

## UNA PERSPECTIVA EVOLUCIONISTA SOBRE LOS EXTRATERRESTRES

# A nuestra imagen y semejanza

Por Dr. Leonardo González Galli, Instituto de Investigación en Enseñanza de las Ciencias CEFIEC – FCEN – UBA / CONICET / Escuela Argentina de Naturalistas – Aves Argentinas.



*En la película Avatar, dirigida por James Cameron (2009, 20th Century Fox), los na'vi son una especie que habita Pandora, una luna del planeta Polifemo. Los na'vi viven en armonía con la naturaleza e ilustran claramente el concepto del “buen salvaje” proyectado en seres extraterrestres humanoides.*

Es habitual que los alienígenas de la ciencia ficción sean antropomorfos, es decir, con una forma más o menos humana; seres siniestros que desean destruirnos o seres “evolucionados” que nos traen un mensaje de “paz y amor”. Aquí recurriremos a la teoría de la evolución por selección natural para cuestionar esas ideas, explicitar algunos supuestos erróneos sobre cómo funciona la evolución biológica y discutir cómo cabría esperar que fueran dichas formas de vida en caso de existir.

**L**as películas sobre seres extraterrestres suelen tener detalles poco creíbles. Por ejemplo, en la película *Signs*<sup>1</sup>, protagonizada por Mel Gibson, unos malvados alienígenas invaden la Tierra pero la humanidad finalmente logra vencerlos al descubrir que estos seres eran especialmente vulnerables al... ¡agua! Así es, a pesar de tener una tecnología lo suficientemente avanzada como para llegar hasta aquí, al parecer ignoraban el “detalle” de que el setenta por ciento de la superficie del planeta invadido estaba cu-

bierto por grandes masas de una sustancia que para ellos era un veneno mortal. Hay, sin embargo, un aspecto común a muchas de estas películas que a nadie resulta inverosímil: los alienígenas son antropomorfos, es decir, tienen una forma más o menos humana. Otro aspecto recurrente de estas obras es el carácter moral de los extraterrestres. Pero en este caso hay dos estereotipos: o bien son seres siniestros cuyo propósito manifiesto es destruir la humanidad (con frecuencia para apoderarse de nuestros recursos naturales) o bien son seres “evolu-

cionados” que vienen a darnos un mensaje de “paz y amor”.

En este artículo recurriremos a la teoría de la evolución, y más específicamente a la teoría de la evolución por selección natural, para poner en cuestión ambas ideas; esto es, (1) el carácter antropomorfo de los extraterrestres y (2) su naturaleza esencialmente malvada o bondadosa según el caso. Desde ya, este escrito no pretende ser una crítica a estas obras de ficción que, en tanto tales, pueden permitirse ésta y otras licencias en

pos del fin narrativo. La idea es, en cambio, usarlas de excusa para explicitar y cuestionar algunos supuestos erróneos ampliamente compartidos por las personas sobre cómo funciona la evolución biológica. Estos supuestos son compartidos por escritores y espectadores. ¡Por eso les resultan verosímiles!

Obviaremos cuestiones relacionadas como qué tan probable es la existencia de vida extraterrestre y, más en particular, de “vida inteligente” (sea lo que fuere que esto signifique), y qué planetas son los mejores candidatos para albergarla. No está de más decir, sin embargo, que a pesar de los grandes esfuerzos realizados para detectarla no disponemos de ninguna evidencia firme sobre la existencia de vida extraterrestre<sup>2</sup>. En cualquier caso, nada de lo que sabemos sobre bio-

logía prohíbe su existencia. Pasaremos entonces a discutir algunas cuestiones sobre cómo cabría esperar que fueran dichas formas de vida en caso de existir.

