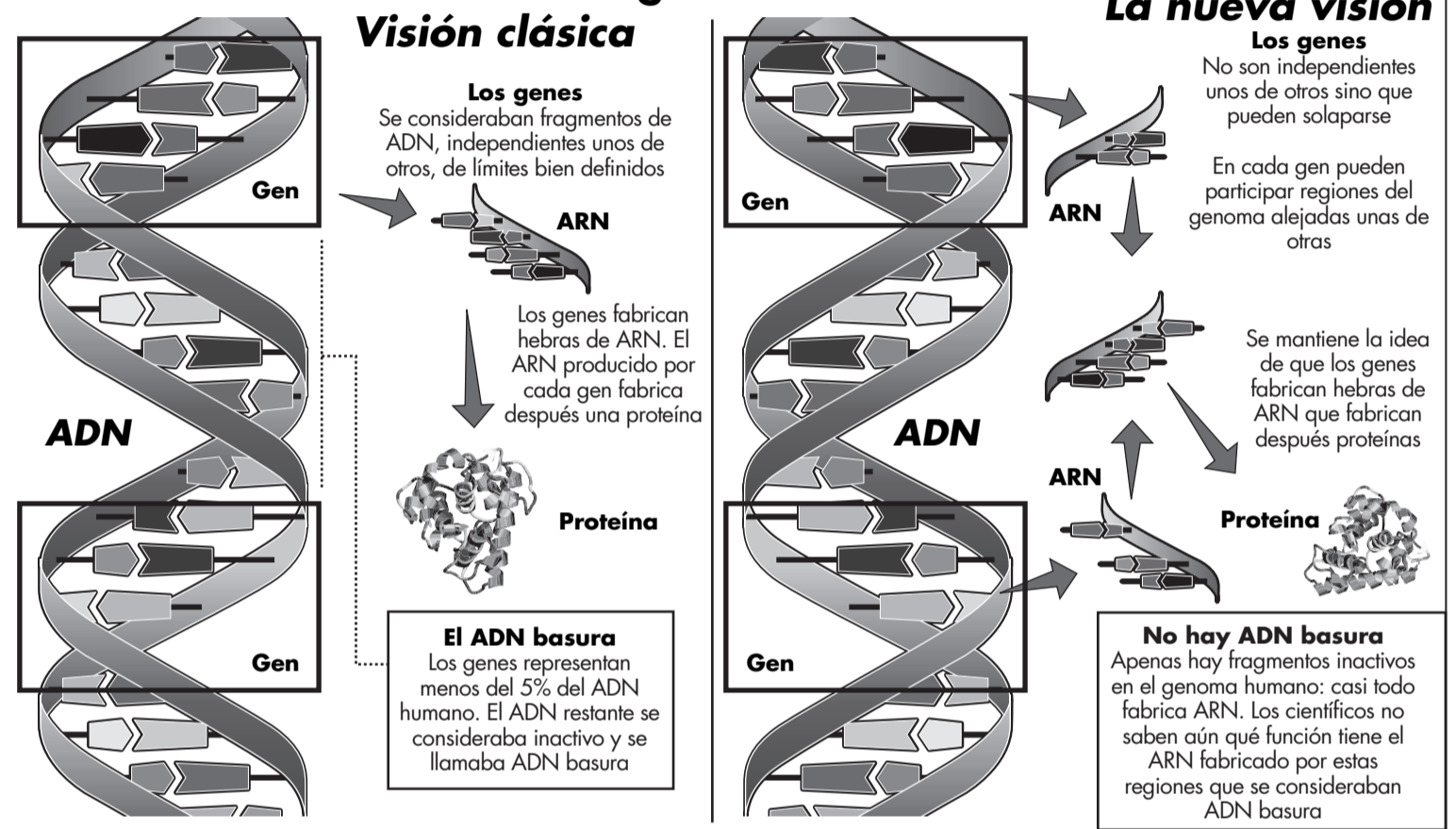
El trabajo acaba con la idea tradicional de que cada gen es como una isla dentro del genoma –una unidad de ADN de bordes bien definidos e independiente de otros genes– que tiene la función de fabricar una proteína. En su lugar, emerge una visión más compleja en que los genes están interrelacionados entre ellos; además, en la producción de las proteínas participan fragmentos de ADN que en ocasiones están muy alejados unos de otros dentro del genoma.

