

**LA CARRERA DEL GENOMA /** AL PROYECTO GENOMA DEL CONSORCIO PUBLICO LE SALIO HACE TRES AÑOS UN COMPETIDOR PRIVADO, CELERA, QUE HA CONSEGUIDO LLEGAR A LA VEZ A LA PRIMERA META

# DOS VENCEDORES «EX-AEQUO»

JOSE LUIS DE LA SERNA

La presentación del final del proyecto genoma que el ex presidente Clinton organizó en Washington el pasado 27 de junio fue sólo un montaje mediático. Aficionado, como muchos políticos, a los actos que cara a los medios de comunicación pudieran dar imagen, el mandatario pretendía que la opinión pública no tuviera la sensación de que la carrera por lograr el hito biomédico más importante de la Historia del hombre la podía ganar una empresa privada con sólo tres años de existencia.

Sin embargo, toda la comunidad científica estaba convencida de que el apretón de manos entre Francis Collins, líder del proyecto genoma, y Craig Venter, director de la compañía Celera Genomics, estaba muy forzado y que en cuanto salieran de la Casa Blanca cada uno seguiría por su lado. Y así fue.

La publicación simultánea en el tiempo del primer borrador del genoma del hombre ha dado la razón a los escépticos de entonces. Así, el consorcio ha elegido a la revista *Nature* para poner en negro sobre blanco el análisis sobre lo que han logrado. Celera ha encontrado en *Science* el soporte en donde publicar su versión del primer gran borrador del libro de la vida. Se sabe que no ha existido acuerdo entre las partes e, incluso, se ha intentado, de acuerdo con informaciones del *New York Times*, impedir que Venter llegara a publicar el estudio en *Science*.

**DOS METODOS.** El cómo ha sido posible que alguien como Craig Venter consiguiera en dos años, y en una única institución, secuenciar el genoma del hombre, mientras el consorcio (en el que participan muchos laboratorios a lo largo del mundo) haya tardado una década —después de consumir el equivalente a 500.000 millones de pesetas— en hacerlo, se debe a la metodología por la que apostó Celera. El consorcio se decidió en su momento por un sistema seguro, pero lento, para descifrar el código genético.

Venter, un científico iconoclasta al que todos reconocen una inteligencia privilegiada, optó por otra vía, basada fundamentalmente en el inmenso poder de la bioinformática, para *mojar la oreja* a su rival. En primer lugar golpeó químicamente al genoma, de forma diferente a como lo había realizado el consorcio.

Luego, para ensamblar los segmentos de ADN y secuenciar los mismos, ha utilizado una gran batería de *superordenadores* capaces de conseguir una rapidez insospechada.

Los críticos de Venter le acusan de haberse beneficiado de los datos obtenidos por el consorcio público, que siempre han estado libres en Internet. Sus detractores también creen que la metodología de Celera da resultados de menor calidad que los que se han venido obteniendo del proyecto genoma. Por último, se acusa a Celera, que tiene restringido el acceso a su base de datos, de traficar con los genes humanos, algo que no debería permitirse sin vulnerar la ética.

**CALIDAD.** Los analistas independientes son mucho menos duros con Venter y Celera. Un extenso informe que ayer mismo se publicó en el *Wall Street Journal* aseguraba que Celera ganará la siguiente etapa del proyecto genoma: la de la proteómica, el paso para lograr que el genoma ayude a solucionar patologías humanas. Además, existen serias dudas sobre la continuidad del consorcio público, una vez que el proyecto de secuenciar los genes haya finalizado. Por el contrario, los analistas creen que ahora es cuando empieza la era de Celera.

A pesar del precio que están pagando por entrar en los ordenadores de la empresa de Venter, las compañías de biotecnología que los usan están muy satisfechas.

Al parecer, la estructura de la base de datos se encuentra muy bien organizada y el *software* que permite encontrar lo que se está buscando es de una calidad indiscutible.

«Nosotros hemos encontrado genes muy interesantes para el laboratorio y, al menos por ahora, estamos convencidos de que la calidad de los datos de Celera es superior a la de la base de datos pública», afirmó a los medios de comunicación Steven Clark, vicepresidente de investigación de la multinacional farmacéutica Wyeth-Ayerst.

Sin embargo, el detalle que hará que la compañía de Venter sea un líder en biotecnología es la genética comparativa. Ahora que se conoce que el número de genes humanos capaces de codificar proteínas es mucho menor de lo que se había pensado, y que el hombre comparte con los animales una similitud genética muy alta, el poder comparar diferentes genomas será algo esencial en biomedicina.

