

**THE SOCIETY OF GENES**

Itai Yanai y Martin Lercher  
Harvard University Press, 2016

**Genómica**

*Del gen egoísta y solitario a la sociedad de genes*

Hace cuarenta años aparecía *El gen egoísta*, de Richard Dawkins. Con él arraigó la idea de que la unidad genuina de la evolución no era el individuo, sino el gen, que buscaba siempre su propio interés y tenía en el organismo su medio de pervivencia y reproducción. Esa perspectiva ha dominado la genética evolutiva desde entonces. En *The society of genes*, los biólogos Itai Yanai y Martin Lercher proponen un cambio: sustituir la metáfora del gen egoísta por otra nueva que ponga el acento en las relaciones entre genes. No somos mera suma de genes aislados; los genes forman una sociedad en la que trabajan juntos, crean rivalidades y establecen alianzas. La sociedad constituye la vía para conformar un cuerpo que los sustente y los propulse hacia la generación siguiente. La lectura del libro de Dawkins cambiaría antes la vida de los autores, uno especializado en ciencias de la computación y otro en física, que se convirtieron al campo de la biología evolutiva. Su aventura personal recuerda episodios similares en la creación de la biología molecular: participaron científicos brillantes que, procediendo de otras disciplinas, se sintieron atraídos por los fenómenos de la vida tras la lectura de *¿Qué es la vida?*, de Erwin Schrödinger.

Hace unos 250 años, Adam Smith advirtió que son las interacciones de intereses propios entre individuos lo que hacía eficientes los mercados. De manera similar es la competición y la cooperación entre genes, en lucha por su propia supervivencia a largo plazo, lo que promueve la persistencia de la humanidad. Todos los genomas humanos contienen los mismos

genes. Pero las copias individuales de un gen pueden diferir debido a las mutaciones, y existe una feroz pugna entre copias que se debaten por alcanzar la supremacía en las generaciones del futuro. Debido a las nuevas interacciones complejas, su cooperación y competición, entenderemos mejor la función de los genes si los consideramos en una sociedad. Tal es la tesis del libro.

**Es la competición y la cooperación entre genes lo que promueve la persistencia de la humanidad**

El genoma humano contiene unos 20.000 genes, cada uno de ellos encargado de una función determinada. Los genes se necesitan para construir y poner en marcha el organismo. Pero sería un error pensar que se encuentran en franca armonía: la sociedad de genes es la suma colectiva de todos los alelos de todos los genes que se dan en una población determinada. El genoma no es algo fijo, cambia en el transcurso de la vida. Los genes de la sociedad tejen una compleja red de relaciones. Los aprovechados constituyen una amenaza inevitable contra la sociedad. A lo largo de los últimos 4000 millones de años ha

aparecido una diversidad espectacular de formas explotadoras. Resultado de ello es el tamaño exagerado del genoma humano, cargado con muchos genes capaces de copiarse a sí mismos dentro del genoma y sin aportar nada al conjunto. Los virus son los progenitores de todas las formas aprovechadas.

La información genómica que se ha venido acumulando desde hace unos decenios nos ha revelado las líneas maestras de la estructura de la sociedad de genes. Igual que en la industria, unos genes son obreros, otros maestros de taller y otros gestionan la operación como un todo. Descubrimos estajanovistas en la nave de la fábrica, como la hemoglobina, que porta oxígeno a las fraguas de las células, y la polimerasa, que produce copias fidedignas de otros genes; hay mensajeros, como el gen *FGFR3*, que registra las señales de desarrollo, las transmite y causa pulsos de enfermedades genéticas cuando se interrumpen; está el gen *FOXP2*, que dirige una fuerza laboral implicada en el lenguaje humano; y *SOX9*, que, si se interrumpe, permite el desarrollo de una hembra que, de otro modo, hubiera sido macho. Hay grandes ejércitos de aprovechados que se sirven de otros miembros de la sociedad de genes, como los elementos LINE1, que enturbian nuestro genoma con medio millón de copias; y hay sujetos peligrosos, como algunas versiones del gen *BRCA1*, causante del cáncer de mama, nos recuerda la obra.