### Evolución por selección natural

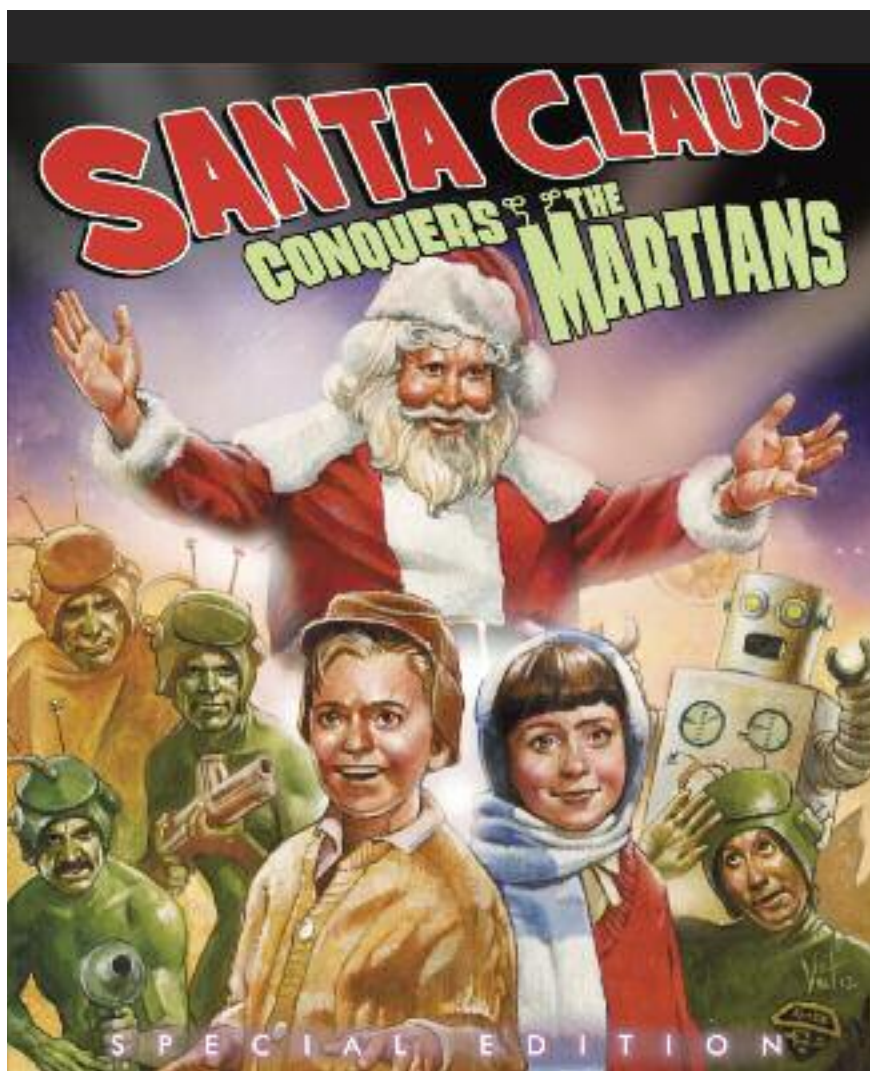
De acuerdo con la biología actual, la selección natural es el principal mecanismo evolutivo, es decir, es el principal proceso mediante el cual cambian los seres vivos a través de las generaciones. Además, tenemos motivos para sospechar que es el único mecanismo capaz de producir entidades complejas y funcionalmente adaptadas como los seres vivos. Asumimos, por lo tanto, que si existe vida en otros planetas ésta será producto de la selección al igual que su equivalente terrestre.

De acuerdo con la teoría, en toda población existen diferencias morfológicas, fi-

