

COMENTARIOS LIBERALES

De cráneo

FEDERICO JIMENEZ LOSANTOS



El mapa del genoma humano ilumina muchas incógnitas y deja en la penumbra no pocas sospechas. Quizás una de las enseñanzas esenciales es la que ayer destacaba

en su editorial nuestro periódico: la libertad individual, esto es, la responsabilidad en la que se funda, no está teledirigida ni es anulable por un mensaje genético. Uno no nace esclavo: noticia optimista. Hay muchos esclavos de toda clase y condición desde que el mundo es mundo o, por actualizar el dicho, desde que el genoma es genoma. Habrá pues una predisposición social a la manipulación del ser humano que se sobrepone fácilmente a la capacidad genética de ser libre. Dos personas de un mismo grupo social, nacional, racial, étnico, tribal e incluso profesional pueden tener entre sí más diferencias genéticas que dos individuos separados por el color de la piel, una licenciatura en Derecho, un equipo de fútbol y 10.000 kilómetros de distancia.

Los optimistas creen que ante la evidencia científica de que dos personas de Bilbao pueden tener más diferencias genéticas que uno de Santurce y otro de Algeciras, el racismo constituyente del

TRIBUNA LIBRE

El nuevo mundo
de los genomas

[PERE PUIGDOMENECH]

Sabemos que esta compleja secuencia que ahora se está terminando contiene los genes, pero a veces no es fácil encontrarlos en ella, ya que pueden ser muy complejos. Eso será el trabajo de análisis que nos permitirá decidir cuántos genes tenemos. Las apuestas han ido desde 30.000 a 80.000 o incluso 100.000 genes para nuestra especie. Acabar de decidirlo con precisión tardará un cierto tiempo todavía, pero

esta semana se publica un nuevo paso en la completa secuenciación del genoma humano. De hecho, las necesidades impuestas por la carrera entre el proyecto público y el privado hacen que se esté dando prioridad a cada paso pese a que el trabajo esté lejos de ser completo. Se trata, por tanto, de una etapa más en el conocimiento del conjunto de la información que define a los humanos como especie y como individuos. Como tal, representa, sin duda, un logro de importancia para nuestro conocimiento del mundo y de nosotros mismos. Pero las implicaciones de este resultado no son sólo científicas, son también éticas, clínicas e industriales.

Por todo ello no es de extrañar que se salude el descubrimiento, pero que también se reflexione sobre lo que vamos a hacer con la información que está ahora disponible. Desde muchos puntos de vista el mundo no va a ser el mismo a partir de ahora.

La segunda mitad del siglo XX ha

nos a comparar genomas. Esto lo podremos hacer entre diferentes especies. Será fascinante, por ejemplo, conocer cuáles son las diferencias entre el genoma del chimpancé, o del ratón, y el nuestro. Ya sabemos que son muy pocas y ahí también nos espera una cura de humildad más a las que la ciencia moderna nos tiene acostumbrados.

Podremos comparar también genomas de individuos o poblaciones de individuos dentro de nuestra especie y ahí tendremos la clave de por qué somos distintos unos de otros. Esto tiene distintas consecuencias. Por ejemplo, una de las diferencias que tenemos es una distinta propensión a contraer ciertas enfermedades. La información que nos llegará acerca de nosotros mismos cambiará probablemente de forma radical la manera que enfocamos nuestra vida.

Pero el conocimiento de cómo los genes intervienen en muchas de nuestras enfermedades abre cuestiones muy diversas. Una de ellas es quién tiene acceso a esta información. Por ejemplo, la probabilidad de que un individuo tenga de contraer ciertas enfermedades puede ser una informa-

El trabajo está lejos
de ser completo,
pero desde muchos
puntos de vista el
mundo no va a ser
el mismo a partir
de ahora

racista y criminoso como **Sabino Arana** ha servido el pasado fin de semana de marco estético para que **Pujol** e **Ibarretxe** exhiban su afinidad política. Si **Schröder** y **Fischer** se fotografiasen sonrientes ante la casa-museo de **Hitler**, habría gran escándalo. En cambio, la **Sabin Etxea** parece representar un hito de la civilización occidental.