Celera, a la vez que secuenciaba el genoma humano, ha estado secuenciando también genomas animales, entre ellos el del mejor animal de laboratorio: el ratón. Esta empresa venderá a las multinacionales la información que obtenga de comparar genomas, que es una de las mejores formas de obtener resultados prácticos.

## Métodos de secuenciación

El consorcio internacional Proyecto Genoma Humano y la empresa Celera han utilizado dos métodos distintos para secuenciar el genoma humano.

## LOS PROTAGONISTAS

### FRANCIS COLLINS



Once años después de que Francis Collins abandonase su cátedra de Genética Humana en la Universidad de Maryland

para sustituir a James Watson en la dirección del Proyecto Genoma Humano, este químico y médico especialista en genética puede estar seguro de que se ha ganado un puesto en la Historia. El 12 de febrero del 2000, el consorcio que dirige publicó por fin el mapa del genoma humano, producto del esfuerzo de 20 instituciones de 18 países. La rápida progresión de su rival Celera no ha podido desacreditar su entusiasta labor. Para llegar a este punto, Collins —nacido el 14 de abril de 1950 en Staunton (Virginia, EEUU), casado y con dos hijas— ha sido un trabajador infatigable, activo hasta la exasperación de sus compañeros. Consejero del ex presidente Bill Clinton, trabaja 100 horas semanales (14 horas diarias, 7 días a la semana) y viaja en un mes lo que cualquier ciudadano medio de un país desarrollado viaja a lo largo de toda una vida. Pero la pasión que ha puesto en el Proyecto Genoma no le ha impedido criticar con dureza sus aspectos negativos.

### CRAIG VENTER



En 1998, una compañía privada anunció que presentaría el mapa completo del genoma humano el año 2001, cuatro años antes de

la fecha que tenía prevista el consorcio internacional que dirigía Collins. La empresa era Celera Genomics y su presidente, Craig Venter, un antiguo investigador de los Institutos Nacionales de la Salud que abandonó la investigación pública para poner en marcha un método de trabajo más dinámico. La *osadía* de Venter (nacido el 14 de octubre de 1946 en Salt Lake City, EEUU) puso en marcha «la carrera del genoma», en la que finalmente todos parecen haber salido ganando. Por su parte, así ha sido: Venter, doctorado en fisiología y farmacología por la Universidad de California, seguirá comercializando el acceso a su formidable base de datos. Pero los logros de este científico no son sólo empresariales. Su trabajo ha convencido a una nueva generación de científicos de que el futuro es la genómica. Y la cantidad de información que ha recopilado contribuirá a realizar grandes descubrimientos en los próximos años.

## Celera Genomics

La compañía de Craig Venter rompe el genoma en pequeños fragmentos sin marcar qué posición ocupan en los cromosomas.

1 Los pedazos, de unos 500 pares de bases de longitud, se secuencian.

2 Celera utiliza potentes ordenadores para esta labor.

3 Millones de fragmentos se comparan con otros para volver a colocar los fragmentos en su posición original.

4 Para recomponer el genoma, se copian los fragmentos sobre una guía.

5 Los fragmentos largos sirven de base para colocar los demás.

6 Los huecos que quedan se cubren con los fragmentos más pequeños.

7 Al final, se recomponen los cromosomas, ya secuenciados.

FUENTE: «New York Times»

## Proyecto Genoma

El método empleado por el consorcio público emplea más tiempo que Celera en la formación de pequeñas secuencias.

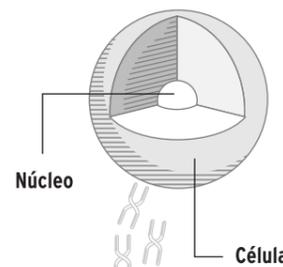
1 Para saber qué lugar ocupaba cada fragmento, se utilizan unos marcadores de ADN.

2 A continuación se cortan los cromosomas en fragmentos y se insertan en el ADN de una bacteria.

3 Los nuevos fragmentos que se obtienen se vuelven a cortar en pedazos más pequeños para que los lean los ordenadores.

4 Los cromosomas se cortan en fragmentos, que se insertan en ADN de una bacteria.

5 Para analizar el ADN, se divide en dos filas independientes. Al terminar, se reconstruye utilizando los cromosomas.



Núcleo

Célula

ADN

A

B

C

D

E

F

G

Corte

ADN Bacterial

G

Clones

Línea separada

C

T

A

G

A

G

C

T

Marcadores de ADN

A

B

C

D

Fragmento de ADN

A

B

C

D

RAFAEL ESTRADA / EL MUNDO