siológicas y conductuales entre los individuos debidas a diferencias genéticas (heredables). Por otro lado, aquellos que poseen características que les confieren alguna ventaja en relación con la supervivencia o la reproducción dejan, en promedio, más descendientes que los individuos que no poseen dichas características ventajosas. Los descendientes producidos heredan la característica ventajosa de sus progenitores por lo que, generación tras generación, se incrementa la proporción de individuos con dicho rasgo. Las diferencias genéticas entre los individuos se deben a dos procesos: cambios aleatorios en los genes (mutaciones) y nuevas combinaciones—también aleatorias—de genes que se producen durante la reproducción sexual. El resultado de estos procesos es que cada individuo que nace producto de la reproducción sexual es genéticamente único (excepto los gemelos monocigóticos). Es importante destacar que estas variaciones se producen de modo aleatorio: no se producen preferentemente aquellas mutaciones que confieren alguna ventaja, sino que se trata más bien de una suerte de “lotería genética” que hace que todos nazcan con rasgos heredables nuevos, que la mayoría de las veces resultan neutros (ni mejores ni peores), algunas veces perjudiciales y otras ventajosos. Mediante la selección de las variantes ventajosas los organismos van adquiriendo rasgos (adaptaciones) que incrementan su ajuste con el ambiente. Algunos ejemplos serían la coloración mimética que confunde a un saltamontes con la hierba y la forma hidrodinámica que permite a un delfín nadar velozmente.

### Primera cuestión: alienígenas antropomorfos

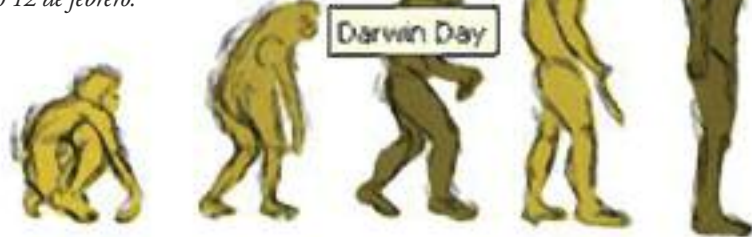
¿Por qué la mayoría de los autores de ficción (en sintonía con su público) imaginan a los seres extraterrestres como criaturas humanoides? Muchas personas, frecuentemente estimuladas por sus respectivas cosmovisiones religiosas, creen que los humanos somos la especie superior y que nuestra existencia responde a alguna finalidad trascendente. Aún quienes aceptan que nuestra especie evolucionó a partir de algún primate no humano (una obviedad a estas alturas



*“Papá Noel conquista a los marcianos”, una de las tantas historias de ciencia ficción (y una de las más bizarras que encontramos) en las que los extraterrestres son antropomorfos.*



*Ejemplo de iconografía que ilustra la concepción del progreso evolutivo lineal e inexorable hacia el ser humano, basado en una idea científicamente errónea. Tomada del buscador de Internet Delta-Search, que conmemoró el nacimiento de Charles Darwin, el pasado 12 de febrero.*



para cualquier persona científicamente alfabetizada) tienden a creer que dicho origen no fue un mero accidente de la historia sino que estaba, de algún modo, predeterminado. Las expresiones de esta idea son numerosas. Por ejemplo, las iconografías que muestran una secuencia lineal de primates que se van poniendo de pie hasta llegar a la forma humana están basadas en este supuesto (figura de esta página). Pareciera que todo el proceso evolutivo, desde las bacterias ancestrales de las que derivamos, tenía por meta producir, finalmente, al humano. Desde esta perspectiva, es razonable suponer que si la vida surgió y evolucionó en otro planeta también allí debería haber producido (o debería estar haciéndolo) alguna criatura semejante a nosotros, ya que ése sería el fin último de la vida.

Pero esta concepción es científicamente errónea, ya que ignora el elemento aleatorio o azaroso del proceso evolutivo que mencionamos en el apartado anterior. En realidad, hay varias razones por las cuales el proceso evolutivo resulta azaroso. En primer lugar, las variaciones heredables sobre las que opera la selección surgen, como ya hemos explicado, de una suerte de “lotería genética”. Aunque la selección en sí misma no es un proceso azaroso, sí lo es el proceso que genera el “menú” de variantes que luego se podrán seleccionar. Por este motivo, los cambios evolutivos que sufre un linaje son irrepetibles, ya que es probabilísticamente imposible que en dos poblaciones de organismos surjan exactamente las mismas mutaciones y en el mismo orden. Además, deberían ser análogas las condiciones ambientales, de modo que en ambos casos se seleccionarían las mismas variantes. Por otro lado, el

