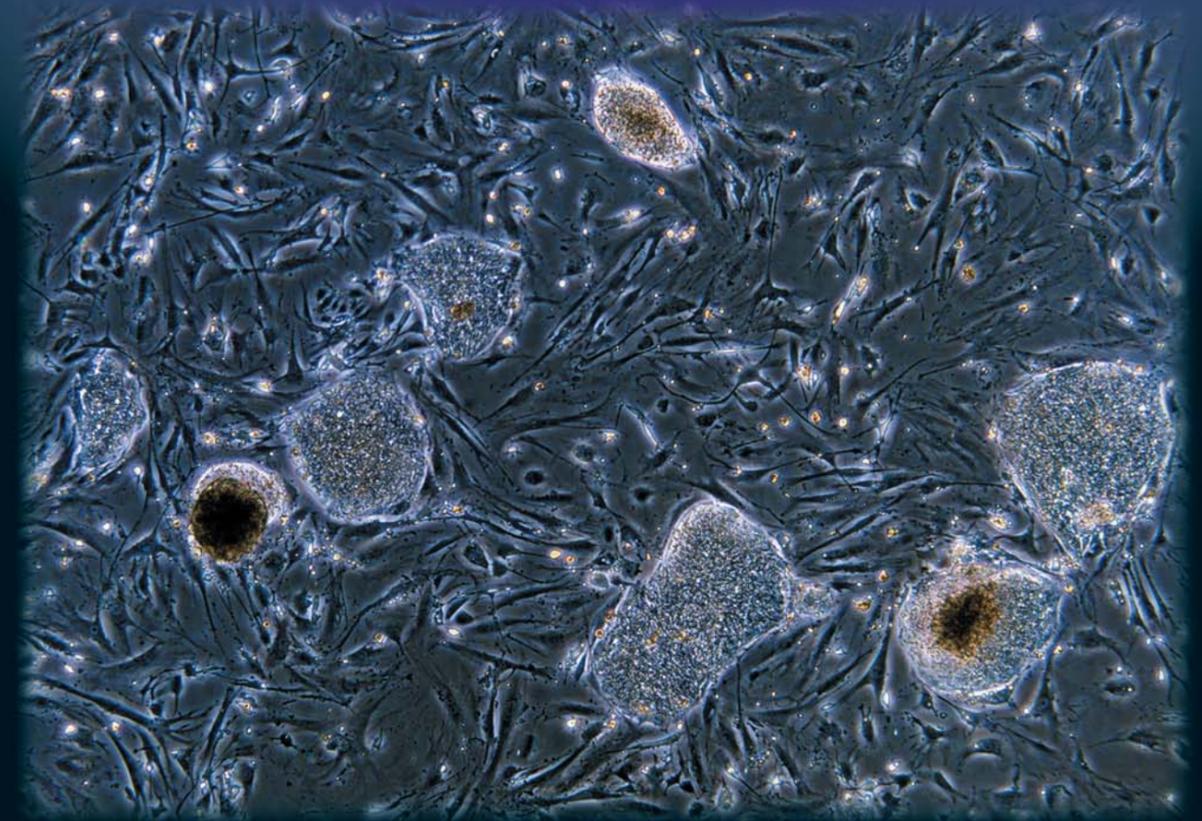


el **escéptico**

La revista para el fomento de la razón y la ciencia

Publicación trimestral - Número 17 (Invierno 2004)



Dossier: Sobre ética, clones y células madre

Elegir la verdad

**¿Civilizaciones en el universo?
El debate histórico entre
Ernst Mayr y Carl Sagan**

Buenas y malas razones para creer

DIRECCIÓN

Félix Ares de Blas

CONSEJO DE REDACCIÓN

Julio Arrieta

Javier E. Armentia

José M^a Bello Diéguez

Pedro Luis Gómez Barrondo

Borja Marcos

COLABORADORES CORRECCIÓN

José Luis Calvo

Alfonso López Borgoñoz

Sergio López Borgoñoz

Carlos Tellería

SECCIONES

Primer Contacto, Alfonso López Borgoñoz

Mundo Escéptico, Sergio López Borgoñoz

Cuaderno de Bitácora, Javier Armentia

Guía Digital, Ernesto Carmena

Paranormalia, Julio Arrieta

De Oca a Oca, Félix Ares de Blas

Sillón Escéptico, José Luis Calvo Buey

Red Internacional Escéptica, Arturo Bosque

DELEGADO DE EDICIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Borja marcos y Alfonso López Borgoñoz

COMPAGINACIÓN Y PRODUCCIÓN

RBS fotomecánica, s.l.

COORDINADOR DE TRADUCCIONES

Pedro Luis Gómez Barrondo

ILUSTRACIONES INTERIORES

Pedro Mirabet

EDITA

ARP — Sociedad para el Avance del
Pensamiento Crítico

IMPRIME

Imprenta Baroca

DEPÓSITO LEGAL

Z—1947—1998

ISSN

1139—938X

EL ESCÉPTICO mantiene intercambio expreso de contenidos con otras publicaciones. Fuera de este margen, queda prohibida la reproducción total o parcial de contenidos por cualquier medio sin previa autorización de la dirección de la revista.

EL ESCÉPTICO no se identifica necesariamente con las opiniones de los artículos firmados, que pertenecen a la exclusiva responsabilidad de los autores.

EL ESCÉPTICO se reserva el derecho a utilizar el material recibido, solicitado o no, en cualquier momento y sin previo aviso, salvo indicación en contra de los autores o autoras. No se mantendrá correspondencia por el material no solicitado ni éste será devuelto.

Más información sobre la revista en:

<http://www.el-esceptico.org/>

Para correspondencia, dirigirse a la dirección de:

ARP - Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico.

Impreso en España.

**ARP – Sociedad para el Avance
del Pensamiento Crítico**

PRESIDENTE

Félix Ares de Blas

VICEPRESIDENTE

José M^a Bello Diéguez

SECRETARIA

Luisa Martínez González

TESORERO

Ibon Gabriel Basterretxea Hernández

DIRECTOR EJECUTIVO

Pedro Luis Gómez Barrondo

VOCALES

Teresa González de la Fe

Borja Marcos

Víctor R. Ruiz

Juan Soler Enfedaque

Ferran Tarrasa Blanes

CONSEJO ASESOR

José María Alcaide

Carlos Álvarez González

Javier Armentia

Julio Arrieta Sanz

Luis J. Capote Pérez

Manuel Caro Terrón

José Luis Cebollada Gracia

Fernando L. Frías Sánchez

Pau Garcia i Quiles

Sergio López Borgoñoz

RELACIÓN PARCIAL DE SOCIOS

Miguel Ángel Almodóvar (Periodista científico); **Francisco Ayala** (Biólogo, Universidad de California, en Irvine); **David Alvargonzález** (Filósofo, Universidad de Oviedo); **Henri Broch** (Físico, Universidad de Niza); **Gustavo Bueno** (Filósofo, Universidad de Oviedo); **Mario Bunge** (Filósofo, Universidad McGill); **Pedro Caba** (Médico, ex vicepresidente de la Organización Mundial de la Salud); **Victoria Camps** (Filósofa, Universidad de Barcelona); **Ignacio Fernández Bayo** (Periodista científico); **Paul Kurtz** (Filósofo, Universidad de Nueva York); **Carlos López Borgoñoz** (Biólogo); **Eustoquio Molina** (Paleontólogo, Universidad de Zaragoza); **Ramón Núñez** (Director de la Casa de las Ciencias de La Coruña); **Ernesto Páramo** (Director del Parque de las Ciencias de Granada); **James Randi** (Ilusionista y divulgador científico); **Andrés Sanjuán** (Biólogo, Universidad de Vigo); **Fernando Savater** (Filósofo, Universidad Complutense de Madrid); **Manuel Toharia** (Periodista científico, director del Museo de la Ciencia Príncipe Felipe de Valencia); **Victoria Toro** (Periodista científica); **Alberto Virto** (Físico, Universidad de Zaragoza); etc.

MANTENIMIENTO PÁGINAS DE INTERNET

Ibón Basterretxea, Manuel Caro y Gorka Moral

ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS

Borja Marcos

Toda información sobre ARP — Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico o esta revista, colaboraciones o revisiones, petición de números atrasados, suscripciones y consultas, debe dirigirse a la C/ Juan Flórez, 36, 2º F (15004 - A Coruña); o a la dirección de correo electrónico:

arp@arp-sapc.org y arp_sapc@yahoo.com.

Más información sobre la entidad en la página de Internet:

<http://www.arp-sapc.org>



Portada
del escéptico
nº 17

36 ÉTICA Y CLONACIÓN

José Luis Calvo

El autor nos explica su posición ante la prohibición del uso de embriones para la investigación de la clonación y ante los intentos, según él, de imponer una ética que es sólo una moral basada en prejuicios religiosos.

SECCIONES

Comentarios sobre embriones y células madre

38

Erik Stengler

Como persona de formación científica y que comparte el afán por promover el pensamiento crítico, el autor llama la atención sobre determinados hilos argumentales respecto al tema de la clonación que no son nada propios de personas que dicen promover el pensamiento crítico y el análisis racional.

Sobre la existencia de vida inteligente en el cosmos: El debate histórico entre Ernst Mayr y Carl Sagan

46

Alberto González Fairén y Francisco Anguita

En el año 2000, el libro Rare Earth retomaba el viejo debate sobre la pluralidad de la vida inteligente en el Universo. Sin embargo, cinco años antes, Ernst Mayr y Carl Sagan habían profundizado ya en el problema desde puntos de vista diametralmente opuestos, en un debate que permanece como un clásico en los anales de la gran ciencia popular moderna.

Influencia de la luna en los nacimientos en Barcelona

52

Jordi Galbany y Núria Garriga

La Luna, nuestro satélite natural, tiene un gran efecto sobre la Tierra, siendo la causante de sus mareas y afectando la vida de algunos seres vivos, mayoritariamente de vida marina. ¿La tiene también sobre los nacimientos de seres humanos?

La ciencia y la guerra

56

Marcos Pérez

Las guerras empiezan mucho antes del primer disparo, cuando alguien la decide, la planifica y hace las cuentas de lo que le va a costar. También acaba mucho después, porque la gente sigue muriendo durante meses a causa del hambre, la pobreza, la enfermedad y las heridas que causa.

El agua milagrosa y la homeopatía

57

Javier Armentia

El pasado 26 de noviembre, una serie de divulgación científica inglesa, emitía un polémico programa sobre la homeopatía, una de las llamadas "medicinas alternativas" que más popularidad están alcanzando en toda Europa. En ella, contando con las opiniones a favor y en contra de diversos expertos, se sometieron a prueba una vez más algunas de las afirmaciones de esta práctica.

A la caza de los Fowler.

Mark Twain desmonta la teoría

63

Delano José López

En el año 1863, Mark Twain realizó una prueba para comprobar la fiabilidad de la técnica usada por Lorenzo Niles Fowler, uno de los frenólogos más eminentes de la época.

La vuelta al mundo en cinco megalitos (quinta parte): La cabeza del puma

69

José Luis Calvo Buey

Cerca de la ciudad de Cuzco (o Cusco), la antigua capital del Imperio Inca, se levanta la fortaleza de Sacsahuamán. La tradición nos dice que la ciudad fue construida a imagen de un puma.

El planetario: ¿Ciencia o Ficción?

72

Manuel Roca

En estos días, el Planetario del Parque de las Ciencias de Granada recibirá a su visitante 1.000.000. Dejando a un lado la frialdad de las cifras, el autor hace una breve reflexión que sirve para poner rostro a esos números y para hacer memoria de algunas de las actividades realizadas durante estos años. También, por qué no, para recordar alguna anécdota divertida.

SECCIONES

5 EDITORIAL

6 PRIMER CONTACTO

Divulgación científica y escepticismo en la universidad, de Inés Rodríguez Hidalgo y Ricardo Campo Pérez; *¡A nosotros, que ya somos gatos viejos, con ésas!*, de Alfonso López Borgoñoz y Rincón Escéptico; *Pseudociencia en la prensa*, de Manuel Calvo Hernando.

(Coordina este número Alfonso López Borgoñoz)

10 MUNDO ESCÉPTICO:

¿Somos realmente quienes creemos que somos?

Sergio López Borgoñoz

26 CUADERNO DE BITÁCORA:

El pozo

Javier Armentia

44 DE OCA A OCA:

Del petróleo al hidrógeno y tiro porque me toca

Félix Ares de Blas

62 GUÍA DIGITAL

Bitácoras y pensamiento crítico

Ernesto J. Carmena

74 SILLÓN ESCÉPTICO

A hombros de gigantes. Las grandes obras de la física y la astronomía, edición de S. Hawking

(comentario de J. L. Calvo)

78 CARTAS AL DIRECTOR

Comentarios sobre embriones y células madre. Respuesta a Stengler, de Oswaldo Palenzuela y reflexión desde el campo escéptico sobre células madre e investigación, de José Belda Martínez.

INFORME ESPECIAL

12 ELEGIR LA VERDAD

Fernando Savater

Sobre el concepto de verdad circulan muchas definiciones y hay diversas maneras de relacionarse. El autor reflexiona sobre lo que implican las mismas y nos habla acerca de las dificultades de tratar de alcanzarla, aunque sea de forma provisional.

20 BUENAS Y MALAS RAZONES PARA CREER

Richard Dawkins

El autor escribe a su hija, a la que trata de explicar algunas de las malas razones que aún hoy existen para fundamentar las cosas.

28 INFORME: SOBRE ÉTICA, CLONES Y CELULAS MADRE. CLONES Y ÉTICA: SOBRE CÉLULAS MADRE Y PREJUICIOS RELIGIOSOS

Oswaldo Palenzuela

Los primeros embriones humanos obtenidos por transferencia nuclear somática, más conocida como clonación marcaron un hito científico, pero también añadió una carga más al debate sobre experimentación con embriones y óvulos humanos, que algunos colectivos consideran inaceptable por razones morales y religiosas.

el escéptico[®]
La revista para el fomento de la razón y la ciencia

SUSCRIPCIÓN POR CUATRO NÚMEROS:

- España, Portugal y Andorra: 20 euros
- Resto del mundo: 49 euros
(Visa, Giro Postal Internacional o Cheque internacional)

Nombre y apellidos del suscriptor:
Nombre y apellidos de quien regala la suscripción:
Dirección:
Ciudad: Provincia:
Código Postal: País: Teléfono:
Fax: Correo Electrónico:
Observaciones:

MODALIDADES DE PAGO

- Transferencia a la cuenta:
ARP – Sociedad para el avance del Pensamiento Crítico
Caixa de Catalunya
2013-0141-94-0200931440
- En caso de optar por la domiciliación bancaria, fotocopie este formulario, rellénelo después y envíenos lo por correo postal ordinario a la dirección que se especifica abajo:

Sr. Director,
Le ruego que, a partir de este momento y hasta nueva orden, carguen a mi cuenta los recibos que les sean presentados por ARP – Sociedad para el avance del Pensamiento Crítico.
Sin otro particular, reciba un cordial saludo de:
(firma del titular)

Nombre del titular de la cuenta
En, a de del 2003

Entidad Bancaria:
Dirección de la sucursal:
Ciudad: Provincia:
Código Postal: País:
Código de la cuenta: _ _ _ - _ _ - _ _ _ _ _ _
(Debe constar de veinte dígitos: 4 de la entidad bancaria, 4 de la sucursal, 2 de control y 10 de la cuenta bancaria)

Enviar copia de este formulario a:
ARP - Sociedad para el Avance del Pensamiento Crítico
c/ Juan Flórez, 36, 2º F
15004 - A Coruña

La respuesta a este formulario es voluntaria; los datos facilitados serán incorporados a nuestro archivo de suscriptores, que tiene como objetivo mantenerle informado de nuestras actividades y novedades. Si no desea recibir información suplementaria de la entidad, comuníquenoslo en este mismo boletín de suscripción.
Tiene derecho a acceder a su información personal, cancelarla o rectificarla en caso de ser errónea (Ley Orgánica 15/99 de 13 de diciembre de Protección de datos de Carácter Personal).