Igualmente importante, el trabajo acaba con la idea de que el 95% del genoma humano está formado por ADN basura –es la expresión que utilizaban los propios científicos– que no tiene ninguna actividad ni utilidad apreciables. La mayor sorpresa de la investigación ha sido descubrir que este 95% del genoma sí tiene una gran actividad: fabrica hebras de ARN (un material genético primo hermano del ADN) igual que hacen los genes. En cuanto a su utilidad, los científicos aún no saben cuál es.

“La comunidad científica va a tener que replantearse algunas visiones arraigadas sobre qué son y qué hacen los genes”, declara en un comunicado Francis Collins, director del Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano de EE.UU., que ha impulsado la investigación. “Esto podría tener consecuencias importantes en los esfuerzos para identificar las secuencias de ADN involucradas en muchas enfermedades humanas”.

La consecuencia más obvia es que “no podemos limitarnos a buscar alteraciones relacionadas con enfermedades en los genes que ya conocemos como hemos hecho hasta ahora”, explicó ayer Roderic Guigó, bioinformático del Centre de Regulació Genòmica y uno de los diez investigadores principales del proyecto. A partir del momento en que se ha registrado actividad en las vastas regiones del

Los científicos redescubren el genoma



RAFA SALAS

Las claves

- 1 El proyecto científico Encode, una continuación del proyecto Genoma Humano, tiene el objetivo de identificar todas las regiones del ADN que cumplen una función en el organismo
- 2 Los primeros resultados del proyecto han sorprendido a los investigadores: todas las regiones del genoma que se consideraban inactivas presentan en realidad una gran actividad genética
- 3 Las alteraciones genéticas que se encuentran en el origen de un gran número de enfermedades pueden estar ubicadas en estas regiones del genoma que hasta ahora no han sido exploradas

genoma que se suponían inactivas, se abre la posibilidad de que las anomalías genéticas que originan numerosas enfermedades se encuentren en estas regiones. “Es algo que habrá que explorar en el futuro”, señaló Guigó.

La investigación, en la que 80 organizaciones científicas han trabajado durante cuatro años y que ha contado hasta ahora con un presupuesto de 40 millones de dólares, fue impulsada por los Institutos Nacionales de la Salud (NIH) de EE.UU. una vez completado el proyecto Genoma en abril del 2003. El proyecto Genoma había facilitado la secuencia de los 3.000 millones de letras que forman el ADN humano, pero faltaba aprender a leer estas letras para saber qué decían.

Esta continuación fue bautizada como proyecto Encode –acrónimo inglés de enciclopedia de elementos de ADN– y su objetivo era identificar todas las partes del ADN humano que cumplen una función. Vista la magnitud del proyecto, no se trataba de averiguar cuál es esta función, sino sólo de precisar qué partes del genoma son activas. Aunque es un pro-

yecto liderado y financiado por EE.UU., en él han participado equipos científicos de once países. “Encode es actualmente el proyecto de investigación más importante del mundo sobre el genoma humano”, destaca Guigó.

Por ahora, se ha completado la fase piloto del proyecto, que se ha limitado a un 1% del

Los científicos descubren que el funcionamiento del genoma es más complejo de lo que pensaban

genoma para comprobar que el objetivo era técnicamente viable y económicamente asequible. Los resultados obtenidos se presentan hoy en 29 artículos científicos en las revistas *Nature* y *Genome Research*. Una vez terminada la fase piloto, el instituto nacional del ge-

Continúa en la página siguiente

COSTA RICA
9 días / 7 noches · TODO INCLUIDO
Salidas: 2, 7, 9, 14, 16, 18, 21, 23 y 25 de Julio
Hoteles TURISTA 1.000
1 noche en San José y 6 noches en Golfo Papagayo

P.N. Tortuguero-Volcán Arenal y Playa Jacó **Oferta 1105**
1 noche en San José en Alojamiento y Desayuno, 2 noches en Tortuguero en Pensión Completa, 2 noches en Volcán Arenal en Alojamiento y Desayuno y 2 noches en Playa Jacó en Alojamiento y Desayuno.
9 días / 7 noches Hoteles TURISTA desde 1.299
Con 2 noches adicionales en A. D. en Playa Jacó 11 días / 9 noches 1.390 y con 3 noches adicionales 12 días / 10 noches 1.425.