ambiente constituye un sistema extremadamente complejo que cambia de modos impredecibles. Podemos identificar infinitos momentos en la particular historia que resultó en nuestra existencia para mostrar que las cosas podrían haber sucedido de modos diferentes de manera que nunca llegáramos a existir. Por ejemplo, uno de los factores que influyó en el proceso de hominización (el origen de los humanos a partir de otros primates) fue la expansión de las sabanas a expensas de los bosques como consecuencia de cambios climáticos que tuvieron lugar en nuestra África ancestral en el mioceno tardío. Si dichos cambios no se hubieran producido, la evolución de nuestros ancestros podría haber sido bien distinta de modo que, tal vez, nunca hubiéramos evolucionado los *Homo sapiens*. En síntesis, infinitos eventos aleatorios podrían haber alterado el curso de la evolución y cualquier escenario alternativo al que tuvo lugar implicaría nuestra no existencia. Somos, en este sentido, un accidente de la historia. El gran paleontólogo estadounidense Stephen Jay Gould<sup>3</sup> resumió este punto al decir que si volviéramos hacia atrás la película de la vida y la hiciéramos correr nuevamente, lo que veríamos sería una historia muy diferente, y lo más probable es que entre los resultados de esa nueva cadena de acontecimientos, marcada por la contingencia, no nos encontraríamos los seres humanos.

Por estas razones, resultaría altamente improbable que, en caso de existir vida en otro planeta, se hubiera dado allí una secuencia de variaciones heredables y eventos de selección cuyo resultado final fuera una réplica de la idiosincrática forma humana.

## Segunda cuestión: ¿aniquilación o “paz y amor”?

¿Qué supuestos subyacen a la idea de que los extraterrestres serían intrínsecamente bondadosos o malvados? Muchas personas creen que los seres humanos somos seres esencialmente malvados, por lo que en caso de que los extraterrestres hubieran seguido un curso evolutivo análogo al nuestro deberían ser tan malvados como nosotros. ¿Por qué, entonces, encontramos dos versiones divergentes sobre su carácter moral (buenos o malos)?

Para entender el origen de la versión bondadosa de los extraterrestres debemos revisar el supuesto de base que no consiste, en realidad, en que los seres humanos somos malvados sino, más bien, en que los *actuales seres humanos occidentales* somos sujetos moralmente despreciables. Esta visión suele basarse en la idea de que no es ésa nuestra condición primigenia. Por el contrario, los humanos seríamos *naturalmente* bondadosos, solidarios y pacíficos, y sería cierta degeneración de la cultura occidental la que habría resultado en nuestra actual condición despreciable. Así, las culturas no occidentales mantendrían intactas esas virtudes morales. Esta visión se expresa en infinidad de textos en los que se pretende que en tal o cual tribu no existe la codicia o la agresión y, en el ámbito del ecologismo, suele expresarse en la idea según la cual los “pueblos originarios” hacían un uso sustentable de los recursos naturales. Se trata, en realidad, de una antigua idea expuesta por el filósofo Jean Jaques Rousseau a la que actualmente suele denominarse “el mito del buen salvaje”. Efectivamente, la antropología ha mostrado claramente que, más allá de las diferencias culturales, no existen sociedades idílicas que desconozcan el robo, la guerra, la violación y las demás miserias humanas. Esto no implica negar que, sin lugar a dudas, podamos aprender mucho de las culturas no occidentales.

Así, los extraterrestres serían seres sabios y bondadosos en caso de haber sabido preservar su naturaleza primigenia (figura de la página 27), o serían malvados y depravados como nosotros en caso de haber sufrido el mismo proceso cultural

degenerativo.

Ahora bien, ¿qué podemos decir sobre esta cuestión basándonos en la teoría de la evolución por selección natural? El tema es delicado porque de lo que estamos hablando es de cuál es la naturaleza humana. ¿Somos “naturalmente” malvados (como suponía el filósofo inglés Thomas Hobbes) o somos “naturalmente” bondadosos (como suponía el filósofo franco-helvético Jean Jaques Rousseau)?