Disculpas

El pasado mes de marzo, durante los días 15 y 16, se celebró la asamblea ordinaria de ARP-SAPC. Recibí la convocatoria por escrito el día 20. Sorprendido miré el matasellos, era del 20 de febrero. Nuestro servicio de correos había tardado un mes en hacer llegar una carta. -Bueno -pensé- un fallo lo tiene cualquiera. Mala suerte con mi carta. Al día siguiente me llamó por teléfono uno de los socios más veteranos; me regañaba por lo tarde que habíamos mandado la carta. -¿Qué ocurre que los que no tenemos correo electrónico no podemos ir a las asambleas?... La asamblea era el 15 y habéis echado la carta el 20. Me costó convencerle de que la carta se había echado, efectivamente, el 20 pero no de marzo sino de febrero. En los días siguientes hubo una avalancha de correos electrónicos en la lista Arp-socios, en los que se decía que habían recibido la carta con la convocatoria alrededor del día 20 de marzo. Aunque la culpa ha sido totalmente ajena a nuestra asociación, pido disculpas.

Cambio de aspecto

Seguro que os habéis dado cuenta de que este número tiene una apariencia muy diferente a los anteriores. Hay muchas razones para ello: hemos cambiado de maquetador, de imprenta y de forma de envío. El motivo fundamental que nos ha llevado a este cambio es que Alfonso López Borgoñoz, que hasta ahora se ocupaba de esos y otros temas, por obligaciones familiares, no puede seguir haciéndolo con la dedicación que él quisiera, por lo que hemos trasladado la redacción a una ciudad más cercana al nuevo equipo de redacción. Como nuevo director, sólo me queda agradecer la enorme y estupenda labor realizada por Alfonso López Borgoñoz, que sigue colaborando con nosotros en todo lo que puede.

-Alfonso: ¡Gracias!

Temas para la revista

Recientemente se ha suscitado entre los socios un debate sobre los temas que debe tratar la revista. Algunos son partidarios de continuar con los temas clásicos, mientras que otros apuestan por una ampliación de los mismos. Mi opinión personal es que hay que extender el pensamiento crítico a todas las áreas en las que la irracionalidad sea flagrante. Pau Garcia i Quiles ha roto fuego haciéndonos ver una magufería en la alta tecnología de los computadores. Para que los archivos ocupen menos hay varios programas que comprimen la información. Uno que casi todos conocemos es el famosísimo Winzip. Hay otros muchos que funcionan muy bien. Que comprimen todo lo que se puede. Subrayo: todo lo que se puede. Pau nos ha hecho ver varias empresas que comprimen de un modo increíble. Tanto que superan el límite matemático establecido por Shannon. Decir que se puede comprimir más de ese límite, es equivalente a decir que podemos levantarnos del suelo tirando de los cordones de nuestros zapatos, o que la tierra es hueca. Sin embargo, rara vez decimos que eso es una idiotez y damos los argumentos adecuados. Mi opinión personal es que este tipo de asuntos también deben ser tratados en El Escéptico.

Un abrazo a todos

FÉLIX ARES

Divulgación científica y escepticismo en la universidad

Una de las "quejas históricas" del escepticismo organizado es la ausencia de la visión crítica de lo "paranormal" y lo "enigmático" en los medios de comunicación, mientras que la presencia de particulares a favor de dichas creencias es abundante.

Por supuesto, las Islas Canarias no son una excepción a este respecto, ya que contamos tradicionalmente con populares ejemplos de divulgadores de lo "misterioso", amparados en la despreocupación del sector académico por la evaluación crítica de sus afirmaciones y la divulgación del pensamiento escéptico en los medios de comunicación.

Con la finalidad de contribuir a paliar esta situación, un colectivo formado mayoritariamente por profesores y alumnos de la Universidad de La Laguna -ULL- (Tenerife) decidió hace ya tres años iniciar un proyecto académico abierto también al público externo interesado, del que hablamos en este artículo.

Este colectivo informal de miembros de la ULL, así como personas ajenas a esta institución tanto de Tenerife como de Gran Canaria, preocupadas igualmente por la divulgación de la ciencia y la difusión del escepticismo frente a los "enigmas mediáticos de la ciencia", estaba agrupado desde 1999 en torno a una lista de debate a través del correo electrónico llamada *Esceptican*. Con la agilidad, espontaneidad y esa cierta desorganización que caracteriza a estas listas, *Esceptican* ha supuesto para nosotros un enriquecedor foro de encuentro y nacimiento de iniciativas, como se comenta más adelante.

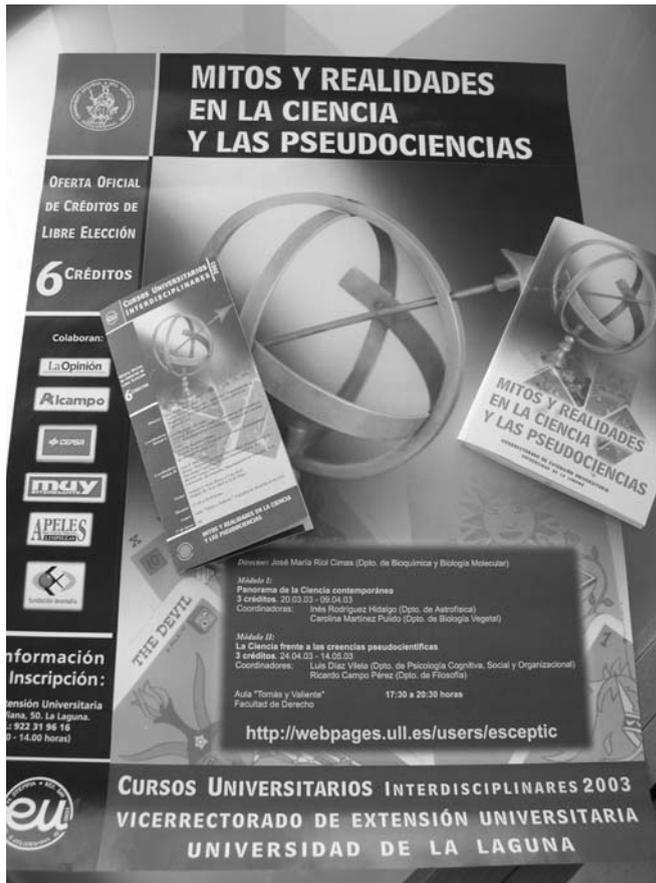
Algo más de una decena de miembros de la misma lo son además de ARP-SAPC, la entidad que aglutina formalmente al colectivo escéptico español. Los miembros de dicha lista de correo constatamos que, a pesar de la difusión mayoritaria de la cultura y del contacto diario con los adelantos tecnológicos, todavía muchas personas confían ciegamente en el primer estafador pseudocientífico que cuenta increíbles historias de viajes astrales, curaciones mediante energías positivas, visiones de omnis, etc. Todo ello corre parejo con el escaso nivel cultural generalizado en nuestra sociedad, en su doble faceta científica y humanista.

Ante este desalentador panorama podíamos permanecer indiferentes o involucramos en ofrecer una alternativa crítica a la desmesurada invasión de creencias y prácticas irracionales en nuestros medios de comunicación. Y optamos por lo segundo. Tal implicación surge naturalmente entre profesionales de la docencia y la investigación científica, e interesados por la difusión del

escepticismo. Como solemos asegurar con frecuencia, este concepto realmente no es ajeno a la vida cotidiana, pues lo ejercemos continuamente en multitud de ocasiones: por ejemplo, cuando deseamos adquirir un coche de segunda mano no confiamos ciegamente en la palabra del vendedor, sino que nos colocamos, de entrada, en una posición de desconfianza, esperamos que sea el comerciante quien responda satisfactoriamente a todas nuestras preguntas (sobre el estado del motor, la carrocería, la seguridad del vehículo, su edad, su historia, etc.) y damos por sentado que debe ser él quien demuestre la veracidad de sus afirmaciones, no nosotros quienes probemos su falsedad. Pues esto, ni más ni menos, es una actitud escéptica natural que resulta muy saludable frente a la mayoría de informaciones que recibimos, especialmente las relacionadas con fenómenos extraños, supuestos enigmas de la ciencia, terapias alternativas o la influencia de los astros en nuestra personalidad y futuro, entre otras muchas temáticas a fines. El propósito de quienes defendemos esta actitud crítica no es decir a nadie lo que debe o no creer, sino equilibrar el tipo de información que llega al público medio ofreciéndole una visión diferente para que, con todos los datos y todas las opciones, pueda juzgar por sí mismo.

A raíz de esta confluencia de intereses comenzaron a surgir diversas iniciativas como la colaboración con el diario *La Opinión de Tenerife* en su suplemento de los jueves *Ciencia y Cultura 2·c*; la asistencia a actos públicos de carácter pseudocientífico y el envío de cartas de protesta a los medios de comunicación cuando se consideraba necesario; la presencia en programas televisivos y radiofónicos de debate para argumentar escépticamente frente a las afirmaciones menos racionales de nuestros oponentes; y la organización de actos puntuales en el Museo de la Ciencia y el Cosmos de La Laguna, el Ateneo y el Orfeón La Paz de la misma ciudad y en la Facultad de Psicología de la ULL, entre otros foros.

Precisamente de entre todas estas actividades destaca la llevada a cabo dentro del marco de las actividades del Vicerrectorado de Extensión de la ULL, consistente en el diseño y organización del curso *Mitos y realidades en la ciencia y las pseudociencias*, cuya tercera edición se celebró del 20 de marzo al 14 de mayo de 2003 en el aula "Tomás y Valiente" de la Facultad de Derecho de la ULL. El próximo año confiamos en celebrar la cuarta edición, lo que esperamos confirme a la Universidad de La Laguna como un referente nacional en el terreno de la divulgación científica y la perspectiva escéptica ante las pseudociencias.



(Cortesía de los autores)

El curso está estructurado en dos módulos de 30 horas (20 conferencias) cada uno: el primero, *Panorama de la ciencia contemporánea*, es una revisión divulgativa –no necesariamente exhaustiva ni completa– de los principales asuntos que tiene entre manos la ciencia de nuestros días. Tras una introducción acerca del método y el nacimiento de la ciencia moderna, en esta última edición se abordaron temas como la relatividad, mecánica cuántica, fisión nuclear, el origen del Universo, las presuntas amenazas del cielo o las posibilidades de existencia de vida e inteligencia extraterrestre; se habló también de evolución, ciencia cognitiva, salud y radiaciones electromagnéticas, SIDA, vitaminas y antibióticos; y de biología molecular, desde sus orígenes a los conceptos básicos de genética, clonación o transgénicos; para terminar con el vulcanismo en Canarias, ecología y ecologismo, y la comunicación de los resultados científicos.

El segundo módulo, *La ciencia frente a las creencias pseudocientíficas*, trató temas como la relación general entre sociedad, ciencia y pseudociencias, las percepciones engañosas de nuestro cerebro, diversos mitos en torno al mismo, experiencias inusuales como las de “salida del cuerpo” y cercanas a la muerte, así como un estudio psicológico de la relación entre nuestras creencias y la realidad; se analizaron el fenómeno sectario y el punto de vista de la ciencia y la sociología frente a las llamadas medicinas alternativas; entre

otros mitos muy extendidos, se habló también de los ‘productos milagro’ en cosmética y nutrición, las técnicas de presunta adivinación del futuro, astrología, omnis, fenómenos parapsicológicos, las ideas de la “New Age” o las frecuentes falsificaciones en torno a la arqueoastronomía, la historia y la arqueología; se abordó también la perspectiva jurídica de las pseudociencias y la relación de éstas con el periodismo, para concluir con dos mesas redondas sobre el papel de los medios de comunicación en la divulgación de la ciencia y las pseudociencias.

Todos estos contenidos fueron presentados con un lenguaje accesible al público no especializado, en forma de charlas de algo menos de una hora de duración seguidas siempre de un tiempo dedicado al debate y la resolución de dudas. Como puede verse por los temas tratados, el curso tiene un marcado carácter multi e interdisciplinar, contando en su última edición con 32 profesores de 18 áreas de conocimiento diferentes, la mayoría de ellos de la Universidad de La Laguna, entre los que se contaron once miembros de ARP-SAPC.

Como conferenciantes invitados hemos tenido el honor y el placer de contar con Manuel Calvo Hernando, Premio Mario Bohoslavsky 2003 (concedido por ARP-SAPC), Presidente de la Asociación Española de Periodismo Científico y que, además, fue Director General de Televisión Española; Javier Armentia, Director del Planetario de Pamplona, conocido divulgador de la ciencia y crítico de las pseudociencias, que fue durante años presidente de ARP-SAPC; y José María Bello, Director del Museo Arqueológico e Histórico de La Coruña y vicepresidente de ARP-SAPC.



(Cortesía de los autores)

AVUI
divendres
23 d'agost del 2002

♦ CULTURA ♦

35

L'artista llaura al pla de Bergús la paraula 'Sempervivens', en una al·lusió a la guerra del 1714

Frederic Perers inscriu en un camp una paraula d'1 km de llarg

Montse Frisach
BARCELONA

La paraula llatina 'Sempervivens' s'aplica en terminologia científica als arbres de fulla perenne, i aquest és el mot que l'artista Frederic Perers ha inscrit en un camp entre el Bages i el Solsonès.

La inscripció, només llegible des de l'aire, feia un quilòmetre de llargada per cent metres d'alçada i s'emmarca, com admet el seu autor, dins de l'anomenat *land art*, és a dir, art basat en la transformació del paisatge natural, un moviment que té entre els seus màxims representants artistes com Christo o Dennis Oppenheim.

Aquesta gegantesca intervenció efímera, feta llaurant la terra amb un arreu de cinc



camp base per soldats de l'exèrcit francoespanyol durant la guerra del 1714 per al setge de Cardona. "És per això que he triat aquesta paraula, que aHudeix a una idea de permanència en el temps, de resistència a tot. De fet, aquesta inscripció és una resposta contundent a l'intent d'esborrar Catalunya per sempre -explica Perers-. També vaig buscar un mot que no fos agressiu, que tingués un contingut positiu". Les anteriors inscripcions que ha realitzat a la terra Frederic Perers també tenen aquesta visió optimista: *Avenir, Pell i Pla*.

En el procés de treball de Perers la tria de l'espai on s'ha de fer la inscripció és priorità-

El Museu de Sant Cugat tindrà tres sales obertes a l'abril

Ester Castanver
SANT CUGAT DEL VALLES

Almenys 3 sales del futur Museu de Sant Cugat podrien estar enllestides d'aquí a 8 mesos, segons han informat fonts municipals. L'objectiu del consistori és tenir acabada la primera fase d'aquest equipament cap als mesos de març o abril, un cop el Centre de Restauració del Centre de Béns Mobles de la Generalitat s'hagi traslladat del claustre al nou edifici que s'està construint a Valldoreix. El futur museu, ubicat dins el recinte del Monestir, oferirà als visitants la possibilitat de conèixer més a fons la història d'aquest edifici, a cavall entre el romàntic i el gòtic. Amb aquesta finalitat, actualment s'està fent una revisió de tots els fonaments del temple i de les capes subterrànies, algunes preromàniques, per tal de poder-ho tenir tot documentat a l'arxiu del Museu.

Troben a Banyoles un arc de fusta d'una cabanya neolítica

Efe
BANYOLES

Els treballs d'excavació que es

Página 35 del diario Avui, del 23 de agosto de 2002, en la que se menciona la noticia. (Prensa Catalana S.A.)

En sus tres ediciones el número de matriculados ha ido creciendo progresivamente hasta alcanzar en el segundo módulo del curso 2003 casi el centenar de alumnos, la gran mayoría procedentes de la ULL, de muy diversas especialidades.

Esta última edición se celebró con el patrocinio del diario *La Opinión de Tenerife*, *Alcampo*, *Cepsa*, *Apeles Limpiezas* y *Fundación Anomalía*, cuya colaboración permitió editar, además del tríptico anunciador, un cartel específico del curso

y un libro con los resúmenes de las charlas y los currículos de los profesores. Es de destacar también la repercusión en medios escritos de ámbito nacional como las revistas *Muy Interesante*, *Mundo Científico* o *CNR*, que publicaron reseñas de esta actividad (pueden consultarse, junto con la amplia cobertura periodística local, en <http://webpages.ull/users/eseptic>, donde también se podrá hallar, para cada conferencia, un resumen y una breve presentación del profesor correspondiente).