El Eje Bilbao-Barcelona, recordado a propósito de la documentación sobre la

«¿Dejará algún etarra de asesinar por el mapa de la Gran Euskadi tras conocerse el mapa del genoma? Lo dudo»

Guerra Civil —ofensiva de Santoña, defensa de Barcelona— tiene mucha tradición. Sabino Arana concibió en su mediocere cerebro el *bizkaitarrismo* racista y separatista tras una estancia en la Ciudad Condal, donde se graduó en odio a la inferior raza española. Es raro que no evocarán otro hito filosófico común: las mediciones de cráneos a que se entregaron el cura **Barandiarán** y el doctor **Robert**, padres científicos del racismo catalán y vascongado. Revolvían cementerios antiguos, desenterraban calaveras y medían huesos terrosos para probar la existencia de «cráneos privilegiados», la raza monda. No se les recuerda como merecen. ¿Dejará algún etarra de asesinar por el mapa de la Gran Euskadi tras conocerse el mapa del genoma? Lo dudo. El hecho ético y político del nacionalismo terrorista no tiene nada que ver con la determinación genética, pero es un hecho cultural de difícil erradicación. Como el canibalismo, por ejemplo.

organismos. Nos faltan muchas cosas por entender, pero lo que sí podemos afirmar es que todos los organismos vivos que existen sobre nuestro planeta basan su actividad en la información que está escrita en unas unidades elementales que denominamos genes y que éstos existen físicamente en forma de una secuencia escrita sobre una larga molécula que conocemos como DNA. El conjunto de genes de una especie, o de un individuo, es denominado un genoma. Lo que se está haciendo es leer esta larga secuencia (de más de 3.000 millones de letras) que constituye el genoma de un par de individuos de la especie humana tomados como ejemplo.

CARTAS

Dime que fue un sueño

Sr. Director:

Unga, unga, qué frío hace en la caverna. Desde que se descubrió que la electricidad emite *electrolines*, y el gas *gasofines*, no hay forma de mantener la vivienda caliente.

Pero, espera, que la cosa puede ir a peor. Se rumorea que el brujo de la tribu sospecha que el fuego puede provocar espasmos fogosos, por lo que es de temer que el gran jefe prohíba las fogatas.

O sea, que, además de que sólo podemos comer hierbas (desde que se demostró que las carnes causaban encefalopatías, ahocofonías y felonías), ahora tendremos que hacerlas crudas, sin sopitas ni parr-

lladas vegetales. También es verdad que estamos acostumbrados, *ungá*, a las decisiones traumáticas.

¿Recuerdas cuando nos quedamos sin radio ni televisión, porque las antenas podrían causar reuma electromagnético?

Una enfermedad, por cierto, que nadie padeció nunca, pero para algunos periodistas eso de «prevenir es curar» vale también para los males inexistentes.

Voy a cerrar esta emisión de *tam tam* (¡te acuerdas de los teléfonos, esos aparatos tan útiles, pero tan perjudiciales para la salud?), porque tengo los brazos ya cansados.

¿Sabes lo único que me extraña de este retorno de nuestra civilización a las cavernas? Que aún haya tanta gente que fume. Un

todo parece indicar que han ganado los que apostaban por un número reducido y que tenemos menos genes de lo que pensábamos. La complejidad de nuestra especie no reside, por tanto, en el número de genes, sino en cómo éstos se regulan y se expresan en las actividades que dan lugar a las funciones del individuo.

Por delante queda un trabajo de investigación enorme. Hay que estudiar para qué sirve cada uno de estos genes, cómo se regulan y cómo interaccionan los unos con los otros para construir un organismo como el nuestro. También ahora podremos poner-

emplear a alguien, o para la compañía de seguros con la que ese alguien quiere contratar un seguro de vida. Deberemos decidir si tienen derecho a solicitarla. Otra cuestión de consecuencias sociales importantes procede de la posibilidad de diseñar nuevos fármacos. Los fármacos generalmente actúan sobre proteínas que son los productos de los genes. La carrera por encontrar genes que puedan ser las dianas de nuevos fármacos explica una gran parte del interés por secuenciar el genoma, por identificar los genes y por patentarlos.

Por tanto, lo que llamamos genómica, el estudio de los genomas en su conjunto, sólo comienza ahora. Explor-

ción. Sin condicionamiento genético preexistente, se confirma que los agentes educativos —padres, escuela, sociedad— trabajamos con seres únicos e irrepetibles, básicamente capaces todos de las mejores grandezas.

A la vista de la realidad, nos encontramos ante una buena noticia y, también, ante una grave responsabilidad. —Alberto Guerrero Igea. Madrid.

¿Existe una libertad de elección?

Sr. Director:

Su editorial del lunes concluye afirmando que por encima de los genes está «la libertad de elegir del ser humano». Acaso hoy nos hemos librado del determinismo genético, pero para caer en otro quizá

saludo. —Alberto Asensi Vendrell. Algemesi (Valencia).