Si revisamos la lógica del proceso de se-

lección natural comprenderemos que ambas opciones son poco realistas. Dentro de una población la selección natural incrementará la frecuencia de cualquier característica que aumente las probabilidades de sobrevivir y reproducirse de sus poseedores, sin importar las consecuencias morales de dicha característica. Tomemos como ejemplo los icneumónidos, un tipo de avispas que paralizan con su veneno una oruga para luego depositar en ella sus huevos, de modo que, tras eclosionar, las larvas se alimentan de la

oruga mientras ésta aún está viva. Esa estrategia resulta particularmente cruel desde una perspectiva humana moral y llamó la atención de Darwin, quien comentó en una carta: “*No me puedo convencer de que un dios benefactor y omnipotente hubiera creado intencionalmente los icneumónidos con el deseo expreso de que se alimentaran dentro del cuerpo de las orugas*”. No sabemos si la oruga sufre durante este proceso, pero lo importante es comprender que eso es irrelevante desde el punto de vista evolutivo: si

### Un poco de heterodoxia

Los análisis que desarrollamos en este artículo se basan en conceptos y supuestos que gozan de un amplio consenso en la actual comunidad de expertos en biología evolutiva. Pero, como corresponde a toda ciencia viva, en la biología evolutiva hay margen para el disenso y el debate. En este sentido, cabe mencionar las opiniones algo heterodoxas de un destacado paleontólogo estadounidense llamado Simon Conway Morris<sup>4</sup>. Este autor cree que la evolución es más predecible de lo que habitualmente suponemos y que la existencia de alguna criatura *semejante* a nosotros podría no ser tan accidental como solemos creer. Sugiere que es altamente probable, e incluso inevitable dado el tiempo suficiente, que la evolución produzca criaturas inteligentes, bípedas y con algunas otras características humanas. ¿En qué se basa para sostener esta postura? Conway Morris se apoya en dos conceptos de la biología evolutiva: *convergencia* y *restricción*. La *convergencia* se refiere a casos en que dos linajes alcanzan, durante su evolución, un rasgo similar pero de modo independiente. Por mencionar un ejemplo, el vuelo ha evolucionado –al menos– cuatro veces de modo totalmente independiente en los mamíferos (los murciélagos), los reptiles (los pterosaurios), las aves y los insectos. Esta semejanza entre estos cuatro linajes no se debe a que todos heredaron el vuelo de un ancestro común volador (en cuyo caso diríamos que se trata de una *homología*) sino a que lo desarrollaron independientemente (lo que se conoce como una *analogía* u *homoplasia*). Se trata de la evolución de dos o más linajes que por adaptarse a circunstancias similares terminan con alguna semejanza (convergencia). Podría decirse, metafóricamente, que se trata de organismos que encuentran, cada uno por su lado, soluciones semejantes para problemas semejantes. Para Conway Morris este fenómeno es mucho más común de lo que suponemos. Por otro lado, destaca que la estructura de los seres vivos y el proceso mediante el cual se construyen esas estructuras (el desarrollo) limitan notablemente los cambios que podrán sufrir durante la evolución. A esto se refiere el concepto de *restricción*. Tomando en conjunto ambas ideas pareciera que frente a ciertos problemas comunes (desplazarse en un