P.N. Tortuguero-Volcán Arenal-Golfo Papagayo **Oferta 1104**
1 noche en San José en Alojamiento y Desayuno, 2 noches en Tortuguero en Pensión Completa, 2 noches en Volcán Arenal en Alojamiento y Desayuno y 2 noches en Golfo Papagayo en **TODO INCLUIDO**.
9 días / 7 noches Hoteles TURISTA desde 1.399
Con 2 noches adicionales en T.I. en Golfo Papagayo 11 días / 9 noches 1.550 y con 3 noches adicionales 12 días / 10 noches 1.620.

Precios por persona en habitación doble, válidos para salidas desde Madrid. Incluye: avión ida y vuelta, estancia en los hoteles y régimen indicado, traslados, seguro y asistencia. Precios válidos de Julio a Noviembre de 2007. Suplemento para salidas del 28/07 al 20/08 300€/persona. Tasas de aeropuerto y suplemento por incremento de carburante 137€/persona. Tasas de salida del país 26\$ USA. Suplemento para salidas desde otros aeropuertos de Península y Baleares 55€ y desde Canarias 110€. Suplemento vuelo en clase Business ida y vuelta 990€. Gastos de gestión no incluidos.

El pavo gigante del cretácico

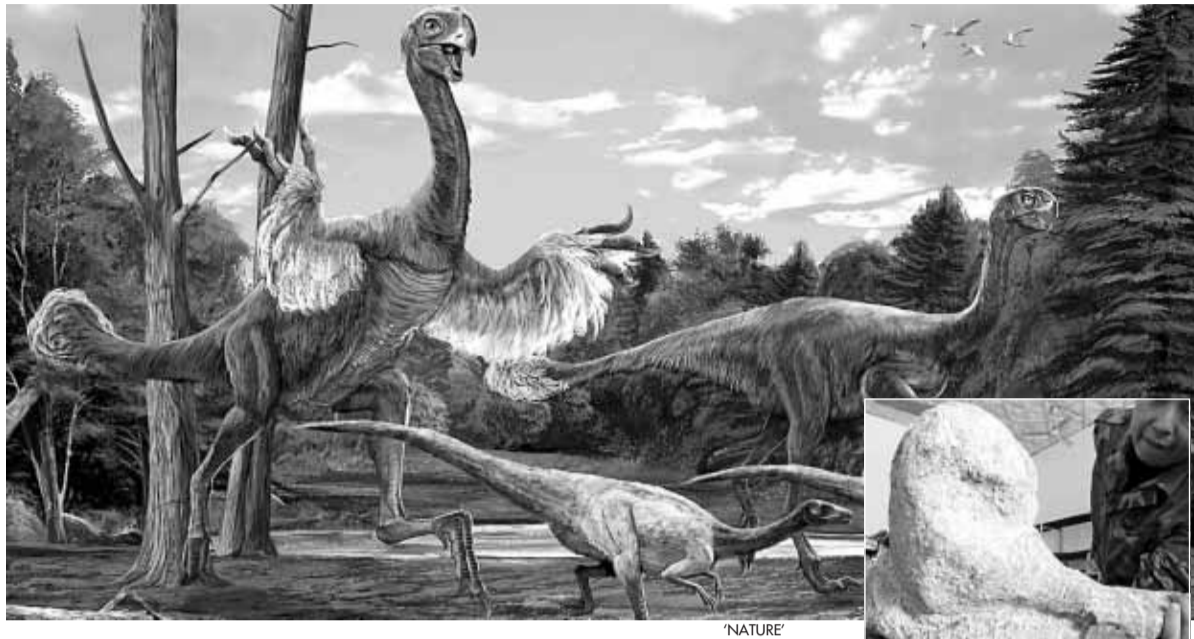
Descubierto en China el fósil de un dinosaurio similar a las aves que medía ocho metros y pesaba 1.400 kilos

PEKÍN. Agencias

Hace 70 millones de años (durante el cretácico) campaba por el mundo un dinosaurio de ocho metros, 1.400 kilos, pico grande y alguna que otra pluma en las alas. Era una especie de pavo gigante llamado *Gigantoraptor*, como lo han bautizado los paleontólogos que encontraron sus restos en una zona de Mongolia perteneciente a China.