Aspecto de la mesa redonda *La divulgación científica, el periodismo científico y la utilización de la ciencia en los medios en la que participaron* (de izquierda a derecha en la imagen) Jesús Burgos (director del programa "Canarias innova" de RNE en Canarias), José M^o Bello, José M^o Riol (moderador, director de esta edición del curso), Manuel Calvo y Javier Armentia. (Cortesía de los autores)



Imagen de la mesa redonda *Las pseudociencias y los medios de comunicación participaron* (de izquierda a derecha) Javier Armentia, José M^o Bello, Ricardo Campo (moderador, coordinador del segundo módulo), Carlos Álvarez (profesor titular del Dpto. de Psicología Cognitiva de la ULL, profesor del curso) y Manuel Calvo. (Cortesía de los autores)

Los organizadores confiamos en que este curso cuente con nuevas ediciones en el futuro, de modo que se consolide como una oferta única por su amplitud y enfoque en nuestro país, con la participación de entidades que como ARP-SAPC tienen entre sus objetivos la potenciación de la divulgación científica y la crítica racional a los mal denominados "enigmas de la ciencia" y otras creencias populares.

Inés Rodríguez Hidalgo y Ricardo Campo Pérez

¡A nosotros, que ya somos gatos viejos, con ésas!

Como siempre, los diarios están llenos de falsedades, ¿quién lo ignora en estos días aciagos que nos ha tocado vivir? El dinero escéptico, financiado por la CIA y el FBI, aflora por doquier y sólo las mentes preparadas que realmente estamos informados, gracias a pasamos horas en inmundos lavabos públicos de aeropuertos (entre macarras, proxenetas –que nos han hecho más de una proposición sonrojante– y agentes de la CIA que se niegan, entre risitas –nunca sabemos por qué– a facilitarnos ninguno de sus datos personales ni a mostrarnos ninguna prueba de lo que dicen), en vez de hacer el absurdo de ir a comprobar las cosas y resolverlas basándonos en los datos que nos suministra la realidad y lo que vemos (¿hay algo más falso que la realidad? Ya lo dijo Heisenberg, o Demócrito, o un cuñado suyo que ahora no me acuerdo).

Pues bien, el otro día leí que el artista Frederic Perers, a pocos kilómetros de Cardona (Lleida), a finales de agosto del año pasado, había escrito sobre la tierra cultivable del Pla de Bergús la palabra 'Sempervivens', de 25 metros de largo por cien de ancho, con la tipografía Swiss721, realizada mediante un arado de cinco discos.

Pero, ¡a quién quieren engañar? Está claro que no a nosotros (bueno, supongo), que tras los dibujos de Nazca y los círculos campestres ingleses sabemos que eso sólo puede ser obra de gigantes o alienígenas, aunque los granjeros británicos se empeñen una y otra vez en decir que han sido ellos. No hemos hecho caso a los campesinos del Reino Unido, y le vamos a hacer caso a un artistilla que reclama para sí la gloria de un diseño marciano?

No y mil veces no, por pruebas y pruebas que el contumaz artífice pueda llegar a proponernos. Nada nos puede llegar a servir más que esas misteriosas llamadas a medianoche, que nadie sabe de dónde vienen, o que esos sueños que se meten en nuestra cabeza cuando hemos tomado, quizás en exceso, el néctar de Baco, no por honrar a tan ilustre deidad, sino para facilitarnos el contacto con inteligencias superiores a la humana y mejor adentrarnos, guiados por ellos, en los saberes ignotos que pueblan este mundo y que sólo nosotros, con nuestra pericia especial acreditada, somos capaces de acometer.

Un artista ¡ja! ¿Qué dirán la próxima vez? ■

Alfonso López Borgoño

Pseudociencia en la prensa

El periodista brasileño Valdir Pereira Gomes ha realizado un trabajo sobre *Ciência e pseudociência na mídia* [Ciencia y pseudociencias en los medios], para su conclusión del programa de post-graduación en Comunicación Social de la Universidad Metodista de Sao Paulo (Brasil).

Se trata de un análisis de las falsas ciencias desde el periodismo científico, a partir de los debates en el área de la llamada medicina alternativa, que generaron amplia discusión en el diario *Correio Popular* de Campinas (Estado de Sao Paulo, Brasil). El tema debatido era la homeopatía.

Entre las conclusiones del trabajo, destacamos las siguientes:

– El periodista, en general, no tiene suficientemente clara la importancia de su papel social en la formación de la opinión pública.

– La falta de preparación de los profesionales de los medios provoca el analfabetismo

científico y, en consecuencia, la difusión de temas pseudocientíficos.

– Los intereses del mercado suponen una perturbación para difundir el conocimiento y contribuyen al sensacionalismo de la noticia científica. De este modo, su papel formativo se convierte a veces en deformación.

– Las áreas de medicina y salud son las más propicias para perturbar al público, debido a su relación directa con la calidad de vida de la población.

– Como consecuencia, la divulgación y el análisis de informaciones de esta naturaleza pueden producir confusión cuando se abordan de modo inadecuado.

– Los temas situados en la frontera tenue entre ciencia y pseudociencia, como las medicinas alternativas, tienen consecuencias para la sociedad, principalmente cuando los medios no ofrecen análisis seguros y completos.

– En esta perspectiva, la desinformación del público resulta más grave, como, por ejemplo, en el caso de la homeopatía, reconocida como especialidad médica por la Asociación Médica Brasileña desde 1980. ■

Manuel Calvo Hernando
Premio Mario Bohoslavsky 2003

¿Somos realmente quienes creemos que somos?

SERGIO LÓPEZ BORGÑOZ

El pasado año, la revista escéptica *New Zealand Skeptic* llevó a cabo un estudio estadístico con el fin de determinar cuál es el grado de afinidad o diferencia entre diversos grupos escépticos y, en particular, cuáles eran los temas que tenían en común —o servían como elemento de cohesión— los miembros de su propia sociedad, publicando las conclusiones en el número 65 de su revista (primavera 2002).

Según señala la autora de ese trabajo, Vicki Hyde, lo llevó a cabo al constatar que el líder del CSICOP, Paul Kurtz, durante el 4º Congreso Mundial Escéptico, emplazaba a tratar la religión, la economía y la política en un plano similar a los fantasmas, OVNIs, alienígenas, iridólogos, etc.

Hyde creyó adivinar que el motivo podía ser que en los EEUU los temas religiosos eran más, como si dijéramos... candentes y amenazadores en ciertos aspectos que en su propio país, en cuanto a que pretendían ocupar ámbitos que no le correspondían, especialmente en materia de historia y biología evolutiva. Esta reflexión le condujo a considerar las diferencias que podrían establecerse entre grupos o personas con idénticos fines escépticos y a realizar el estudio en cuestión.

Así, empieza Hyde por afirmar que su asociación nació con el nombre de *Comité Neozelandés para la Investigación Científica de Afirmaciones Paranormales* (cuyo acrónimo en inglés es NZCSICOP) y que en sus estatutos figura como principal objetivo "examinar críticamente los efectos paranormales y pseudocientíficos". Las primeras "cruzadas" de esta entidad fueron dirigidas contra dobladores de cucharas o personas que leían la mente.

Sin embargo, durante los últimos diez años, el interés se ha concentrado en aquellas áreas con mayor potencial de daño (léase físico, mental, emocional, moral o económico) tanto a escala individual como colectiva. Probablemente este proceso ha conducido a que los resultados del estudio puedan resultar sorprendentes en algunos aspectos.

En la actualidad, se conoce a la asociación en los medios de comunicación y público en general como "los Escépticos de Nueva Zelanda", por lo que frecuentemente se asume su posición escéptica sobre todas las cosas, incluyendo creencias religiosas en general, movimientos políticos, predicciones económicas e, incluso, noticias científicas.

Las principales áreas de interés detectadas en los escépticos neozelandeses han sido, por este orden: las medicinas alternativas, ciencia creacionista/diseño inteligente, falsa memoria, calentamiento global, ingeniería genética/manipulación genética. Es decir, una interesante mezcla de materias escépticas "fáciles" con otras que incluyen una alta dosis de subjetividad y opinión.



Portada de la revista escéptica neozelandesa *New Zealand Skeptic* nº 65 (primavera 2002). (*New Zealand Skeptic*)

Este hecho se ha traducido en ocasiones en dos tipos de situaciones diferentes:

- a) Percepción por parte de ciertas personas (incluso asociados) de que los miembros de la asociación estaban "por encima" del resto de los mortales, incluso los científicos, y constituían un club de "agraciados intelectualmente" con potestad para juzgar sobre lo humano y lo divino
- b) Percepción por parte de otras personas (incluso asociados) acerca de que el ser escéptico imposibilita la adscripción a otros grupos de pensamiento o a tener diferentes ideologías (pues todo puede ser tamizado por el pensamiento crítico) y obliga a permanecer en una posición más de árbitro que de jugador

Lógicamente estos conceptos estaban camuflados bajo distintas apariencias en las respuestas.

Otras interesantes conclusiones del estudio fueron:

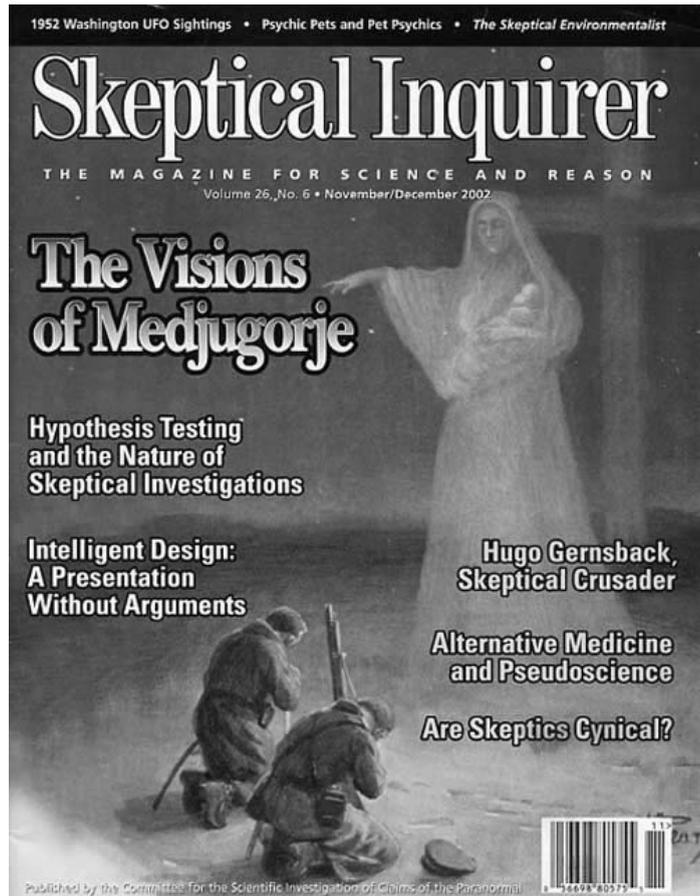
- a) Constatar que las principales áreas de interés de los miembros de la asociación eran, por este orden: medicinas alternativas, ciencia creacionista/diseño inteligente, falsa memoria, calentamiento global, ingeniería genética/manipulación genética. Es decir, una interesante mezcla de materias escépticas "fáciles" con otras que incluyen una alta dosis de subjetividad y opinión.
- b) Considerar la astrología, espiritismo, fantasmas, fenómenos síquicos y omnis/extraterrestres como materias "muertas", blancos fáciles y para no ser tomadas demasiado en serio. Estos temas figuran como de segundo orden.

Estas conclusiones parecen coherentes con la idea de "potencial de daño" expresada al principio, aunque debemos tener en cuenta de que también hay sectas que son capaces de conducir al suicidio a sus acólitos por una promesa realizada por extraterrestres.

Trasladando estas cuestiones a un ámbito más próximo, resultaría interesante conocer si existe algún tipo de paralelismo entre los intereses y las opiniones de los miembros de la asociación neozelandesa y los del movimiento escéptico hispano, por ejemplo. ¿Nos preocupan los mismos temas?

Parece fácil deducir (quizá las listas de correo electrónico sean un buen instrumento para coleccionar esta inferencia) que cuando surgen temas relacionados con el, digamos, segundo nivel de interés (omnis, fantasmas, alienígenas, etc.) los comentarios suscitados suelen ser sarcásticos y mordaces, mientras que los temas relacionados con la religión o la política, o con la clonación, han hecho saltar chispas o correr ríos de tinta entre los diferentes escépticos ¿será un indicativo de la implicación con que nos tomamos estas diferentes materias?

Y por otra parte, probablemente de mayor trascendencia ¿cómo nos percibe el resto de la sociedad (los pocos que nos conozcan y no nos odian por diferentes motivos)? ¿cómo percibimos al



Portada de la revista estadounidense *Skeptical Inquirer* nº6, vol. 26, nov./dic. 2002. (CSICOP)

resto de los escépticos y al movimiento escéptico, en general? ¿Quiénes nos creemos que somos?

En un reciente artículo del *Skeptical inquirer* se apuntan tres conceptos con los que el público en general suele catalogar a los escépticos: Los escépticos consideran estúpidos a quienes no lo son; los escépticos son "cerrados de mollera" y creen que la lógica y la ciencia pueden explicarlo todo, y los escépticos intentan socavar los cimientos de la fe religiosa, y mostrar que la vida es un sinsentido carente de esperanza.

Precisamente, en un *Skeptical inquirer* de final del pasado año (nov/dic 2002), podía encontrarse alguna de las respuestas a las preguntas formuladas, pues en un artículo titulado *¿Son cínicos los escépticos?* se apuntan precisamente tres conceptos con los que el público en general suele catalogar a los escépticos:

- 1.- Los escépticos consideran estúpidos a quienes no lo son (escépticos).
- 2.- Los escépticos son "cerrados de mollera" y creen que la lógica y la ciencia pueden explicarlo todo.
- 3.- Los escépticos intentan socavar los cimientos de la fe religiosa, y mostrar que la vida es un sinsentido carente de esperanza.

¿Será verdad que nos perciben así? ¿será verdad que somos así? ■

Elegir la verdad

FERNANDO SAVATER

"Que se enfrenten la verdad y la falsedad; ¿acaso se ha visto alguna vez que la Verdad sea derrotada en una confrontación franca y leal?" (John Milton)

Hace años vi en cierta cadena española de televisión un programa que me impresionó especialmente. Me refiero a que me dejó juntamente indignado y desolado: vuelvo a sentirme así cuando rememoro aquella ocasión.

Se trataba de un espacio semanal dedicado a debates generalmente tumultuosos sobre fenómenos paranormales, milagros, platillos volantes y asombros baratos semejantes. Por entonces había al menos uno de este género en cada canal y se publicaban media docena de revistas acerca de tales candentes cuestiones, a cuál más inventiva. Quizá hoy haya disminuido la afición, aunque no estoy muy al tanto: pero lo más probable es que el negocio siga siendo rentable.

El programa de aquella noche fatídica, en el que vine a dar por casualidad o aburrimiento, trataba de la combustión espontánea. Para mí el fenómeno era desconocido, pero la mayoría de los tertulios lo consideraba tan habitual y rutinario como las puestas de Sol: consiste en que de pronto, sin más trámite, una persona se pone a arder sin causa justificada ni excusa válida. Por lo visto ocurre frecuentemente que, junto a la gente fumadora que nos pide fuego en la calle, hay otra a la que el fuego le sale de dentro sin poderlo remediar, como la inspiración a los poetas.

La nómina de los así espontáneamente calcinados es por lo visto copiosa y la mayoría de los asistentes al plató podía aportar un caso atestado por varios amigos que lo presenciaron o hablaron con quienes lo presenciaron. Alguno invocaba el testimonio de "importantes científicos americanos" que se dedican a estudiar estos sucesos flamígeros pero prefieren callar su nombre por miedo a represalias de sus colegas ignífugos o quizá de los bomberos.

Sobre qué o quién provoca este repetido prodigio, las escuelas difieren, según aprendí en esa

instructiva velada. Los elementos desconocidos que componen el cuerpo humano intervienen en el asunto, aunque también las manchas solares y la polución atmosférica: por supuesto, de vez en cuando, los extraterrestres echan una mano de forma totalmente desinteresada.

Frente al coro aquiescente de los convencidos sólo se alzaba una voz disidente: la de un catedrático de química de alguna universidad madrileña. Con obstinación cortés pero inamovible, procurando no ofender a nadie —¡ay, si yo hubiese estado allí...!— sostenía que la combustión así planteada era físicamente imposible y científicamente absurda. Todos se unían para zaherirle: resultaba evidente que le habían invitado exclusivamente con tal fin. Le dijeron con malos modos que representaba el dogmatismo más obsoleto, la estrechez mental y el racionalismo estreñido, la ufana autocomplacencia del pensamiento dominante que se niega a aceptar lo que no controla o cuanto le alarma: ¡la verdad está ahí fuera!