mundo tridimensional, evitar depredadores, etc.) que enfrentan diferentes seres vivos es altamente probable que encuentren soluciones semejantes. Así, por poner otro ejemplo, los ojos evolucionaron numerosas veces (¡entre cuarenta y sesenta!) de modo independiente en diferentes grupos de animales. La forma humanoide sería así una buena solución a muchos problemas (como lo atestigua nuestra creciente población), por lo que no sorprendería, desde esta perspectiva, que en caso de haber vida evolucionando en otro planeta terminara por producir algo semejante a nosotros. El aspecto de estas criaturas nos resultaría seguramente extraño, porque en infinidad de detalles serían diferentes de nosotros (como hay infinidad de detalles que distinguen las alas de las aves de las de los murciélagos), pero serían semejantes en aspectos clave. Conway Morris también dice sobre el carácter moral de estos seres, ya que asume que serían cognitivamente semejantes a nosotros y, por lo tanto, con nuestras mismas propensiones conductuales. Así, según este autor, en caso de un eventual contacto, deberíamos “prepararnos para lo peor” (por supuesto, agregaría yo, ellos también deberían prepararse para lo peor). Es necesario hacer dos aclaraciones en relación con la propuesta de Conway Morris. En primer lugar, se trata de una opinión minoritaria: la mayoría de los expertos cree que los factores contingentes de la historia evolutiva pesan más que la restricción y la convergencia y que, por lo tanto, la historia de la vida, tal como la conocemos en nuestro planeta, es única e irrepetible. Por otro lado, la propuesta de este autor no restablece la antigua perspectiva antropocéntrica, ya que lo que sugiere es que muchas formas –y no sólo ni especialmente la humana– terminarían por aparecer debido a la convergencia y la restricción. Así, sugiere que también sería esperable la evolución de algo semejante a los insectos. Para saber si Conway Morris tiene razón deberíamos volver el tiempo atrás en nuestro planeta, dejar que la vida evolucionara nuevamente y examinar sus productos. Otra opción, sólo un poco más realista, sería examinar muchos mundos en los que la vida hubiera evolucionado independientemente y comparar las criaturas producidas en cada caso.

poner huevos en orugas paralizadas incrementa el éxito reproductivo de las avispas, dicho rasgo será seleccionado con independencia de si produce o no sufrimiento a algún otro ser y de cualquier otra consideración moral que podamos hacer.

Así, es esperable que las tendencias conductuales que la selección natural haya favorecido durante nuestra evolución sean moralmente ciegas. Para decirlo de otro modo, no es esperable que la selección produzca una criatura intrínsecamente bondadosa ni intrínsecamente malvada, simplemente porque ambas opciones son menos ventajosas que alguna alternativa intermedia. Esto se debe a que, desde un punto de vista pragmático, a veces puede ser ventajoso ejercer una violencia despiadada y ser egoístas mientras que, en otras ocasiones, puede ser ventajoso ser compasivos y solidarios. En síntesis, es esperable que la evolución por selección natural produzca criaturas complejas capaces de lo mejor y de lo peor según sean las circunstancias. Y esta caracterización parece ajustarse bastante bien a lo que los humanos somos.

Por supuesto, los seres humanos no somos únicamente aquello que la evolución biológica ha hecho de nosotros. Ese mismo proceso evolutivo nos dotó de ciertas capacidades que nos han permitido independizarnos parcialmente de los imperativos biológicos que encarnamos en tanto que animales. Cada población humana construye una cultura idiosincrática que puede atenuar o acentuar una u otra tendencia natural biológicamente dada. Como parte de esa cultura se establecen criterios éticos y morales que definen claramente lo que está bien y lo que está mal. Pero, hasta donde sabemos, ninguna cultura se ha convertido en la encarnación del bien ni del mal. Según las peculiaridades de sus respectivos sistemas morales y las circunstancias, unas y otras han sido capaces de actos sublimes y terribles a lo largo de la historia. Estas consideraciones son válidas para cualquier criatura que haya evolucionado por selección natural, incluidos los humanos y los eventuales extraterrestres.

De modo que en caso de encontrarnos con seres extraterrestres lo más razonable es que se trate de criaturas complejas ca-

paces de diversas acciones, algunas de las cuales merecerían nuestra reprobación y otras, nuestro halago. En síntesis, no es razonable suponer que vendrían (en caso de que ellos nos encontraran a nosotros) a ejercer el sadismo a nuestra costa ni que vendrían a traernos “paz y amor”.