Según los investigadores del Instituto de Paleontología de Vertebrados y Paleontología de Pekín, que publican los resultados de su estudio en el último número de la revista *Nature*, se trata de una nueva especie de dinosaurio que hace saltar por los aires la teoría evolutiva que decía que, cuanto más se asemejaban los dinosaurios a las aves, menor era su tamaño.

La especie que más se parece al *Gigantoraptor*, el *Caudiperyx*, era 35 veces menor que el recién llegado a las familias de dinosaurios. Para hacer la comparación con animales actuales, el *Gigantoraptor* sería como tener un ratón del tamaño de un caballo, explicaron ayer en la presentación pública del estudio. Los científicos afirmaron en ella



Recreación del *Gigantoraptor* junto a una imagen de parte del fémur

que este descubrimiento es una pieza clave para montar el puzzle de la evolución de las aves, "que está demostrando ser mucho más complicada de lo que habíamos pensado", admitieron los investigadores del ejemplar.

Tanto el *Caudiperyx* como el *Gigantoraptor* pertenecían a un grupo de dinosaurios llama-

mados *Oviraptor*, los cuales tendían a tener el tamaño de una persona como mucho. Eso hasta que los huesos del *Gigantoraptor* aparecieron entre las herramientas de los paleontólogos, ya que hasta entonces sólo se habían encontrado ejemplares del tamaño de un pavo pertenecientes a este tipo de dinosaurio.

El equipo de investigación aseguró en la presentación que nadie esperaba encontrar una especie de *Oviraptor* de tal tamaño, aunque no todos los paleontólogos opinan igual.

Ayer ya surgieron las primeras voces afirmando que el tamaño que presenta el *Gigantoraptor* —que podría ser mayor de ocho metros ya que el ejemplar estudiado era aún joven cuando murió— no es más que un paso natural en la evolución de los *Oviraptor*. Los animales tienden a ser más grandes porque así es más fácil conseguir comida, pareja para aparearse y ahuyentar a los competidores, pero también tiene desventajas, como la necesidad de encontrar mucho alimento y territorio, y lo más importante, tienen menos crías que los animales más pequeños. Esto último los hace especialmente vulnerables a los cambios climáticos bruscos, como el que se cree que ocurrió hace 65 millones de años y que quizás hizo desaparecer a todos los dinosaurios de la Tierra. Sobre su alimentación, todavía no se ha determinado si era herbívoro o carnívoro, ya que tiene características de ambos; por un lado, un cuello largo y cabeza pequeña, pero, por otro, garras grandes y afiladas capaces de desgarrar la carne de sus enemigos o de su comida. ●

Viene de la página anterior

noma de EE.UU. prevé lanzar en octubre una segunda fase del proyecto Encode que abarcará el 100% del ADN humano y que tendrá una duración de cuatro años.

El análisis del 1% del genoma, realizado en 44 regiones que incluyen 399 genes, ya basta para ver que "el funcionamiento de nuestro ADN es mucho más complejo de lo que pensábamos", explicó ayer Xavier Estivill, genetista del CRG y coautor de la investigación. Uno de los hallazgos más desconcertantes es que, tras comparar las regiones del ADN humano analizadas con las de otras 23 especies de mamíferos, se ha observado que un gran número de regiones activas del genoma presentan grandes diferencias entre especies. Hasta ahora, los científicos habían supuesto que las regiones activas cumplen una función y que, como consecuencia, habrán variado poco a lo largo de la evolución y serán similares entre especies distintas.