Se parte del concepto de sociedad de genes para replantearse el dominio entero de la genética. El cáncer, por tomar un ejemplo familiar, recibe una nueva interpretación, más cabal, si lo asociamos a la patología del genoma: la quiebra de los equilibrios entre genes que impide la división normal de las células. Los tumores se forman porque fracasan varios miembros de la sociedad de genes. El cáncer comienza cuando un gen *X* adquiere una mutación que enloquece a las células y las induce a dividirse con una rapidez mayor que la normal y a desarrollarse fuera de norma. Por suerte, nuestro cuerpo ha desarrollado salvaguardas que nos protegen del cáncer tras sufrir una mutación precancerosa. Se conocían hasta ocho formas que tenían las mutaciones de superar las defensas del cuerpo. Ahora sabemos que los genes portadores de esas mutaciones se ayudan mutuamente: las células con la primera mutación precancerosa se dividen más rápidamente, los descendientes se hacen más abundantes para que se

produzca una nueva mutación, etcétera, [véase «El genoma del cáncer», por Francis S. Collins y Anna D. Barker; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, mayo de 2007.]

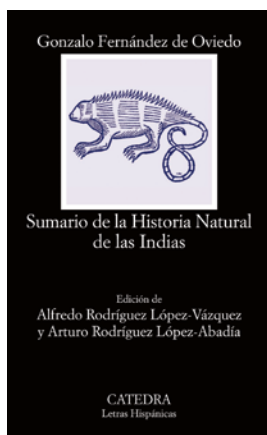
Fuera del ámbito del cáncer, se repara en la paradoja de Clinton, en referencia al expresidente de EE.UU., quien fue un gran defensor del Proyecto Genoma Humano. La determinación de la secuencia nucleotídica completa del genoma humano, que arrancó en 1990, se desarrolló durante 13 años y comportó un sinnúmero de innovaciones técnicas. En una de las Conferencias del Milenio celebradas en 1999, Eric Lander, líder del proyecto, expuso ante la audiencia que dos personas cualesquiera de este planeta compartían un 99,9 por ciento de su genoma. Clinton se sintió obligado a preguntar si todas las guerras, todas

las diferencias culturales, todas nuestras rivalidades destructivas se debían a ese escuálido 0,1 por ciento de diferencia. Lander respondió que nuestro genoma presenta una secuencia de 6000 millones de letras: aunque ese 0,1 pudiera parecer mínimo, constituye nada menos que una diferencia de seis millones de nucleótidos. Quizás eso pudiera espolear la rivalidad.

El libro contiene múltiples ejemplos más que revelan cómo los genes cooperan y se oponen entre sí, con un estilo muy ágil y una imaginación que deleitan al enseñar. Como, por ejemplo, cuando los autores comparan el cerebro humano con la compañía Colgate para resaltar que el primero es más poderoso que el de otras especies en virtud de la naturaleza peculiar de la interconexión de los genes, no de

la cuantía de los mismos. ¿Por qué Colgate? Se cuenta que, hace años, la compañía estaba a punto de entrar en bancarota, pero que para salvarla bastaría con ensanchar el tubo de descarga de la pasta. La composición del dentífrico no cambió, pero la gente empezó a usarlo más. Es lo mismo que acontece en el cerebro humano: los genes son los mismos, pero la forma en que se emplean son diferentes. Para terminar con una cuestión que podría parecer inquietante: el cromosoma Y, que distingue a los varones de las mujeres, podría pronto desaparecer, pues se está convirtiendo en inútil, [véase «El cromosoma de la masculinidad», por Karin Jegalian y Bruce T. Lahn; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, abril de 2001].