### Una síntesis final

Al día de hoy no existe evidencia sólida de la existencia de vida extraterrestre. Sin embargo, nada de lo que sabemos prohíbe su existencia, por lo que debemos estar abiertos a tan interesante posibilidad. La vida comienza, necesariamente, en su forma más simple y luego la selección natural va moldeando formas cada vez más complejas y sofisticadas (aunque las formas simples persisten, como las actuales bacterias). Si descubriéramos vida extraterrestre podríamos hallar este proceso de complejidad creciente en cualquier estadio; tal vez sólo seres microscópicos o, tal vez, si la vida en ese lugar es más antigua, criaturas macroscópicas y complejas. ¿Qué aspecto tendrían esas criaturas? Lo más sensato, dado lo que sabemos de cómo funciona la evolución, es reconocer que poco podemos decir al respecto más allá de que, seguramente, nos resultarían muy extrañas. Dada la importancia de los factores contingentes en la evolución es poco probable que la fauna extraterrestre incluya algo parecido a nosotros (¡excepto que Conway Morris tenga razón!, ver recuadro), al ñandú o a cualquier otra forma de vida idiosincrática de nuestro planeta. En cuanto a la segunda cuestión analizada en este artículo, si nos encontráramos con formas de vida inteligentes, dado el carácter amoral del proceso evolutivo no cabe esperar que dichos seres sean esencialmente malvados ni bondadosos. En relación con este segundo punto sí cabe esperar encontrarnos con algo semejante a nosotros; seres capaces de obrar de modo encomiable o reprochable según las circunstancias. Si ésta es una buena o una mala noticia dependerá de la perspectiva del lector. Sin salir de nuestro planeta, los encuentros entre civilizaciones humanas en la historia sientan malos precedentes. Así, para saber cómo deberíamos prepararnos para el histórico contacto no tenemos más que

imaginarnos cómo deberían prepararse ellos para el contacto con nosotros. ¿Cómo se prepararía usted si fuera un extraterrestre bien informado de los asuntos terráqueos y recibiera la noticia de que una nave procedente de la Tierra está próxima a posarse sobre su planeta? Bueno, tal vez del mismo modo deberíamos prepararnos nosotros para una eventual visita de otra civilización. ■

**1** *Signs* (conocida en castellano como *Señales*), dirigida por Manoj Nelliyattu Shyamalan. 2002, Touchstone Pictures.

**2** Ante esta prudente afirmación, quienes por motivos que sería interesante indagar desean fervientemente que haya vida extraterrestre suelen replicar algo como “¿pero cómo pueden estar seguros de que no existe vida extraterrestre?”. El lector atento notará fácilmente que no es eso lo que hemos dicho y, ya que estamos, nunca podríamos afirmar eso porque no es posible sostener con certeza absoluta la no existencia de algo, aunque más no sea porque nadie ha inspeccionado (ni lo hará jamás) todos los rincones del universo.

**3** Gould desarrolló *in extenso* este tema en su libro *La vida maravillosa. Burgess Shale y la naturaleza de la historia* (1995, Barcelona: Crítica).

**4** Conway Morris desarrolló sus ideas en su libro *Life's solution. Inevitable Humans in a Lonely Universe* (2003, Cambridge: Cambridge University Press) y, más recientemente (2011), en un artículo titulado *Predicting what extra-terrestrials will be like: and preparing for the worst* (algo así como *Prediciendo cómo serán los extraterrestres: y preparándonos para lo peor*) que forma parte de un número especial de las *Philosophical Transactions of The Royal Society*, dedicado a analizar las consecuencias de la eventual detección de vida extraterrestre (<http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/369/1936>). Aunque el artículo consiste en rigurosos análisis científicos, la segunda parte del título dio lugar a notas periodísticas sensacionalistas que ignoraban por completo el verdadero contenido del texto. Véase, por ejemplo, <http://www.elmundo.es/elmundo/2011/01/10/ciencia/1294675874.html> y <http://informe21.com/extraterrestres/extraterrestres-estamos-solos-mal-acompanados-cuestion-se-resume-eso>.