"No sabemos aún cómo interpretar estos resultados", admite Roderic Guigó. "Una hipótesis es que estas regiones que varían tanto entre especies sean un motor de evolución biológica. Puede que, a partir de estas regiones que varían tanto porque tal vez no cumplen ninguna función relevante, puedan generarse al azar genes que sí sean importantes y que se conserven entre especies". ●

La conexión Barcelona

Dos equipos científicos catalanes participan en el mayor proyecto sobre el genoma humano



EL EQUIPO. Los investigadores Roderic Guigó, Julien Lagarde, Michael Sammeth, Sylvain Foissac, Eduardo Eyras, Núria López-Bigas, Robert Castelo y Xavier Estivill, ayer en el CRG

JOSEP CORBELLA
Barcelona

El bioinformático Roderic Guigó, del Centre de Regulació Genòmica (CRG) de Barcelona, asegura que nunca se pone enfermo. Pero por una vez hizo una excepción. Fue hace cuatro años, cuando preparó la propuesta para que el Instituto Nacional de Investigación del Genoma Humano de EE.UU. (NHGRI) le selecciona-

ra para participar en el proyecto Encode. "Fueron días de un estrés brutal", recuerda. La fecha límite para preparar la documentación le pilló en Estados Unidos durante un viaje de trabajo y acabó de redactar los informes una noche en un despacho que un amigo le dejó abierto en el laboratorio de Cold Spring Harbor, cerca de Nueva York. A la mañana siguiente, agotado, condujo hasta Filadelfia bajo una lluvia que no paraba. Nada más llegar facturó los informes a Washington por correo urgente, se registró en el hotel y

"caí destrozado en la cama". Tardó dos días en recuperarse y reanudar su programa de trabajo. Pero todo el estrés y el esfuerzo y esos dos días horribles en un hotel a miles de kilómetros de casa valieron la pena: el NHGRI le seleccionó como uno de los diez investigadores principales del proyecto Encode, en la actualidad el mayor proyecto mundial de investigación sobre el genoma humano. Guigó y su equipo del CRG han liderado la parte del proyecto destinada a identificar las regiones del ADN que contienen genes.

De manera independiente, el genetista Xavier Estivill, también del CRG, ha entrado en el proyecto con otras dos personas de su equipo para participar en el análisis de las diferencias genéticas entre personas. Tanto el equipo de Estivill como el de Guigó han tenido papeles destacados en los últimos años en algunos de los estudios más importantes sobre el genoma humano. Estivill participó en la investigación que demostró el pasado noviembre que más de un 10% de los genes del código genético humano pueden estar repetidos en unas personas y borrados en otras —una investigación que ha abierto una nueva perspectiva ante enfermedades relacionadas con genes repetidos como el Alzheimer, el Parkinson, la arteriosclerosis, el sida o la esquizofrenia—.

Guigó, por su parte, dirige en el Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona un grupo de bioinformática —vinculado al Centre de Regulació Genòmica, a la Universitat Pompeu Fabra y al Institut Municipal d'Investigació Mèdica— que ha participado en la secuenciación del genoma humano y de otras especies como el pollo, el ratón o el mosquito anófeles, que transmite la malaria. ●

8 HORAS SERVICIO URGENTE ETIQUETAS
Grandes y pequeñas series • Adhesivas, Cartulina. Tela • Offset, Tipo., Flexo, Serigrafía, Transferencia. Cód. barras, Numerar, Datos vbles., Bases datos.
Etiquetas y Equipos para Inventario
Venta de IMPRESORAS DE ETIQUETAS ETIQUETAS RAPIDAS
Muntaner, 263 - bajo int. - Barcelona un mundo de soluciones
T. 93 241 80 80 F. 93 202 19 87

DOMICILIACION DE SOCIEDADES
En Madrid / Barcelona
Sólo correo y llamadas 39 € / mes
Tel. 902-17-08-13

COMPRO EDIFICIOS
EN PALMA DE MALLORCA
647 93 46 13



EDIFICIO EN VENTA
• 5.000 m²
• 20 plazas de parking
• En Esplugues de Llobregat
Información:
629 65 55 44