El que rechaza la verdad de lo real no aspira a nada alternativo más rico ni más complejo, sino sólo a intercalar en las normas objetivas que no le obedecen excepciones arbitrarias de las que pueda sentirse dueño.

Único y modesto paladín de la ilustración acornalada, el profesor sonreía y seguía resistiendo. Finalmente uno de sus adversarios, creo que el mismo que apeló antes a la autoridad de científicos ignotos, le espetó: "¿Cómo puede usted decir que algo es imposible invocando a la ciencia? Sepa usted que la ciencia contemporánea se rige por dos grandes normas: la teoría de la relatividad de Einstein, que nos enseña que todo es relativo, y el principio de incertidumbre de Heisenberg,

según el cual nada podemos dar por seguro a nivel subatómico. De modo que ¡viva la combustión espontánea!". En ese preciso momento apagué mi televisor o, al menos, cambié de canal. Indignado, desolado... incurablemente ingenuo.

Esa misma noche, ya en la cama, me revolví inquieto, obsesionado por la pregunta que se atibuye a Pilatos: ¿qué es la verdad? Aunque quizá la cuestión debiera ser: ¿existe la verdad? Pero sobre todo y antes de nada: ¿por qué se odia, se desprecia y se teme a la verdad? ¿Por qué la verdad primero nos falta, y luego nos sobra y nunca nos basta? Para mí es evidente que quien busca y requiere la verdad no carece de imaginación, ni muchísimo menos de coraje. Tampoco padece cualquier grado de ineptitud ante el asombro o la maravilla poética: porque lo verdaderamente asombroso y poético no es que arda lo que nada enciende, sino que sepamos cómo algo se enciende y arde. Lo maravilloso es la realidad presente del fuego, no agobiarla bajo truculentas leyendas y burdas supersticiones. Que cada cosa sea como es y responda a su propia naturaleza, a pesar de que cuanto existe parece presa de incesante mudanza, debería bastar para mantener activo, asombrado y curioso el espíritu cuerdo. Si se diera, el capricho milagroso no añadiría nada a la fascinación del mundo: ¿a quién le aburre ver cómo, primavera tras primavera, florecen las rosas? ¿cuánto rato le entretendría verlas florecer en invierno o sólo las noches de Luna llena? No, el que rechaza la verdad de lo real no aspira a nada alternativo más rico ni más complejo, sino sólo a intercalar en las normas objetivas que no le obedecen excepciones arbitrarias de las que pueda sentirse dueño. A ciertas almas descompensadas se les hace duro asumir que lo real no haya esperado su visto bueno para constituirse como tal. Supongo que a ello se refería T. S. Eliot cuando comentó que los humanos sólo soportamos la realidad en dosis limitadas...

Lo destacable es que, para el amante de la verdad, cada una de las actitudes frente a la realidad no carece de su verdad propia. Hasta para negar verosímelmente la verdad, es imprescindible manejar ciertas verdades y no es éste por cierto el menor de los méritos que hacen superior a lo verdadero sobre sus contrarios.

Desde luego, no todos los adversarios de la verdad pelean bajo la misma bandera. Algunos sostienen que ellos aman tanto la verdad que no quieren verla sometida a sus habituales controles ni criterios (los partidarios de la combustión espontánea antes mencionados podrían considerarse ufanos miembros de esta caterva): rechazan la ciencia sólo porque es demasiado acomodaticia o estrecha y se les ha quedado pequeña.

Otros, en cambio, señalan que la verdad no es nada objetivamente contrastable sino una construcción social intersubjetiva en permanente reinvencción, que los intelectualmente dominantes obligan a compartir al resto de su comunidad hasta que el poder cambia de manos y de discurso.

Hay una tercera variante, clásica, que acepta en teoría la posibilidad de tal cosa como la verdad pero descarta que los humanos podamos acceder a ella fiablemente y nos confina todo lo más en el acatamiento resignado o utilitario de ciertas engañosas apariencias que de momento nos convienen. Acentuando esta postura no faltan quienes denuncian la proclamación de verdades determinadas como un síntoma de pereza intelectual, la dimisión presuntuosa del espíritu crítico que debiera seguir zapando disconforme mientras dura.

Apenas merecen especial mención aquellos que no formulan ningún tipo de reservas epistemológicas contra la verdad, a la cual condenan por motivos "estéticos", prefiriendo siempre el arrebato delicioso de la fantásticamente imposible o los consuelos contra el mundo de lo sobrenatural. Seguramente dejo de mencionar alguna familia en esta nómina de urgencia, aunque probablemente constituirá una rama peculiar de cualquiera de las ya mencionadas.

Lo destacable es que, para el amante de la verdad, cada una de estas actitudes no carece de su verdad propia. Hasta para negar verosímelmente la verdad, es imprescindible manejar ciertas verdades y no es éste por cierto el menor de los méritos

que hacen superior a lo verdadero sobre sus contrarios.

Según Spinoza, la verdad es índice de sí misma y también de lo falso: cuando la establecemos, obtenemos al punto el modo de saber a qué distancia está

de ella lo falso y en qué medida es, en verdad falso.

Muchos de los objetores de conciencia contra la verdad, en realidad se oponen a un fantasma mayúsculo, la Verdad. Desconfían de que exista la Verdad o se rebelan contra ella, si es que existe: y en ambos casos hacen bien, porque tan cierto es que hay verdades para nuestro conocimiento como que la Verdad total y absoluta es un absurdo (es decir, algo que no hay por dónde cogerlo, ni por dónde comprenderlo, algo que ni siquiera podemos inteligiblemente "echar en falta") que pertenece al limbo de la teología (como el Bien, la Belleza o el Sentido de la Vida) y cuya sombra paraliza cuanto oscurece en lugar de curar a los paráliticos, como cuentan que lograba la de Cristo.

Porque la verdad es siempre verdad aquí y ahora, respecto a algo: es una *posición* y por tanto no puede *absolutizarse* sin sabotearse a sí misma. No hay Verdad en términos absolutos lo mismo que no hay Izquierda o Derecha absolutas (hablo de topología, no de política) sino siempre respecto a algo y de acuerdo con determinada orientación. Eso no quiere decir precisamente que todas las verdades sean "relativas", si por tal entendemos que sean menos verdaderas de lo que creen ser o deberían ser, del mismo modo que lo situado concretamente a la izquierda o a la derecha — aunque no sean términos absolutos — no están realmente menos a la izquierda o la derecha de lo debido. Son posiciones referidas a algo (y en tal sentido no están "absueltas" de cualquier relación determinante, como parece exigir lo Absoluto) pero no padecen "relativismo" alguno en lo que el término implica de "deficitario" o poco fiable. Precisamente sería su carencia de referencia concreta, su posición imposible en lo incondicional, lo que las invalidaría totalmente...

La "verdad" es una cualidad de nuestra forma de pensar o de hablar sobre lo que hay, pero no un atributo ontológico de lo que hay. Se dicen o se piensan cosas "verdaderas", pero no existen cosas verdaderas en sí mismas (ni cosas falsas, claro está).

La verdad es coincidencia, acierto: la posición de quién pretende saber qué es lo que mejor se adecua a lo que pretende sabido.

De modo que puedo ahora reformular la pregunta inicial que me suscitó aquel debate televisivo y en lugar de plantearme "¿qué es la verdad?", preferir esta cuestión: ¿qué es "verdad"? Una inquietud quizá algo menos congestionada que la anterior, pero no menos difícil de responder con naturalidad. Intentémoslo, empero, recurriendo al dictamen clásico: es "verdad" la coincidencia entre lo que pensamos o decimos y la realidad que viene al caso. Vayamos por partes, como nos enseñó Jack el Destripador. La "verdad" es una cualidad de nuestra forma de pensar o de hablar sobre lo que hay, pero no un atributo ontológico de lo que hay. Se dicen o se piensan cosas "verdaderas", pero no existen cosas verdaderas en sí mismas (ni cosas falsas, claro está). La verdad es coincidencia, *acierto*: la posición de quién pretende saber qué es lo que mejor se adecua a lo que pretende sabido. Así pues no hay verdad sólo en quien conoce ni sólo en lo conocido, sino en la debida correspondencia entre ambos, tal como decimos que un flechazo certero no está ni en la flecha de Guillermo Tell ni en la manzana sobre la cabeza de su hijo sino en el atirado encuentro entre una y otra. No basta el arquero, ni el arco, ni la flecha ni el blanco para que haya un buen tiro: es necesaria su conjunción armónica. Así también en el asunto de la verdad

Decir "coincidencia" o "correspondencia" implica asumir que nuestras cogitaciones y aseveraciones se refieren a algo distinto e independiente de ellas. Podemos llamar provisionalmente a ese algo "realidad". Pensamos y hablamos sobre hechos o estados de cosas a los que nuestras ideas y palabras se refieren, los cuales forman la realidad. Desde luego, si no hay nada real en este sentido (como parecen sostener diversas variedades antiguas, modernas y postmodernas de *idealismo* filosófico) la verdad carece de objetividad, no siendo en el mejor de los supuestos sino lo que cree o crea quien piensa y habla. A mi juicio, elegir la verdad significa aceptar algún tipo de realidad objetiva, independiente. Y me parece sumamente probable que la minusvaloración o relativización depreciativa de la verdad sea a fin de cuentas una forma de animadversión a la realidad. Ahora bien,

antes dijimos que es "verdad" la coincidencia entre aquello que pensamos o decimos y la realidad que viene al caso. El requisito subrayado es muy importante, porque se dan distintos niveles o tipos de verdad (los he llamado "campos de la verdad", en homenaje a los terrenos de las afueras que en las ciudades medievales servían para dirimir por medio de tomos las ordalías o juicios de Dios), cada uno de los cuales pretende coincidir con un aspecto característico de lo real. No todos los campos de la verdad ni por tanto los planos de lo real de que aspiran a dar cuenta son iguales. Las realidades que deberían cumplir lo que el profesor Searle (por ejemplo, en *Mente, lenguaje y sociedad*) denomina sus "condiciones de satisfacción" resultan esencialmente diferentes. Creo que bastantes antagonistas de la verdad lo son porque ignoran que hay campos de la verdad diferentes y realidades también distintas requeridas para satisfacerlos o desmentirlos. Niegan de hecho o derecho la coincidencia verificadora porque presuponen erróneamente que el pensamiento o la palabra debe tomar siempre postura ante un mismo tipo de realidad.

Estudiar de manera suficiente los diversos campos de la verdad y los tipos de realidad a que se refieren exigiría un doble tratado que combinase metafísica y epistemología. Aquí habremos de contentarnos con unos pocos ejemplos que indiquen por dónde se encaminaría esa investigación a la que renunciamos. Para empezar, veamos estas afirmaciones: "Lope de Vega nació en Madrid en 1562"; "Lope de Vega es el autor de *Fuenteovejuna*"; "Lope de Vega fue el Fénix de los Ingenios"; "Lope de Vega es el mejor dramaturgo español del Siglo de Oro". Cada una de ellas pertenece a un campo de la verdad más o menos distinto o, si se prefiere, tiene unas condiciones de satisfacción diferentes. La primera y la segunda se refieren a hechos que pueden comprobarse por medio de investigaciones históricas (registros parroquiales, testimonios de la época, etc...) aun-



Lope Felix de Vega y Carpio
(1562-1635)

Decir "coincidencia" o "correspondencia" implica asumir que nuestras cogitaciones y aseveraciones se refieren a algo distinto e independiente de ellas. Podemos llamar provisionalmente a ese algo "realidad". Pensamos y hablamos sobre hechos o estados de cosas a los que nuestras ideas y palabras se refieren, los cuales forman la realidad.

que una trate de la ubicación de un hecho físico y la otra de la autoría de una acción simbólica. En el primer caso, decir que la afirmación es verdadera significa que si hubiéramos estado cierto día del siglo XVI, a cierta hora y en cierto determinado lugar, hubiésemos visto nacer a una criatura humana de sexo masculino que poco después sería bautizada como Félix Lope de Vega y Carpio. Aquí el campo de la verdad es muy estrecho: o tal cosa ocurrió o no ocurrió, sin mayores ambigüedades. En cuanto a la autoría de *Fuenteovejuna*, también implica hechos físicos concretos (cierto personaje escribiendo con pluma de ganso, por ejemplo, o dictándole versos a un escribiente, etc...) pero no se limita a ellos. Ser "autor" de una obra literaria no es meramente transcribirla o copiarla, sino *inventarla*. Que tal atribución a Lope sea verdadera implica que el escritor, pese a que se inspirase en alguna leyenda o historia del pasado, incluso aunque tomara prestadas varias metáforas y demás tropos literarios de otros autores, debe ser considerado según los criterios de la crítica literaria el fundamental responsable artístico de la obra en cuestión. El campo de la verdad a que se refiere esta afirmación también puede ser satisfecho con bastante nitidez, aunque intervengan consideraciones algo más imprecisas que en el caso anterior.

Mucho más ambiguas son las condiciones de verdad que se requieren para satisfacer las otras dos proposiciones. ¿Fue realmente Lope el Fénix de los Ingenios? Sin duda es un hecho comprobable documentalmente que recibió semejante título encomiástico por parte de algunos contemporáneos y que luego otros muchos posteriores a su época lo han repetido con aprobación. Si sólo se trata de esta constatación nominal, es algo verificable con notable precisión. Pero si lo que deseamos saber es hasta que punto merece tal nombradía, el campo de la verdad se hace mucho más fluido. La denominación elogiosa es una especie de metáfora basada en una leyenda griega trasladada al plano literario y no aspira a la exactitud sino a ser emotivamente expresiva. De modo que puede tener aspectos verídicos y falsos a la vez, de acuerdo con el punto de vista que se adopte y el gusto estético de cada cual. Esta ambigüedad aún es mayor si queremos determinar hasta qué punto

Lope es el "mejor" dramaturgo de su época en España. Los criterios de satisfacción del campo de la verdad en este caso se hacen especialmente *relativos*, porque dependen de lo que se entienda por "mejor dramaturgo" y de qué estima subjetiva merezcan a cada cual las obras de dicho autor. Más que verdadero o falso, el dictamen nos puede resultar "verosímil" o "inverosímil", es decir que en este caso puede tener ciertas apariencias discutibles de verdad (mayores, desde luego, que si se afirmase de Lope que fue "el mejor cocinero o el mejor espadachín de su época").

No todos los tipos de verdad son iguales, pero eso no equivale a decir que el concepto de verdad carezca de contenido o que toda "verdad" sea una construcción tan caprichosa e imprecisa como las falsedades que se le oponen. Afirmar que "ciertas personas sufren una combustión espontánea sin ninguna causa externa" puede ser verdad si y sólo si ciertas personas padecen de hecho tal tipo de combustión, lo cual por cierto nos obligaría a modificar casi todo lo que sabemos sobre física, química y sobre las pautas mismas del pensamiento científico. En cualquier caso, la verdad o falsedad de esa aseveración no depende meramente de la "imaginación" de los científicos ni de su forma de "interpretar" la realidad, sino de sucesos que ocurren en el mundo exterior a ellos sin pedirles permiso ni anuencia. En cambio, cuando Quevedo —en un soneto de esplendor famoso— escribe:

"Alma a quien todo un dios prisión ha sido,
venas que humor a tanto fuego han dado,
médulas que han gloriosamente ardido,
su cuerpo dejará, no su cuidado;
serán ceniza, mas tendrá sentido;
polvo serán, mas polvo enamorado"

La verdad encerrada en estos versos es de género *poético* y depende de la sensibilidad cultural de los lectores. O sea que no puede ser desmentida ni confirmada por ningún suceso del mundo externo sino sólo por la capacidad interpretativa de quien recrea en su mente la experiencia espiritual a que el poeta se refiere. Quien



Francisco de Quevedo (1580-1645). (Archivo)

no vea la "verdad" de los versos de Quevedo (aún perteneciendo a su área y tradición cultural) puede ser tenido por un triste filisteo estético, pero su caso será más defendible que el de aquellos partidarios de la combustión espontánea que se niegan a los controles científicos pertinentes de los fenómenos que aceptan acríticamente.