Genoma humano y valor de la educación

Sr. Director:

Leo con admiración en EL MUNDO la amplia información sobre ese magnífico descubrimiento de la Biología, de horizonte insospechado, que se hace público: el mapa del genoma humano. Es algo fantástico.

Reconforta encontrar la base científica del «todos los hombres son iguales ante la ley» o «todos los hombres poseen la misma dignidad» y alegra la negación de los determinismos genéticos. Creo que esto nos hace sentir más libres.

Y me parece, en fin, un canto al valor de la educa-



213121
cien ellos! La participación de nuestro país en toda esta aventura ha sido simbólica. Esencialmente hay grupos que han participado en la secuenciación de los genomas de levadura, de la planta *A. thaliana* y de la mosca *D. melanogaster* esencialmente a través de consorcios europeos. Por tanto, nuestro país, como en tantas otras cosas, se ha quedado mirando lo que otros hacían. Se prevé la genómica como prioridad en todos los planes y declaraciones, pero en ninguna acción. Sin duda hay muchas cosas que se pueden hacer, porque comprender y aprovechar los datos de los proyectos *genomas* es una tarea que comienza ahora.

De hecho, el interés del proyecto no está en el resultado en sí mismo, sino en las posibilidades que abre su explotación y en la aparición de la genómica (y su prima hermana la proteómica, que estudia las proteínas en lugar de los genes). Lo que permiten estas técnicas es el análisis simultáneo de grandes conjuntos de genes o incluso de todos los genes de una especie o de un individuo.

Por ejemplo, comienza a ser posible observar en un individuo concreto, o en un órgano que puede estar enfermo, la expresión de todos los genes y, por tanto, cómo varía de una situación a otra. Ello va a ser una herramienta (que incluye la informática) muy poderosa de investigación y también de diagnóstico que requiere nuevos métodos que hay que poner a punto, aprender a utilizar y aplicar en centros de investigación, empresas y hospitales.

Por tanto, hay una oportunidad para entrar en este nuevo mundo de la

VICIOS DE LA CORTE

El pentagrama

RAUL DEL POZO



La historia de lo que hoy llamamos españoles, franceses o ingleses comenzó a serlo cuando las gentes comenzaron a denominarse a sí mismas como «nosotros los

franceses», «nosotros los ingleses», «nosotros los españoles». Y cesará de serlo —profetizó **Américo Castro**— cuando el nosotros de quienes moren en la Gran Bretaña, en Francia o en España, se adjetive de otra forma. Francia estuvo a punto de dejar de ser Francia cuando llegaron desfilando los alemanes por el Arco del Triunfo. **De Gaulle**, que tenía una idea de su patria, se dio cuenta de que estaba muerta y llevó bien alto el cadáver haciendo creer que estaba viva. Aquí casi nadie dice ya «nosotros los españoles», sino «nosotros los aragoneses», «nosotros los gallegos», «nosotros los vascos», «nosotros los catalanes». No sé si **José María Aznar** tiene una idea de España, como De Gaulle tenía una idea de Francia, pero defiende la Constitución que juró, trabaja sobre ese diseño y se hace cargo del difunto.

José Luis Rodríguez Zapatero, primera letra de un partido estatal, que en los años 80, según la prensa imperial estaba dirigido por «jóvenes nacionalistas» parece ahora arrastrar el cadáver de España como **Mitterrand** arrastraba el de Francia «con tal cansancio que todo el mundo se daba cuenta de que no era sino la sombra de

bles pronto en los ordenadores— será una de las prioridades de los biólogos moleculares en el próximo futuro. Es obvio que la investigación en Biología ya no será la misma. Por ejemplo, el genoma humano ha sido precedido por otros genomas. Ya están disponibles unas decenas de genomas de bacterias, entre ellos los de los principales patógenos del hombre, lo que abre nuevas posibilidades para el diseño de antibióticos. El primer gran genoma terminado fue el de la levadura y se ha terminado el genoma de dos de los principales modelos de investigación animal, el gusano *C. elegans* y la mosca *D. melanogaster*. El año pasado se

desarrollo de las aplicaciones de la genómica nos jugamos mucho para el futuro en campos tan diversos como el diagnóstico, los fármacos o la investigación. Sólo en inversiones públicas los países avanzados están invirtiendo decenas de miles de millones en genómica. En general se obtienen beneficios de aquello en lo que se invierte y si, como ocurre en España, lo que se invierte es cero, no se pueden esperar excesivos beneficios.