—Luis Alonso



### SUMARIO DE LA HISTORIA NATURAL DE LAS INDIAS

Gonzalo Fernández de Oviedo  
Edición de Alfredo Rodríguez López-Vázquez  
y Arturo Rodríguez López-Abadía  
Cátedra, 2016

## Primer tratado naturalista del Nuevo Mundo

*Nueva edición de la obra que puso la flora y la fauna de América al alcance de Europa*

La prestigiosa colección Letras Hispánicas, que la editorial Cátedra publica desde hace décadas con los textos que considera esenciales en la historia de la literatura en castellano, ha decidido albergar en su número 777 un texto fundamental para la historia de la ciencia en lengua española: el *Sumario de la historia natural de las Indias*, del madrileño Gonzalo Fernández de Oviedo (1478-1557), publicado por vez primera en 1526. El hecho es para congratularse, sobre todo teniendo en cuenta el limitado interés mostrado por esta colección hacia los textos de contenido científico; sesgo que no sería justo atribuir en exclusiva a la editorial, ya que es simplemente el reflejo del escaso caudal que circula por los vasos comunicantes de las tradiciones académicas científica y humanística.

De ello deriva también, quizás, el encargo de la edición a dos profesores uni-

versitarios poco o nada avezados en la historia de la ciencia renacentista, contexto desde el cual se podría haber ofrecido una introducción más adecuada tanto al texto como a la apasionante e interesantísima personalidad de su autor. Las 75 páginas de la introducción a esta edición son, desde este punto de vista, prescindibles. No solo por inapropiadas, sino también por trasnochadas, ancladas en la historiografía tradicional (cuyo monumento culminante data de 1959) e ignorantes de los trabajos más recientes e informados sobre el autor, la obra y la importancia de la misma para la historia natural renacentista y para la historia de la ciencia hispana.

De todos modos, este problema no debería importar demasiado: la edición textual es —como siempre en esta colección— excelente y, dada la capacidad del *Sumario* para seducir a sus lectores, no es necesario pasar primero por el filtro de

una introducción académica. Luego, si hay interés en ir más allá, siempre se puede recurrir a la introducción o a los trabajos más actualizados de Jesús Carrillo Castillo, Alexandre Coello de la Rosa, Kathleen Ann Myers o Antonio Barrera Osorio, por citar a algunos de los estudiosos más destacados de los últimos años.

En efecto, la prosa de Fernández de Oviedo es capaz de hacer disfrutar a cualquier lector, y la originalidad y frescura del *Sumario* lo atraparán sin duda alguna, porque la materia tratada en la obra es el motivo esencial de esa originalidad y esa frescura. Lo que el lector encontrará en el *Sumario* son las mejores de entre las primeras impresiones, descripciones y dibujos que un viajero europeo hizo sobre la fauna y la flora del Nuevo Mundo. Porque la naturaleza de América era realmente nueva para los europeos: no solo exótica, como lo eran las de Asia y África, con otros niveles de conocimiento e intercambio mutuo, sino enteramente nueva, [véase «Descubrimiento europeo de la flora americana», por José María Valderas; INVESTIGACIÓN Y CIENCIA, octubre de 1992.]

Pocos autores se enfrentaron a este reto con el coraje intelectual de Fernández de Oviedo. Lo hizo pertrechado de una cultura científica y humanística que no era académica, sino cortesana, formado con unas pocas lecturas del mundo clásico (entre las que la *Historia naturalis* de Plinio fue sin duda su guía fundamental) y un puñado de años de viaje por Italia (que le permitieron el contacto directo con formas y prácticas cultura-

les típicas de las cortes renacentistas), además de un contacto juvenil con los intelectuales de la corte de los Reyes Católicos. Pero lo que desencadenó su obra naturalística fue, sin duda, su dilatada aventura americana. Fernández de Oviedo cruzó el Atlántico en siete ocasiones y vivió dilatados períodos de tiempo en América, donde murió.