**El que no toda
verdad
pueda fundarse del
mismo modo no
equivale
a que la pretensión de
verdad sea siempre
infundada.**

Lo que pretendo establecer es lo siguiente: el que no toda verdad pueda fundarse del mismo modo no equivale a que la pretensión de verdad sea siempre infundada. Este planteamiento es perfectamente compatible con ciertas formas (moderadas, supongo) de escepticismo. La advertencia fundamental del escéptico dice que, aunque nuestra creencia en la verdad o falsedad de algo parezca tener suficientes evidencias, nunca podemos descartar totalmente el estar a pesar de ello equivocados. Así lo formula Montaigne: "Lo que yo mantengo hoy y lo que creo, lo mantengo y lo creo con toda mi creencia [...]. No sabría abrazar ninguna verdad ni conservarla con más fuerza que ésta. Me entrego por entero, me entrego verdaderamente; pero ¿no me ha sucedido ya, no una vez, sino cien o mil, y todos los días, haber abrazado alguna otra cosa con el mismo aparato del mismo modo, y después haberla juzgado falsa? Por lo menos hay que ser capaz de hacer nos sensatos a nuestras expensas" (*Apología de Raymond Sebond*). Admitir esta posibilidad de error comporta cierto desasosiego pero también prudencia y cordura: desde luego, no implica a mi modo de ver renunciar a conseguir verdades aunque estén sometidas a revisión ni considerar cualquiera de ellas igual de valiosa que las falsedades que satisfacen ilusoriamente alguno de nuestros caprichos supersticiosos.

**En palabras de Popper:
"No disponemos de
criterios de verdad y esta
situación nos incita al
pesimismo. Pero poseemos
en cambio criterios que, con
ayuda de la suerte
(el subrayado es de Popper),
pueden permitirnos
reconocer el error y la
falsedad".**

Los partidarios de la verdad absoluta o de que sólo el Todo puede ser verdadero comparten con los escépticos¹ el desdén por lo que podríamos denominar verdades "portátiles", es decir, las que realmente cuentan para nosotros en la vida y en la ciencia. Al comienzo de su *Fenomenología del espíritu*, Hegel propone a su lector el siguiente ejercicio: considere la verdad que resulta más evidente e incontrovertible según la experiencia actual, por ejemplo la de que en ese momento es de día. Puede anotarla en una hoja de papel, porque nada pierde la verdad por ser escrita: "ahora es de día". Basta que pasen seis o siete horas y, cuando relea la consignación de aquella verdad comprobará que se ha hecho no menos evidente e incontrovertiblemente falsa. Luego habrá que buscar una verdad que no tenga condicionamientos temporales, espaciales ni experimentales de ningún otro tipo, etc... Sin embargo, algún lector cauto de Hegel, al realizar esa prueba, podría apuntar debajo de su anotación la hora y el huso horario en que la realiza y la modesta verdad quedaría más resguardada frente al vendaval de lo Absoluto.

No cabe negar que, por cuidadosos que seamos, nuestras convicciones mejor documentadas pueden revelarse antes o después equivocadas. Pero la posibilidad misma de equivocarnos implica también que es posible acertar: si nada fuese verdad, tampoco nada podría ser falso. Los errores desalientan a los apresurados o a los que añoran la inamovilidad de los dogmas, pero instruyen poco a poco a los demás. Según enseñó Popper,

nuestras verdades son aquellas afirmaciones congruentes con los sucesos reales que resisten a los intentos de probar su falsedad. Al revés ahora de lo que sostuvo Spinoza, quizá sea precisamente el error el índice de sí mismo y de lo verdadero. En palabras de Popper: "No disponemos de criterios de verdad y esta situación nos incita al pesimismo. Pero poseemos en cambio criterios que, con ayuda de la suerte (el subrayado es de Popper), pueden permitirnos reconocer el error y la falsedad". A partir de estos tanteos, vamos estableciendo provisionalmente las verdades científicas cuya intuición se nos niega por caminos más directos: buscar la verdad es un ejercicio de modestia. Pues efectivamente, como señaló Ernest Gellner, se trata de "indagar" y no de "poseer".

Buscar la verdad es un ejercicio de modestia.

Si no asumimos este ejercicio de modestia, no nos encontraremos más libres sino más avasallados por los embaucadores. La mayoría de los que dicen desconfiar de la verdad o niegan que sea algo más que una "convención social" no suelen caracterizarse en su vida cotidiana por no creer en nada sino por creer en cualquier cosa. Y, sobre todo, creen a cualquiera: al que mejor encarna la moda intelectual de esa temporada, al que más eficazmente seduce o intimida. Renunciar a la objetividad de la verdad —que es por tanto intersubjetiva— equivale a someternos a los dictados de alguna subjetividad ajena (las mañas de la propia las conocemos demasiado de cerca como para que nos convenzan, salvo en casos de perturbación mental). Por eso escribió Antonio Machado:

"No tu verdad: la verdad
Y ven conmigo a buscarla.
La tuya, guárdatela".

Quien no se somete a la realidad, tendrá que contentarse con obedecer órdenes o creer en ajenas profecías. Es muy probable que el desdén postmoderno por el sentido tradicional de la verdad (es decir, entendida como concordancia entre nuestras afirmaciones y los sucesos del mundo externo) sea en parte el lamento de subjetividades ambiciosas que no se resignan a tener menos ascendente social que el concedido a los resultados objetivos de la investigación científica. A esta "voluntad de poder" (académica o ideológica) le atribuye Searle la culpa de la puesta en cuestión de toda realidad indiferente a nuestros designios: "En las universidades, y de forma muy destacada en diversas disciplinas humanísticas, se supone que si no existe un mundo real, las humanidades pueden tratar a la ciencia en pie de igualdad. Ambas tratan con constructos sociales, no con realidades independientes" (*Mente, lenguaje y sociedad*). Esta actitud, que no renuncia a imitar "creativamente" las apariencias de la ciencia, lleva a imposturas como las denunciadas en el famoso "asunto Sokal" o, como vimos al comienzo, las de ciertas tertulias televisadas. Por supuesto, tampoco son mejores los académicos e ideólogos "científicos" que —ignorando la existencia de diferentes campos de la verdad— pretenden dirimir las cuestiones axiológicas o estéticas aportando como última ratio resultados obtenidos en el laboratorio..

Nuestro conocimiento es limitado e incierto pero existe y es relevante para nuestra vida. Como bien señaló Max Horkheimer (en *Materialismo y metafísica*), "que no lo sepamos todo no quiere decir, de ninguna manera, que lo que sabemos es lo inesencial y lo que no sabemos lo esencial". Tan absurdo resulta creer en la omnipotencia de nuestra razón como en la de nuestra ignorancia: absurdo y peligroso. Entre las elecciones de nuestra libertad, ninguna tan imprescindible y llena de sentido como la que opta por preferir y buscar la verdad. ■

¹⁷ El autor se refiere aquí a los seguidores de lo que podríamos denominar aquí escepticismo clásico o filosófico que, basado en las enseñanzas de Pirrón de Alejandría, tuvo un resurgimiento en el siglo XVII defendiendo, básicamente, que el conocimiento del mundo estaba fuera del alcance de los seres humanos, por motivos epistemológicos (su relación con la manera de entender el escepticismo en entidades como la que promueve esta publicación es algo lejana, y esperamos tratarla en breve en un nuevo número de esta revista). (Nota del Editor)

Buenas y malas razones para creer

RICHARD DAWKINS

Quierida Juliet:

Ahora que ya tienes diez años, quiero escribirte sobre algo que es importante para mí. ¿No te has preguntado nunca cómo sabemos lo que sabemos? ¿Cómo sabemos, por ejemplo, que las estrellas, que parecen minúsculos pinchazos en el cielo, son en realidad enormes bolas de fuego como el Sol y que están muy lejos? ¿Y cómo sabemos que la Tierra es una bola más pequeña, que gira alrededor de una de esas estrellas, el Sol?

La respuesta a esta pregunta es "evidencia". A veces, "evidencia" significa literalmente ver (u oír, tocar, oler...) que una cosa es cierta. Los astronautas se han alejado de la Tierra lo suficiente para ver con sus propios ojos que es redonda. Otras veces, nuestros ojos necesitan ayuda. El "lucero del alba" parece un brillante centelleo en el cielo, pero con un telescopio, tu puedes ver que se trata de una hermosa *pelota*: el planeta que llamamos Venus. Algo que tu aprendes viéndolo directamente (u oyéndolo, tocándolo,...) se llama una *observación*.

A menudo, la evidencia no es sólo pura observación, pero ésta última siempre está tras ella. Cuando se comete un asesinato, normalmente nadie (¡excepto el asesino y la víctima!) lo observa. Pero los investigadores pueden reunir otras muchas observaciones, que en conjunto señalen a un sospechoso concreto. Si las huellas dactilares de una persona coinciden con las encontradas en el puñal, eso demuestra que dicha persona lo tocó. No demuestra que cometiera el asesinato, pero puede ayudar a demostrarlo si existen otras muchas evidencias que apunten a la misma persona. A veces, un detective se pone a pensar en un montón de observaciones y de repente se da cuenta de que todas encajan en su sitio y cobran sentido si suponemos que fue *fulano* el que cometió el asesinato.

Los científicos —especialistas en descubrir lo que es cierto en el mundo y en el Universo— trabajan muchas veces como detectives. Hacen una suposición (ellos la llaman hipótesis) de lo que podría ser cierto. Y a continuación se dicen: si esto fuera verdaderamente así, deberíamos observar tal y cual cosa.

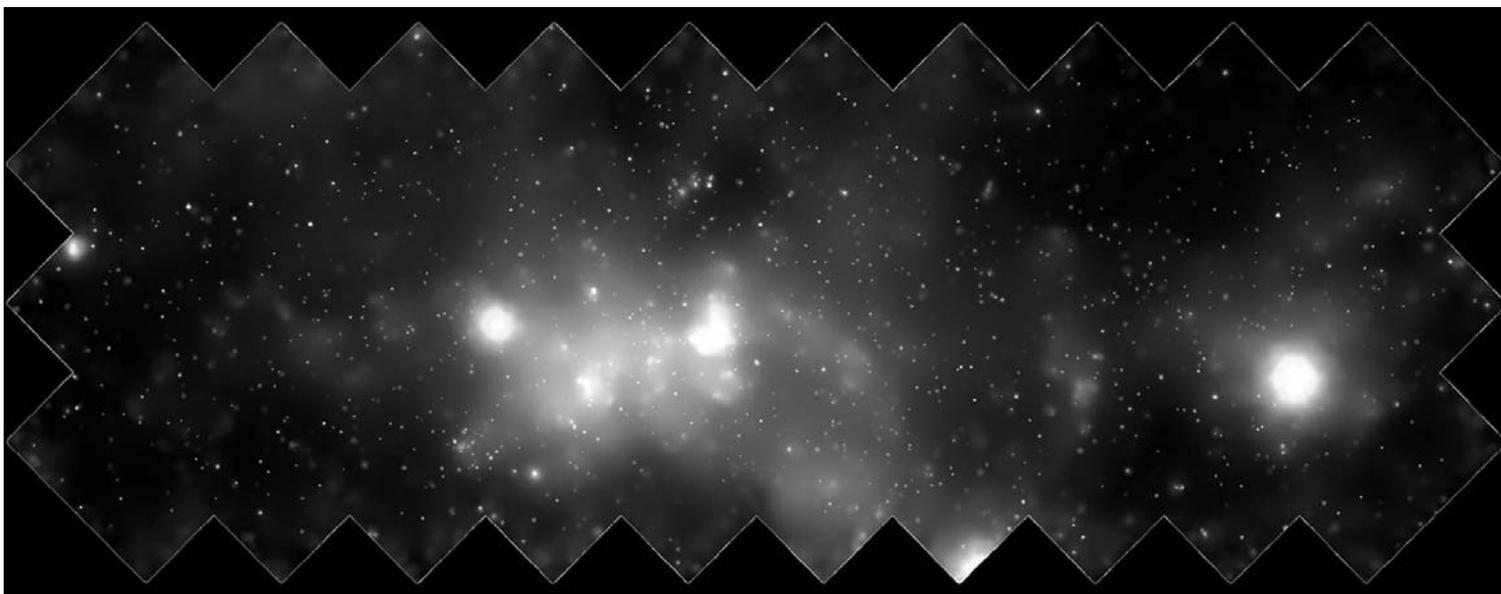


Imagen de la Vía Láctea, en rayos X. La posibilidad de observar en diferentes longitudes de onda, permite descubrir nuevos datos acerca de la realidad del Universo que nos rodea. (D. Wang —Umass— et al., CXC, NASA)

**Los científicos
—especialistas en descubrir lo
que es cierto en el mundo y en
el Universo—
trabajan muchas veces como
detectives. Hacen una
suposición (llamada hipótesis)
de lo que podría ser cierto.
Y a continuación se dicen: si
esto fuera verdaderamente así,
deberíamos observar tal y cual
cosa.**

A esto se le llama predicción. Por ejemplo, si el mundo fuera verdaderamente redondo, podríamos predecir que un viajero que avance siempre en la misma dirección acabará por llegar al punto del que partió. Cuando el médico dice que tienes sarampión, no es que te haya mirado y haya visto el sarampión. Su primera mirada le proporciona una hipótesis: *podrías tener sarampión*. Entonces, va y se dice: "Si de verdad tiene el sarampión, debería ver..." Y empieza a repasar toda su lista de predicciones, comprobándolas con los ojos (¿tienes manchas?), con las manos (¿tienes caliente la frente?) y con los oídos (¿te suena el pecho como suena cuando se tiene sarampión?). Sólo entonces se decide a declarar "Diagnostico que la niña tiene sarampión". A veces, los médicos necesitan realizar otras pruebas, como análisis de sangre o



(Corel)

rayos X, para completar las observaciones hechas con sus ojos, manos y oídos. La manera en que los científicos usan la evidencia para aprender cosas acerca del mundo es tan ingeniosa y tan complicada que no te la puedo explicar en una carta tan breve.

**Quiero advertirte
en contra
de tres malas razones para
creer en cualquier cosa: se
llaman "tradicición",
"autoridad" y
"revelación".**

Pero dejemos por ahora la evidencia, que es una buena razón para creer en algo, porque quiero advertirte en contra de tres malas razones para creer en cualquier cosa: se llaman "tradicición", "autoridad" y "revelación". Empecemos por la tradición. Hace unos meses estuve en televisión, charlando con cincuenta niños. Estos niños habían sido educados en diferentes religiones: había cristianos, judíos, musulmanes, hindúes, si ja.. El presentador iba con el micrófono de niño en niño, preguntándoles lo que creían. Lo que los niños decían demuestra exactamente lo que yo entiendo por "tradicición". Sus creencias no tenían nada que ver con la evidencia. Se limitaban a repetir las creencias de sus padres y sus abuelos, que tampoco estaban basadas en ninguna evidencia. Decían cosas como "los hindúes creemos tal y cual cosa", "los musulmanes creemos esto y lo otro", "los cristianos creemos otra cosa diferente". Como es lógico, dado que cada uno creía cosas diferentes, era imposible que todos tuvieran razón. Por lo visto, al hombre del micrófono esto le parecía muy bien, y ni siquiera los animó a discutir entre ellos sus diferencias.

Pero no es esto lo que me interesa en este momento. Lo que quiero preguntar es de dónde habían salido sus creencias. Habían salido de la tradición. La tradición es la transmisión de creencias de los abuelos a los padres, de los padres a los hijos, y así sucesivamente. O mediante libros que se siguen leyendo durante siglos. Muchas veces las creencias tradicionales se originan casi de la nada: es posible que alguien las inventara en

algún momento, como tuvo que ocurrir con las historias de Thor y Zeus; pero cuando se han transmitido durante unos cuantos siglos, el hecho mismo de que sean tan antiguas las convierte en especiales. La gente cree ciertas cosas sólo porque otra gente ha creído lo mismo durante siglos. Eso es la tradición.

El problema de la tradición es que, por muy antigua que sea una historia, es igual de cierta o de falsa que cuando se inventó la historia original. Si te inventas una historia que no es verdad, no se hará más verdadera porque se transmita durante siglos, por muchos siglos que sean.

El problema de la tradición es que, por muy antigua que sea una historia, es igual de cierta o de falsa que cuando se inventó la historia original. Si te inventas una historia que no es verdad, no se hará más verdadera porque se transmita durante siglos, por muchos siglos que sean. En Inglaterra, gran parte de la población ha sido bautizada en la Iglesia anglicana, que no es más que una de las muchas ramas de la religión cristiana. Existen otras ramas, como la ortodoxa rusa, la católica romana o la metodista. Cada una cree cosas diferentes. La religión judía y la musulmana son un poco más diferentes, y también existen varias clases distintas de judíos y de musulmanes. La gente que cree una cosa está dispuesta a hacer la guerra contra los que creen otra ligeramente distinta, de manera que se podría pensar que tienen muy buenas razones —evidencias— para creer lo que creen. Pero lo cierto es que sus diferentes creencias se deben únicamente a diferentes tradiciones.