Pere Puigdomènech es investigador del CSIC y director del Instituto de Biología Molecular de Barcelona. Recientemente ha colaborado en el proyecto que secuenció por primera vez el genoma de una planta.

más terrible, y más terrible en cuanto que somos nosotros sus provocadores.

¿Libertad de elección del ser humano? No siempre, ni en todas las circunstancias y, por poner un ejemplo reciente, cómo van a tener posibilidad de elegir los inmigrantes encerrados en las iglesias durante las últimas semanas si lo que reclaman es que se les considere seres humanos y no ilegales? ¿Ustedes de verdad creen que «los genes sólo tienen la culpa de que seamos rubios o morenos pero no de nuestros fracasos o nuestros errores»? ¿Serían capaces de sostener esa frase delante de esas personas?

Si ya estamos casi seguros de ser iguales por dentro, pongamos todo nuestro empeño en conseguir que

en el mundo exterior todo el mundo tenga la posibilidad de elegir, si es que eso es lo que queremos, claro.—Felipe González Carrizo.
Correo electrónico.

La trampa del diálogo

Sr. Director:
En los últimos días, el Parlament de Cataluña aprueba una moción a favor del «diálogo» en Euskadi. Entiendo que hace ya más de 20 años que los españoles nos dimos un marco de actuación parlamentario para encauzar la vida política y que ese es el auténtico ámbito del diálogo.

Sin embargo, algunos decidieron no dialogar e imponer sus tesis mediante la fuerza. El diálogo que nos propone el Parlament

supone otorgar a los que no han querido ni quieren dialogar la posibilidad de obtener lo que no han podido ni querido conseguir a través de las urnas. Para el denominado nacionalismo democrático es la perfecta escenificación de la recogida de berzas que describía Arzalluz. Pero ¿A los partidos de ámbito nacional que han votado a favor de la moción, PSC y PPC, qué beneficio les supone? Me temo que a los no nacionalistas en Cataluña no nos representa nadie.—Carlos Casas, Barcelona.

Vicent merece estar entre los 100

Sr. Director:
Puede que caiga en el error de politizar a ciegas, como días atrás cometió el

desarrollo de las aplicaciones de la genómica nos jugamos mucho para el futuro en campos tan diversos como el diagnóstico, los fármacos o la investigación. Sólo en inversiones públicas los países avanzados están invirtiendo decenas de miles de millones en genómica. En general se obtienen beneficios de aquello en lo que se invierte y si, como ocurre en España, lo que se invierte es cero, no se pueden esperar excesivos beneficios.

Pere Puigdomènech es investigador del CSIC y director del Instituto de Biología Molecular de Barcelona. Recientemente ha colaborado en el proyecto que secuenció por primera vez el genoma de una planta.

PSOE al pedir explicaciones al Ministerio por el justo Premio Cervantes concedido a Francisco Umbral. Considerando la publicación de las 100 mejores novelas del siglo escritas en lengua castellana, como un tributo a la carrera de muchos escritores, siento mucho la ausencia más que notable de otro de los grandes: Manuel Vicent.

Como lector de su periódico no me gustaría acusar a EL MUNDO—que presume de salomónico e imparcial— de no haber incluido en su valiosa lista a un escritor que colabora con su primo hermano malo del periodismo: EL PAÍS. Ni todo el monte es orégano, ni toda la izquierda prescindible.—Antonio Suárez Edo. Villavieja (Castellón).

«No está claro que Zapatero siga la renglonadura de la Carta Magna, sobre la cual se escribe la llamada música de España»

si en medio del desconcierto hubiera políticos que siguieran ese pentagrama llamado Constitución. No está claro que Zapatero siga la renglonadura de la Carta Magna, sobre la cual se escribe la llamada música de España. Parece que ha perdido el compás, desde hace unas semanas.

Maragall, su mentor, es el que dijo en las exequias de **Lluch** que el asesinato del ex ministro debía servir para que naciera un nuevo Estado. Los socialistas catalanes no están a gusto con esta Constitución; defienden el federalismo asimétrico; eso no es lo que defienden **Bono**, **Vázquez**,

Rodríguez Ibarra. La nueva política autonómica del PSOE hace que el peso de las pilas gravite sobre la techumbre, por seguir la expresión de **Ortega**. Dijo **Pujol** en el 91 que con el AVE a Sevilla no se iba a Europa. Con el PHN de **Iglesias** no se llega a España, se vuelve al laberinto español, a esa cosa confusa y enredada de **Maragall**. (Los catalanes formaron parte del reino de Aragón y su grito de guerra era «¡Aragón, Aragón!»).