Esta edición de Cátedra, al margen de los problemas señalados, hace más accesible a un público general, más allá de los especialistas, una obra que es de lectura obligada para quien quiera entender qué era y cómo se hizo ciencia natural a partir del Renacimiento. Pero, además, la obra de Fernández de Oviedo nos permite comprender la enorme importancia que tuvo el contacto de los europeos con la flora y la fauna de América; como acicate y estímulo para nuevas preguntas teóricas, pero también para nuevas prácticas científicas, enormemente desarrolladas a partir de entonces, con unas técnicas de descripción, recolección, conservación y clasificación de especímenes procedentes de los concebidos como «tres reinos de la naturaleza»: el animal, el vegetal y el mineral.

## La obra es de lectura obligada para entender cómo se hizo ciencia natural a partir del Renacimiento

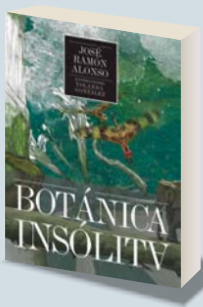
En ese nuevo despliegue tecnológico del trabajo del naturalista, el *Sumario* descolla también por lo que respecta a la incorporación de la ilustración científica. Mediante el grabado inserto en el texto impreso, Oviedo aporta grandes novedades al material visual circulante entre los estudiosos que comenzaban a consolidar nuevos sistemas de elaboración, comunicación y circulación del saber en torno a la naturaleza y sus fenómenos. Los dibujos de Fernández de Oviedo, con la

aparente espontaneidad y simpleza que los caracterizan, se convirtieron en las primeras imágenes circulantes a gran escala de animales como la iguana o el manatí, de plantas como la chumbera o de frutos como la piña o la pitahaya. Los grabados del *Sumario* —y de la primera parte de la *Historia general y natural*, que el autor publicaría nueve años más tarde— se repitieron, copiados o modificados, por toda Europa gracias a las traducciones que muy pronto se hicieron de estas obras, pero también gracias a su inclusión en otros tratados de historia natural producidos en Europa a lo largo del siglo xvi.

Ese éxito internacional de la obra de Fernández de Oviedo produjo también otro fenómeno interesante, que resultaría trascendental para la ciencia de los siglos venideros: la incorporación de una parte de los saberes indígenas americanos al acervo científico. Algo que es especialmente visible en el uso de términos de origen taíno, náhuatl o de otras lenguas amerindias en la nomenclatura botánica y zoológica actuales.

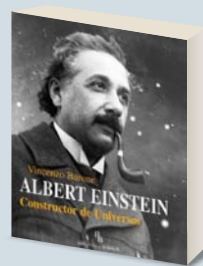
—José Pardo Tomás  
Institución Milà i Fontanals  
CSIC

## NOVEDADES



### BOTÁNICA INSÓLITA

José Ramón Alonso  
Ilustraciones de Yolanda González  
Next Door Publishers  
y Jot Down Books, 2016  
ISBN: 978-84-944435-3-4  
256 págs. (28,50 €)

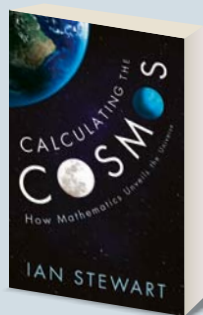


### ALBERT EINSTEIN CONSTRUCTOR DE UNIVERSOS

Vincenzo Barone  
Biblioteca Buridán, 2017  
ISBN: 978-84-16288991  
978-84-16288991  
174 págs. (20,00 €)

### LAS MATEMÁTICAS DEL COSMOS

Ian Stewart  
Crítica, 2017  
ISBN: 978-84-16771-51-6  
368 págs. (21,90 €)



### EL INGENIO DE LOS PÁJAROS

Jennifer Ackerman  
Ariel, 2017  
ISBN: 978-84-344-2526-2  
400 págs. (21,90 €)