Vamos a hablar de una tradición concreta. Los católicos creen que María, la madre de Jesús, era tan especial que no murió, sino que fue elevada al cielo con su cuerpo físico. Otras tradiciones cristianas discrepan, diciendo que María murió como cualquier otra persona. Estas otras religiones no hablan mucho de María ni la llaman "Reina del

Cielo", como hacen los católicos. La tradición que afirma que el cuerpo de María fue elevado al cielo no es demasiado antigua. La Biblia no dice nada de cómo o cuándo murió: de hecho, a la pobre apenas se la menciona en la Biblia. Lo de que su cuerpo fue elevado a los cielos no se inventó hasta unos seis siglos después de Cristo. Al principio, no era más que un cuento inventado, como *Blancanieves* o cualquier otro. Pero con el paso de los siglos se fue convirtiendo en una tradición y la gente comenzó a tomárselo en serio, sólo porque se había ido transmitiendo a lo largo de muchas generaciones. Cuanto más antigua es una tradición, más en serio se la toma la gente. Y por fin, en tiempos muy recientes, se declaró que era una creencia oficial de la Iglesia católica: esto ocurrió en 1950, cuando yo tenía la edad que tú tienes ahora. Pero la historia no es más verídica en 1950 que cuando se inventó por primera vez, seiscientos años después de la muerte de María.

Al final de esta carta volveré a hablar de la tradición, para considerarla de una manera diferente, pero antes tengo que hablarte de las otras dos malas razones para creer una cosa: la autoridad y la revelación.

La autoridad, como razón para creer en algo, significa que hay que creer en ello porque alguien importante te dice que lo creas. En la Iglesia católica, por ejemplo, la persona más importante es el Papa. En una de las ramas de la religión musulmana, las personas más importantes son unos ancianos de barba llamados ayatolás. En nuestro país hay muchos musulmanes dispuestos a cometer asesinatos sólo porque los ayatolás de un país lejano les dicen que lo hagan.



(Corel)

Cuando te decía que en 1950 se dijo por fin a los católicos que tenían que creer en la ascensión a los cielos del cuerpo de María, lo que quería decir es que en 1950 el Papa les dijo que tenían que creer en ello. Con eso bastaba. ¡El Papa decía que era verdad, luego tenía que ser verdad! Ahora bien, lo más probable es que, de todo lo que dijo el Papa a lo largo de su vida, algunas cosas fueran ciertas y otras no fueran ciertas. No existe ninguna razón válida para creer todo lo que diga sólo porque es el Papa, del mismo modo que no tienes por qué creerte todo lo que diga cualquier otra persona. El Papa actual ha ordenado a sus seguidores que no limiten el número de hijos. Si la gente sigue su autoridad tan ciegamente como a él le gustaría, el resultado sería terrible: hambre, enfermedades y guerras provocadas por la superpoblación. Por supuesto, también en la ciencia ocurre a veces que no hemos visto personalmente la evidencia, y tenemos que aceptar la palabra de alguien. Por ejemplo, yo no he visto con mis propios ojos ninguna prueba de que la luz avance a una velocidad de 300.000 km por segundo; sin embargo, creo en los libros que me dicen la velocidad de la luz. Esto podría parecer "autoridad", pero en realidad es mucho mejor que la autoridad, porque la gente que escribió esos libros sí que había observado la evidencia, y cualquiera puede comprobar esa evidencia siempre que lo desee. Esto resulta muy reconfortante. Pero ni siquiera los sacerdotes se atreven a decir que exista alguna evidencia de su historia acerca de la subida a los cielos del cuerpo de María.

Yo no he visto con mis propios ojos ninguna prueba de que la luz avance a una velocidad de 300.000 km por segundo; sin embargo, creo en los libros que me lo dicen. Esto podría parecer "autoridad", pero en realidad es mucho mejor que la autoridad, porque la gente que escribió esos libros sí que había observado la evidencia, y cualquiera puede comprobar esa evidencia siempre que lo desee.

La tercera mala razón para creer en cosas se llama "revelación". Si en 1950 le hubieras podido preguntar al Papa cómo sabía que el cuerpo de María había ascendido al cielo, lo más probable es que te hubiera respondido que "se le había revelado". Lo que hizo fue encerrarse en su habitación y rezar pidiendo orientación. Había pensado y pensado, siempre solo, y cada vez se sentía más convencido. Cuando las personas religiosas tienen una sensación interior de que una cosa es cierta, aunque no exista ninguna evidencia de que sea así, llaman a esa sensación "revelación". No sólo los papas aseguran tener revelaciones. Las tienen montones de personas de todas las religiones, y es una de las principales razones por las que creen las cosas que se creen. Pero ¿es una buena razón? Supón que te digo que tu perro ha muerto. Te pondrías muy triste y probablemente me preguntarías: "¿Estás seguro? ¿Cómo lo sabes? ¿Cómo ha sucedido?" Y supón que yo te respondo: "En realidad, no sé que Pepe ha muerto. No tengo ninguna evidencia. Pero siento en mi interior la curiosa sensación de que ha muerto." Te enfadarías mucho conmigo por haberte asustado, porque sabes que una "sensación" interior no es razón suficiente para creer que un lebrelo ha muerto. Hacen falta pruebas. Todos tenemos sensaciones interiores de vez en cuando, y a veces resulta que son acertadas y otras veces que no lo son. Está claro que dos personas distintas pueden tener sensaciones contrarias, de modo que ¿cómo vamos a decidir cuál de las dos acierta? La única manera de asegurarse de que un perro está

muerto es verlo muerto, oír que su corazón se ha parado, o que nos lo cuente alguien que haya visto u oído alguna evidencia real de que ha muerto. A veces, la gente dice que hay que creer en las sensaciones internas, porque si no, nunca podrás confiar en cosas como "mi mujer me ama". Pero éste es un mal argumento. Puedes encontrar abundantes pruebas de que alguien te ama. Si estás con alguien que te quiere, durante todo el día estarás viendo y oyendo pequeños fragmentos de evidencia, que se van sumando. No se trata de una pura sensación interior, como la sensación que los sacerdotes llaman revelación. Hay datos exteriores que confirman la sensación interior:

miradas a los ojos, entonaciones cariñosas en la voz, pequeños favores y amabilidades; todo eso es auténtica evidencia. A veces, una persona siente una fuerte sensación interior de que alguien la ama sin basarse en ninguna evidencia, y en estos casos lo más probable es que esté completamente equivocada. Existen personas con una fuerte convicción interior de que una famosa estrella de cine las ama, aunque en realidad la estrella ni siquiera las conoce. Esta clase de personas tienen la mente enferma. Las sensaciones internas tienen que estar respaldadas por evidencias; si no, no podemos fiarnos de ellas. Las intuiciones resultan muy útiles en la ciencia, pero sólo para darte ideas que luego hay que poner a prueba buscando evidencias. Un científico puede tener una "corazonada" acerca de una idea que, de momento, sólo "le parece" acertada. En sí misma, esta no es una buena razón para creer nada; pero sí que puede ser razón suficiente para dedicar algún tiempo a realizar un experimento concreto o buscar pruebas de una manera concreta. Los científicos usan constantemente sus sensaciones interiores para sacar ideas; pero estas ideas no valen nada si no se apoyan con evidencias.

Las intuiciones resultan muy útiles en la ciencia, pero sólo para darte ideas que luego hay que poner a prueba buscando evidencias.

Te prometí que volveríamos a lo de la tradición, para considerarlo de una manera distinta. Me gustaría intentar explicar por qué la tradición es importante para nosotros. Todos los animales están contruidos (por el proceso que llamamos evolución) para sobrevivir en el lugar donde su especie vive habitualmente. Los leones están equipados para vivir en las llanuras de África. Los cangrejos de río están contruidos para sobrevivir en agua dulce, y los bogavantes para sobrevivir en agua salada. También las personas somos animales, y estamos contruidos para sobrevivir en un mundo lleno de... otras personas. La mayoría de nosotros no tiene que cazar su comida, como los leones y los bogavantes: se la compramos a otras personas, que a su vez se la compraron a otras. Nadamos en un "mar de gente". Lo mismo que el

pez necesita branquias para sobrevivir en el agua, la gente necesita cerebros para poder tratar con otra gente. El mar está lleno de agua salada, pero el mar de gente está lleno de cosas difíciles que hay que aprender. Como el idioma. Tú hablas inglés, pero tu amiga Ann-Kathrin habla alemán. Cada una de vosotras habla el idioma que le permite "nadar" en su propio "mar de gente".

El idioma se transmite por tradición. No existe otra manera. En Inglaterra, tu perro Pepe es a *dog*. En Alemania, es *ein Hund*. Ninguna de estas palabras es más correcta o verdadera que la otra. Las dos se transmiten de manera muy simple. Para poder nadar bien en su propio "mar de gente", los niños tienen que aprender el idioma de su país y otras muchas cosas acerca de su pueblo; y esto significa que tienen que absorber, como si fueran papel secante, una enorme cantidad de información tradicional (recuerda que información tradicional significa, simplemente, cosas que se transmiten de abuelos a padres y de padres a hijos). El cerebro del niño tiene que absorber toda esa información tradicional, y no se puede esperar que el niño seleccione la información buena y útil, como las palabras del idioma, descartando la información falsa o estúpida, como creer en brujas, en diablos y en vírgenes inmortales. Es una pena, pero no se puede evitar que las cosas sean así. Como los niños tienen que absorber tanta información, es probable que tiendan a creer todo lo que los adultos les dicen, sea cierto o falso, tengan razón o no. Muchas cosas que los adultos les dicen son ciertas y se basan en evidencias, o, por lo menos, en el sentido común. Pero si les dicen algo que sea falso, estúpido o incluso maligno, ¿cómo se puede evitar que el niño se lo crea también? ¿Y qué harán esos niños cuando lleguen a adultos? Pues seguro que contarélos a los niños de la siguiente generación. Y así, en cuanto la gente a empezado a creerse una cosa —aunque sea completamente falsa y nunca existieran razones para creérsela—, se puede seguir creyendo para siempre. ¿Podría ser esto lo que ha ocurrido con las religiones? Creer en uno o varios dioses, en el cielo, en la inmortalidad de María, en que Jesús no tuvo un padre humano, en que las oraciones son atendidas, en que el vino se transforma en sangre... ninguna de estas creencias está respaldada por pruebas auténticas. Sin embargo, millones de personas las creen, posiblemente porque se les dijo que las creyesen cuando

todavía eran suficientemente pequeñas como para creerse cualquier cosa.

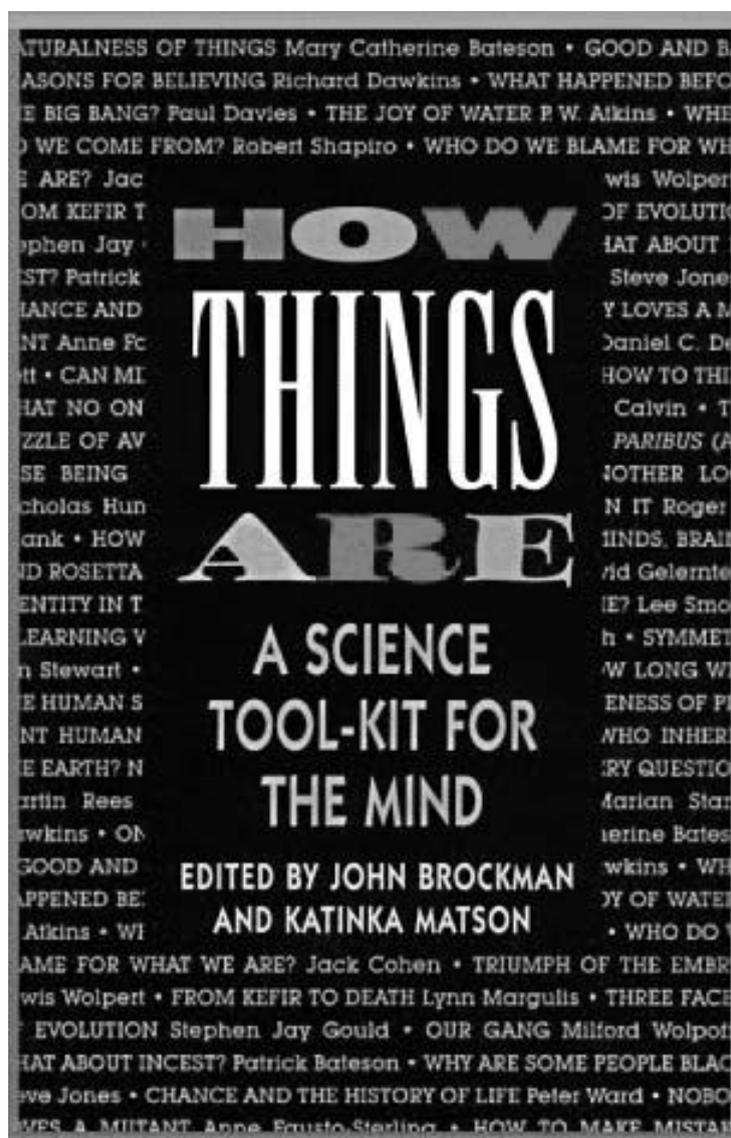
**La próxima vez
que algo que parezca
importante,
piensa para tus adentros:
"¿Es esta una de esas
cosas que la gente suele
creer basándose en
evidencias?
¿O es una de esas cosas
que la gente cree por
tradicición,
autoridad o revelación?"**

Otros millones de personas creen en cosas distintas, porque se les dijo que creyeran cuando eran niños. A los niños musulmanes se les dicen cosas diferentes a las que se les dicen a los niños cristianos, y ambos grupos crecen absolutamente convencidos de que ellos tienen razón y los otros se equivocan. Incluso entre los cristianos, los católicos creen cosas diferentes de las que creen los anglicanos, los episcopalianos, los *shakers*, los *cuáqueros*, los mormones o los *holly rollers*, y todos están absolutamente convencidos de que ellos tienen la razón y los otros están equivocados. Creen cosas diferentes por las mismas razones por las que tú hablas inglés y tu amiga Ann-Kathrinn alenán. Cada uno de los idiomas es el idioma correcto en su país. Pero de las religiones no se puede decir que cada una sea la correcta en su propio país, porque cada religión afirma cosas diferentes y contradice a las demás. María no puede estar viva en la católica Irlanda del Sur y muerta en la protestante Irlanda del Norte.

¿Qué se puede hacer con esto? A ti no te va a resultar fácil hacer nada, porque sólo tienes diez

años. Pero podrías probar una cosa: la próxima vez que algo que parezca importante, piensa para tus adentros: "¿Es esta una de esas cosas que la gente suele creer basándose en evidencias? ¿O es una de esas cosas que la gente cree por tradición, autoridad o revelación?". Y la próxima vez que alguien te diga que una cosa es verdad, prueba a preguntarle: "¿Qué pruebas existen de ello?" Y si no pueden darte una buena respuesta, espero que lo pienses muy bien antes de creer una sola palabra de lo que te digan. ■

Te quiere, papá.



Portada del libro *How Things Are: A Science Tool-kit for the Mind*, editado por John Brockman y Katinka Matson. (Quill)

Traducido del original en inglés *Good and bad reasons for believing* de R. Dawkins, ensayo incluido en el volumen *How Things Are: A Science Tool-kit for the Mind*, editado por John Brockman y Katinka Matson.

El pozo

JAVIER ARMENTIA

En la zona occidental de la comarca de Pamplona, donde habita el que escribe este cuaderno, existe un pueblecito llamado Iza. Me cuentan los que de estas cosas saben que tal topónimo hace referencia a los juncos, y es cierto que, allí donde la agricultura ha llenado de cereal el terreno, aparecen manchas húmedas con juncos, cañizos y otras plantas amantes del agua en grandes cantidades. A Iza se ha ido a vivir un buen amigo, a una de esas viviendas unifamiliares que (aunque esto mejor sería objeto de otra historia) prometen las delicias a las familias que huyen de los pisos enlatados.

Como muchos otros pueblos cercanos a la ciudad, Iza ha ido cambiando su fisonomía con las urbanizaciones de adosados. En parcelas de unos mil metros cuadrados, estos nuevos ruralitas comienzan a hacer sus pinitos de burgués llegado al campo y, así, unos se colocan un tremendo jardín con arboleda, otros una piscina-cubeta para usar los pocos días que la temperie lo permita y algunos se lanzan a la horticultura *amateur*. Unos y otros consumen agua, que han de pagar religiosamente si la toman de la acometida legalmente colocada... un dinero que algunos pretenden obviar haciendo por su cuenta y riesgo (e ilegalmente) un pozo para aprovechar lo que el subsuelo tiene.

**Mi amigo intentó hacerle
ver que allí, en Iza,
normalmente los pozos no tienen más
que unas decenas de metros, a lo sumo:
que el agua sale casi cuando no quieres.
Que, desde luego, un zahorí no es lo más
conveniente para hacer prospecciones (...)
y que, ya el colmo, lo de la radiestesia
era simple y llanamente
una tomadura de pelo.**

Pues bien, un vecino de mi amigo se animó a construir el pozo. ¿Dónde comenzar a taladrar? Hablando de la cosa con amigos tuvo conocimiento de un experto en la prospección acuífera que por unos *simples* 9.000 euros le marcaba el lugar idóneo. Echó cuentas y se animó. Y concertó la cita: para su sorpresa el lugar de encuentro iba a ser un bar en una localidad cercana, y debía llevar un plano detallado de la finca. Y el dinero, por supuesto...

En una mesa del bar, el *propector*, un hombre bien conocido en la zona, y hasta famoso por ser el mejor de todos los que se mueven por Navarra, desplegó el catastral, colocó un péndulo sobre él y lo dejó moverse dentro de los límites de la finca del cliente. Hizo unas marcas aquí y allá, volvió a colocar el péndulo... y tras un rato marcó con una X el lugar donde deberían hacer el pozo. El trabajo había finalizado, en poco más de diez minutos. Los euros cambiaron de mano, adiós y luego nada..

Nada más que encargarse el proceso de hacer el pozo: ahí colocaron el taladro, exactamente en el punto que el zahorí había descubierto radiestésicamente, y comenzaron a horadar el suelo. Bajando y bajando cada vez más profundamente, lo que prolongó la labor y, por supuesto, encareció aún más el proceso. Finalmente, a una profundidad de 150 metros, apareció el agua. Tal profundidad exigía redimensionar la bomba eléctrica del pozo, lo que aún supuso un poco más de incremento del presupuesto. Pero, al fin y al cabo, el vecino de Iza consiguió su pozo (ilegal) y se quedó contento.

Este hombre, unos días después, hablaba con su vecino finca, mi amigo, quien intentó hacerle ver que allí, en Iza, normalmente los pozos no tienen más que unas decenas de

metros, a lo sumo: que el agua sale casi cuando no quieres. Que, desde luego, un zahorí no es lo más conveniente para hacer prospecciones (caso, concedía, uno de la zona que conoce bien el terreno y las pistas que la propia naturaleza deja evidenciando a cuíferos cercanos a la superficie, que siempre será más efectivo...) y que, ya el colmo, lo de la radiestesia era simple y llanamente una tomadura de pelo. Que, en fin, a pesar de todo y aunque no le creyera sus argumentos racionales para dudar de todo eso, que contar a cuánto le iba a salir el agua, y que si no era mejor haber pagado sin más una tasa de riego de la mancomunidad de aguas de la región.

Por supuesto, el crédulo vecino no llegó siquiera a considerar las dudas. Mi amigo lo dejó por imposible, pero me contó el asunto para ver si podía darle argumentos por si el tema volvía a sus conversaciones. ¿Qué más decirle? En efecto, las pruebas que se han hecho en situaciones controladas con zahoríes han mostrado que no aciertan más allá de lo que el azar les deja (incluso en el caso del subvencionado estudio de Munich sobre el asunto, una historia que muestra cómo se pueden gastar unos 250.000 euros de dinero público por parte de un grupo de físicos en hacer el idiota dejándose engañar por avispaos zahoríes).

El azar es, considerando el caso que me contaban, en una región llena de agua (y juncos), asegurar un acierto casi completo. Incluso había habido mala suerte: un lecho de margas que había convertido el punto elegido en el peor de los posibles. Le expliqué que ni los zahoríes eran más que adivinos, históricamente perpetuados como siempre sucede con estas cosas, ni el uso del péndulo de radiestesista mejoraba las cosas. Que la fama de estas gentes venía de falacias como considerar éxito a cualquier cosa, el famoso *post-hoc*. Que la publicidad de estas gentes se mantiene porque a quien no le funciona, o quien se siente timado, no suele ir por ahí contándolo. Por el contrario el *éxito*, siempre.

Ayer volvimos a hablar del tema: el vecino, por supuesto, no ha atendido a las razones de mi amigo. Pero una sombra de duda había nacido en él: otro vecino, el siguiente en la línea de adosados, había hecho un pozo a pelo, y en menos de veinte metros había dado con una vía de agua suficiente para su terreno. Sin pagar además 9.000 euros. Eso, claro, jode.

A mi amigo, y a mí con él, nos consolaba al menos un poco el que, si bien los argumentos no habían valido de mucho, la constatación pública y notoria entre tus vecinos de que eres un pardillo podía llegar a servir como la más eficaz de las argumentaciones. ■



(Corel)

Consuela pensar que, si bien los argumentos no valen para mucho a veces, la constatación pública y notoria entre los vecinos de que eres un pardillo puede ser la más eficaz de las formas de convencer.

CLONES Y ÉTICA: Sobre células madre y prejuicios religiosos

OSWALDO PALENZUELA

Hace aproximadamente dos años, el 13 de octubre de 2001, investigadores de la empresa americana Advanced Cell Technologies (ACT) observaban fascinados al microscopio aquello que habían perseguido activamente durante varios meses. Unas pequeñas bolitas de células que, días después, convulsionaron la opinión pública tras el anuncio de que se trataban de los primeros embriones humanos obtenidos por transferencia nuclear somática, más conocida como *clonación*.

Este logro marcó, evidentemente, un hito científico, pero también añadió una carga al ya convulso terreno de las consideraciones sobre experimentación con embriones y óvulos humanos, que algunos colectivos consideran inaceptable por razones morales y religiosas. Si bien la legitimidad ética de las reivindicaciones de estos colectivos es cuestionable, el peso social y político de sus posturas está fuera de duda. Numerosas campañas, aireadas por los medios y centradas en los aspectos más morbidos de las posibilidades de la clonación humana con fines reproductivos, han tenido eco en las fuerzas políticas y legislativas, que, en algunos países, han emprendido o están en fase de emprender vías que prohíban o restrinjan este tipo de investigaciones.

Recientemente, el gobierno español ha emprendido una de estas campañas, vanagloriándose además

vacuamente de las dimensiones internacionales y de la novedad de su iniciativa. "España lidera una iniciativa internacional para la prohibición de la experimentación en clonación terapéutica". Triste titular que, además, resulta falso, pues esta declaración llega cuando ya los países que lideran este tipo de investigaciones han debatido y digerido el tema hasta la saciedad. Lo único que lidera el gobierno español con su iniciativa es una cruzada por la postura más reaccionaria de las posibles, apoyándose en presuntos riesgos y en supuestas razones éticas, que no son sino un disfraz a una postura moralista de base profundamente religiosa. La línea está en perfecta sintonía con sectores del gobierno republicano de EE.UU. y, como no, con el Vaticano. Recuperemos así nuestro papel de "Reserva Espiritual de Occidente", por si alguien lo creía perdido.

Lo único que lidera el gobierno español con su iniciativa es una cruzada por la postura más reaccionaria de las posibles, apoyándose en presuntos riesgos y en supuestas razones éticas, que no son sino un disfraz a una postura moralista de base profundamente religiosa

Puesto que la campaña del gobierno alude fundamentalmente a motivos éticos, y éstos consisten en el juicio sobre la legitimidad moral de las investigaciones en clonación, resulta fundamental una información apropiada sobre los elementos implicados. Esta información puede resultar difícil de asimilar sin un conocimiento previo de nociones sobre biología, motivo por el cual quizás el debate se centra en los aspectos más frívolos, superficiales y subjetivos, que están más próximos a la experiencia del gran público. Los esfuerzos del Dr. Frankenstein por crear lo que sólo Dios puede, o el aberrante orden social ideado por Aldous Huxley en su novela *Un Mundo Feliz* son referencias obligadas en estos planteamientos, a pesar de estar muy alejados de las verdaderas cuestiones éticas que se plantean con la experimentación en clonación humana. El gobierno, lejos

de emprender una campaña de información pública y de reflexión social sobre estas materias, ha asumido una postura paternalista que prohíbe aludiendo a "riesgos" y a "motivos científicos y éticos". En mi opinión, son los ciudadanos informados quienes pueden valorar realmente los riesgos, y juzgar si tras esos supuestos motivos éti-

cos hay algo más que una moral religiosa travestida, una intrusión –una más– de la moral católica más traspasada en el cuerpo legislativo de un estado supuestamente laico. Por ello, es mi pretensión contribuir a enfocar este debate, del cual la clonación es sólo uno de los aspectos, en su debido terreno.

LAS CÉLULAS MADRE

Acabo de afirmar que la clonación es sólo uno de los aspectos, el más recientemente aireado y recogido por la campaña del gobierno español, de un debate subyacente, más amplio, sobre las cuestiones éticas que afectan al uso de óvulos y embriones humanos para investigación científica. Y este aspecto es sistemáticamente obviado. La raíz de todo este embrollo está en las llamadas células madre (CM).

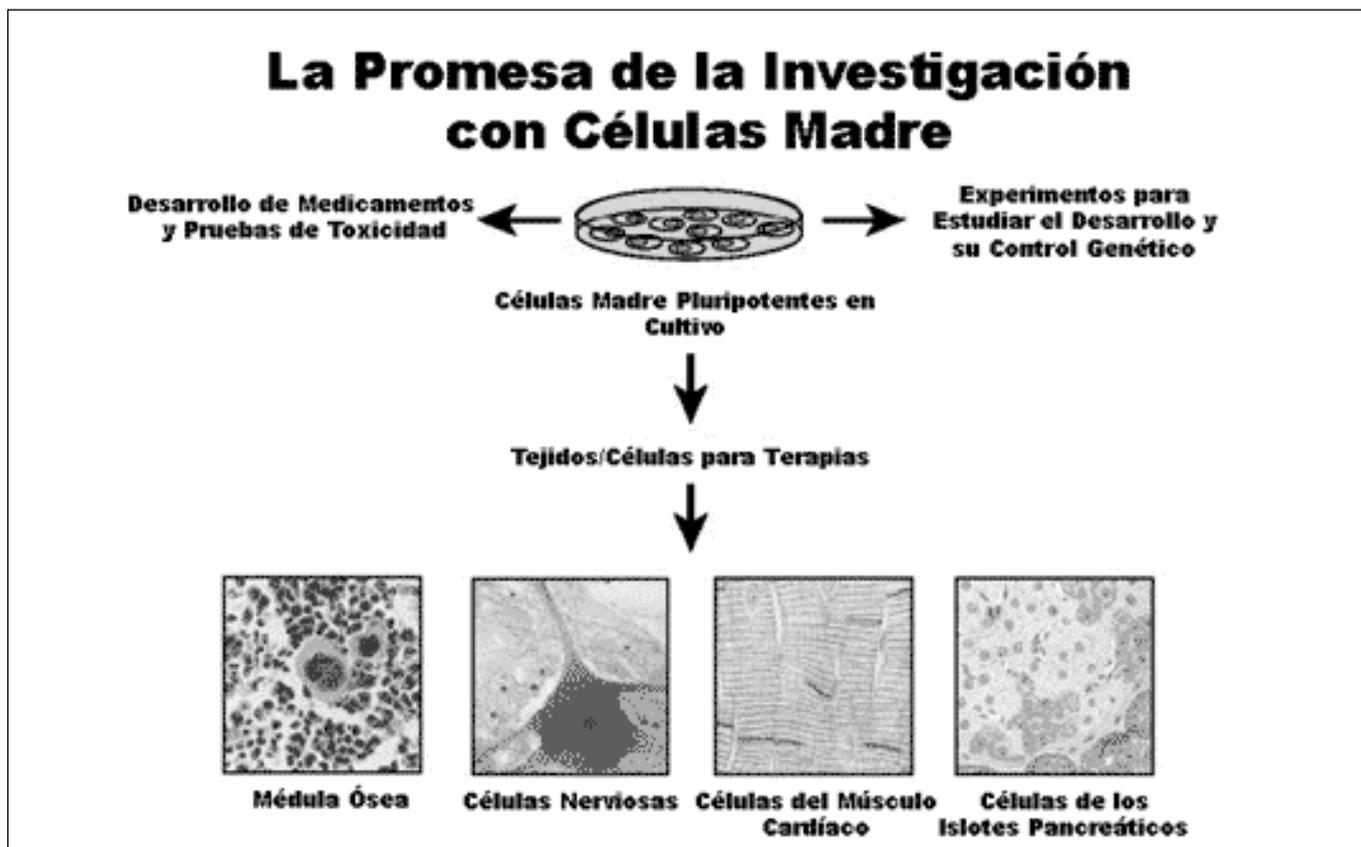
En los últimos años, un sector de la investigación biomédica ha vuelto la cabeza con interés hacia el reconocimiento de que en los organis-

mos existen una clase de células, las CM, que tienen la capacidad de convertirse en las distintas células que forman un individuo. Los biólogos han aprendido a aislar, cultivar y reproducir estas células, y mediante sus investigaciones están comenzando a vislumbrar los mecanismos que hacen que puedan especializarse en células sanguíneas, nerviosas o de músculo cardíaco, por mencionar algún tipo.

Desde sus orígenes, la investigación con CM se ha planteado con un enorme potencial terapéutico en su haber, es decir, como una herramienta médica que, como algunos prestigiosos científicos afirman, abrirá una nueva era en medicina humana y plantará batalla abierta a un gran número de enfermedades, algunas de las más insidiosas de nuestra era. Un vistazo superficial a esta orientación terapéutica del uso de las CM consistiría en la posibilidad de aportar este material a un corazón infartado, a un cerebro devasta-

do por Alzheimer o Parkinson, al páncreas de un diabético, o a la médula espinal seccionada de un tetrapléjico.

Un vistazo superficial a esta orientación terapéutica del uso de las células madre consistiría en la posibilidad de aportar este material a un corazón infartado, a un cerebro devastado por Alzheimer o Parkinson, al páncreas de un diabético, o a la médula espinal seccionada de un tetrapléjico.



(Cortesía del autor)

Si conseguimos que estas CM reconstruyan aquellos tejidos irreversiblemente dañados, de un modo completamente análogo a los procesos naturales de regeneración de otros tejidos, entonces queda claro el potencial para realizar auténticos "milagros" médicos y para brindar soluciones a enfermedades incurables y muy prevalentes en nuestra sociedad. Debo hacer hincapié de que ningún científico en su sano juicio discute este enorme potencial terapéutico de las CM.

Ahora bien, el problema viene con la fuente de las CM para estas investigaciones. Todos los organismos adultos las tenemos. Pero, desgraciadamente, no todas las CM son iguales. Cuando un óvulo se fecunda, la célula resultante es *totipotente*, es decir, tiene capacidad para dividirse y formar un organismo completo. Durante las primeras etapas de desarrollo subsecuentes, se forman un pequeño número de células que siguen manteniendo todo su potencial. Si las separamos en ese momento, cada una de ellas podría generar un organismo completo. Es lo que sucede, por ejemplo, cuando de modo natural se producen mellizos idénticos. Poco después, las sucesivas divisiones de estas células producen lo que los embriólogos llaman un *blastocisto*. En esta pequeña bolita microscópica (formada por unas 100 células), se puede distinguir una capa externa de células que se ocuparán de proteger y nutrir al embrión, formando la placenta y estructuras asociadas, mientras que en su interior hay un conjunto de CM *pluripotentes*.

Estas células aisladas ya no serían capaces de generar un organismo viable, pues no tendrían capacidad para implantarse en un útero y desarrollarse como tales. Sin embargo, mantienen la capacidad de diferenciarse en cualquiera de los tipos

celulares que forman un organismo, desde neuronas hasta células cardíacas o pancreáticas. Los embriones, durante todo su desarrollo fetal, son especialmente ricos en CM pluripotentes.

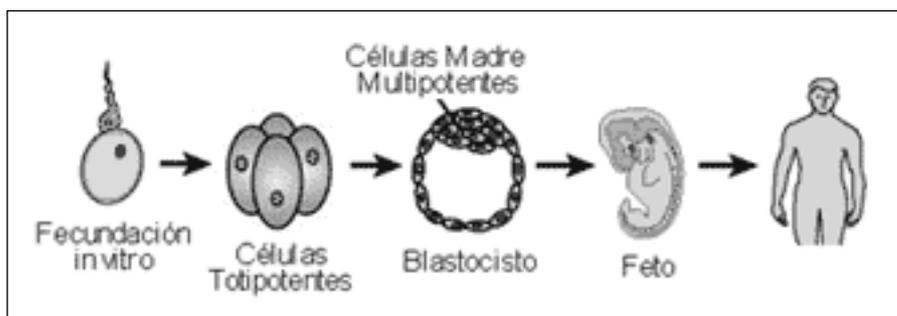
Sin embargo, conforme avanza la formación de los tejidos y órganos adultos, éstas se hacen cada vez más raras. Lo que persiste durante toda la vida de un organismo son CM capaces de regenerar determinados tejidos, pero por lo general sólo éstos. Se las suele conocer como CM *multipotentes*, ya que pueden generar algunos tipos de células, pero no cualquiera. Por ejemplo, un organismo adulto mantiene un número elevado de células multipotentes de las series sanguíneas en la médula ósea, ya que estas células tienen un ritmo de regeneración elevado. Pero estas células no parecen ser capaces de formar neuronas ni regenerar médulas espinales.

Recientes descubrimientos han conseguido demostrar la presencia en adultos de células multipotentes de otros tipos, incluyendo células nerviosas, pero son especialmente raras y su purificación en número suficiente no resulta viable. Por ejemplo, se han encontrado en el cerebro de ratas, o en trozos de encéfalo humano extraído durante operaciones quirúrgicas para paliar casos graves de epilepsia. No son, desde luego, procedimientos rutinarios o asequibles desde un punto de vista terapéutico. La investigación en esta línea, y en aquellas encaminadas a

desprogramar células adultas para convertirlas en células madre, ha conseguido algunos descubrimientos alentadores en tiempo reciente, pero por lo general no se ve como una alternativa viable al uso terapéutico de CM verdaderamente pluripotentes, a corto o medio plazo.

Los mayores avances en generación de líneas de CM pluripotentes se pueden producir, pues, con los óvulos fecundados, en ese estado llamado blastocisto, en el cual unas pocas células conservan casi todo su potencial, momento ligeramente anterior a cuando se implantaría en un útero en condiciones naturales.

Los mayores avances en generación de líneas de CM pluripotentes se pueden producir, pues, con los óvulos fecundados, en ese estado llamado blastocisto, en el cual unas pocas células conservan casi todo su potencial, momento ligeramente anterior a cuando se implantaría en un útero en condiciones naturales



(Cortesía del autor)

Una fuente excelente de este material en humanos son los óvulos y embriones congelados, aquellos que sobran tras los procedimientos de fertilización *in vitro* que son hoy en día rutinarios para parejas que sufren de infertilidad. Y aquí empiezan los problemas. Para los sectores más influidos por ciertas morales religiosas, cualquier uso de estas células es iraceptable, ya que alegan que se trata de vidas humanas y como tales deben protegerse. Se trata, por supuesto, de una visión subjetiva y en gran medida fundamentalista, que no es justificable desde un punto de vista científico, como veremos más adelante, ético. Poco se aleja esta postura de la reflexión en el Génesis 38: 9,10: "Pero sabiendo Onán que el hijo que le naciera no sería considerado suyo sucedía que cada vez que se unía a la mujer de su hermano, vertía en tierra para no dar descendencia a su hermano. Pero lo que hacía era malo ante los ojos del Eterno, y también a él le quitó la vida."

Sobre todo teniendo en cuenta los miles de años pasados desde aquello.

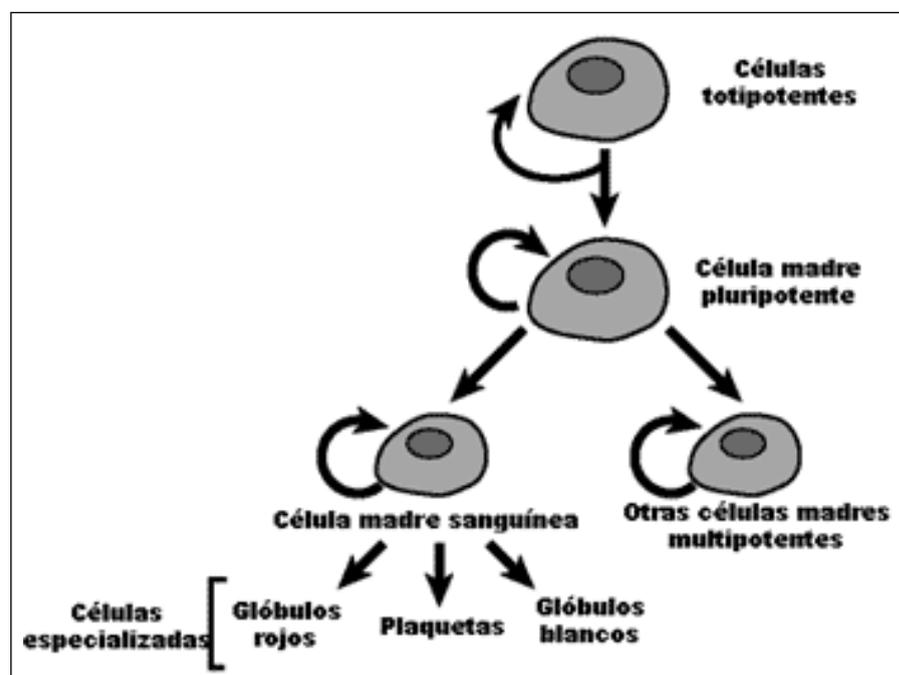
OTRA VUELTA DE TUERCA: LA CLONACIÓN

Aunque las CM derivadas de material sobrante de los procedimientos de fecundación *in vitro* son un excelente material de investigación, en los últimos años se ha emprendido un paso más hacia los posibles usos terapéuticos de estas células. Ello ha llevado al desarrollo de las técnicas de clonación por *transferencia nuclear somática* (aunque también se han desarrollado técnicas que consiguen inducir a los óvulos no fecundados a dividirse, en un proceso conocido como *partenogénesis*, que en este caso genera células clónicas de la donante de óvulos).

De nuevo, es necesario conocer en qué consiste y por qué las células madre obtenidas mediante estas técnicas pueden ser mejores que las procedentes de los tratamientos de infertilidad. Una de las razones fundamentales es la capacidad de producir CM "a la carta". Un problema primario con el que tropezaría una terapia basada en CM obtenidas de un donante anónimo, es común al que se plantea en los trasplantes de órganos: el organismo reconoce el material extraño como intruso y, en vez de colaborar con las células para que regeneren los tejidos dañados, las destruye rápidamente. Desde luego, al igual que se hace en los trasplantes, estas reacciones de rechazo pueden hasta cierto punto controlarse eligiendo tipos compatibles y usando medicamentos *inmunodepresores*, pero lo cierto es que estas soluciones —aunque salvan vidas— distan mucho de ser ideales y limitan enormemente la diversidad y viabilidad de las terapias a aplicar. Sin embargo, si a un óvulo humano le sustituimos su núcleo por el de la célula de un paciente, e inducimos a este ente clónico a que se divida (como lo haría un óvulo tras una

fecundación normal), hasta esa etapa de blastocisto (a partir del cual podemos generar líneas de CM) tendremos unas células pluripotentes genéticamente idénticas a las del donante, con las cuales, potencialmente, se podrían aplicar terapias regenerativas personalizadas, sin posibilidad alguna de rechazo.

No acaban ahí las aplicaciones de las células humanas clónicas. Mediante la clonación de células con defectos genéticos o, por ejemplo, mediante la clonación de células tumorales, se puede generar conocimiento de valor incalculable sobre cuales son los mecanismos genéticos últimos que regulan el desarrollo y diferenciación celular, incluyendo el descubrimiento de las causas por las que a veces el proceso se descontrola y se genera un cáncer, o de los mecanismos responsables del envejecimiento. Esto son sólo esbozos de la utilidad de las CM clónicas humanas en investigación biomédica. Podemos comprender ahora mejor la excitación de los investigadores de ACT cuando obtuvieron estas células, por primera vez, hace menos de un año.



(Cortesía del autor)

Mediante la clonación de células con defectos genéticos o, por ejemplo, mediante la clonación de células tumorales, se puede generar conocimiento de valor incalculable sobre los mecanismos genéticos últimos que regulan el desarrollo y diferenciación celular, incluyendo el descubrimiento de porqué se genera un cáncer, o de los mecanismos responsables del envejecimiento.

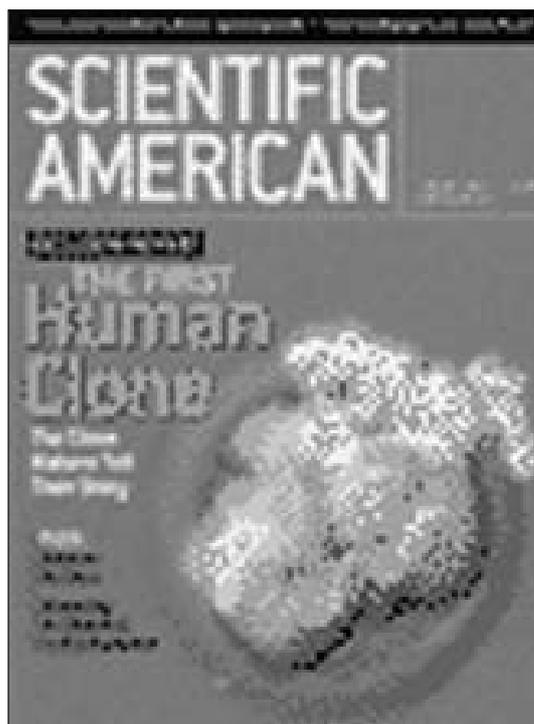
ÉTICA Y FUNDAMENTALISMO

¿A qué viene pues tanto revuelo? La investigación con CM clónicas humanas puede, como hemos visto, revolucionar la medicina. Casi todos hemos perdido a seres queridos víctimas del cáncer o de infartos, a muchos de nosotros nos corresponderá terminar nuestros días de este modo. ¿Por qué, pues, prohibir la investigación orientada a solucionar estos problemas? Los motivos aducidos por el gobierno incluyen, fundamentalmente, objeciones éticas. Es innegable que el desarrollo de estas nuevas tecnologías despierta nuevas cuestiones de carácter ético.

Sin embargo, en el caso de la clonación terapéutica humana, pocas de estas cuestiones tienen distinta raíz que las objeciones morales de sectores conservadores al uso de

material genético humano, como ya vimos anteriormente con la historia de Onán y el castigo divino por desperdiciar su semilla. Frente a posturas simplonas, desinformadas y paternalistas como la asumida por el gobierno español, resulta imprescindible un debate serio sobre las auténticas cuestiones de carácter ético con las que nos enfrentamos al hacer uso de estas nuevas tecnologías.

Sirva como ejemplo esclarecedor el análisis que el comité asesor de la empresa ACT realizó al respecto, cuando se iniciaron sus trabajos encaminados a conseguir clonación de células humanas. Este comité estaba constituido por especialistas en ética, abogados y científicos, de diversas afiliaciones en instituciones públicas y privadas americanas. Su portavoz, Ronald M. Green, director del Instituto de Ética de la Universidad de Dartmouth (EE.UU.), resumía lo que el comité consideró como las cinco mayores cuestiones éticas, que se abordaron y resolvieron del siguiente modo [Green, R.M. (2001) *Scientific American*, Nov. 24.]



(Cortesía del autor)

1. ¿Cuál es el estatus moral de los organismos creados mediante clonación?

Argumento: Si un organismo clonado se implantase en un útero, como se hizo con el famoso caso de la oveja Dolly, sería posible que se desarrollase completamente hasta nacer. A causa de este potencial, habría quienes argumentasen que los embriones generados en los experimentos de clonación humana con fines terapéuticos son equivalentes a embriones humanos normales y corrientes, y merecen el mismo grado de protección y respeto.

La mayoría de los miembros del comité no estuvieron de acuerdo. Se recaló que, a diferencia de un embrión humano, un organismo clonado no es el resultado de una fecundación de un óvulo y un espermatozoide. Se trata de un ente biológico nuevo, no presente en la naturaleza. Aunque tiene cierto potencial para convertirse en un ser humano, este potencial es muy limitado. En la etapa de blastocisto, cuando el organismo se disocia para generar las

líneas de células madres, se trata de una bola de células del tamaño de un punto. Los embriones generados por fertilización normal, generalmente, no se implantan en el útero hasta después de esta etapa de blastocisto. No hay órganos, no hay posibilidad alguna de que pueda pensar o sentir, y no tiene ninguna de las características de un ser humano. Aunque los miembros del comité reconocieron que habría quienes asociasen este organismo con un embrión, se prefirió reconocerlo como un "huevo activado", y se concluyó

que sus características no debieran impedir que se usase para trabajos que podrían salvar vidas.

Aunque los miembros del comité asesor de la empresa ACT reconocieron que habría quienes asociasen este organismo con un embrión, se prefirió reconocerlo como un "huevo activado", y se concluyó que sus características no debieran impedir que se usase para trabajos que podrían salvar vidas.

2. ¿Es permisible crear un ente de desarrollo humano sólo para destruirlo?

Argumento: Aquellos para quienes la vida humana comienza en el momento mismo de la fecundación —y consideran, pues, a los huevos activados como moralmente equivalentes a embriones humanos— no pueden aprobar éticamente la investigación en clonación terapéutica. Para ellos, esta investigación es equivalente a matar a un niño vivo para

recolectar sus órganos en beneficio de otros. Algunos de quienes piensan de este modo, sin embargo, podrían considerar aceptable la investigación en células madre humanas generadas de embriones sobrantes (congelados) de los procedimientos de fecundación in vitro. Su razonamiento, correcto o no, es que estos embriones van a ser destruidos de todos modos, y que por lo menos algún bien podría generarse del uso de estas células. Pero la clonación terapéutica humana resulta totalmente inaceptable para estas personas, porque conlleva la creación deliberada de lo que ellos consideran un ser humano con el propósito de destruirlo.

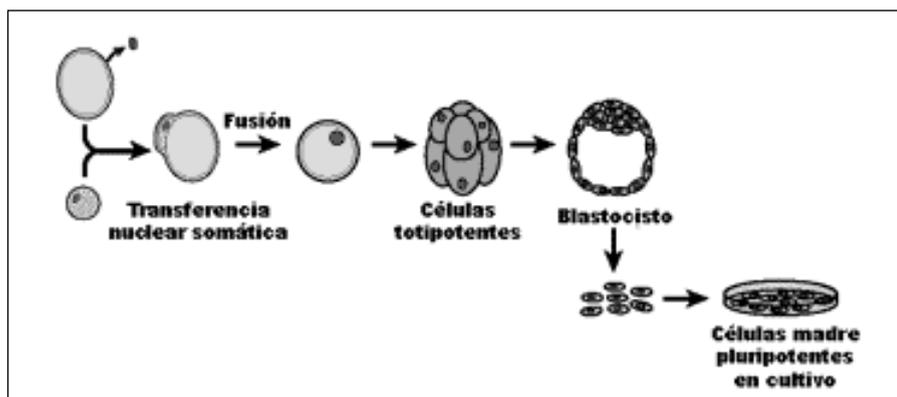
Muchos de los que no reconocen *estatus* moral a los entes creados mediante clonación terapéutica están en desacuerdo con este punto de vista. Al igual que los miembros de este comité, argumentan que los beneficios de esta investigación y de las posibles terapias que genere sobrepasan ampliamente las alegaciones sobre los huevos activados. Sorprendentemente, algunos de los que comparten esta moral se oponen de todos modos a la investigación, apoyándose en el terreno simbólico. Mantienen que es impropio el crear vida humana de ningún tipo sólo para destruirla. Les preocupa que esto pudiera suponer el acercamiento de nuestra sociedad hacia una "pendiente resbaladiza", que

podría llevar a la degeneración moral y a la rapiña de órganos de adultos sin su consentimiento.

Estos argumentos simbólicos y de "pendiente resbaladiza" tienen frecuentemente una poderosa fuerza emocional, pero son difíciles de valorar. ¿Es realmente cierto que el uso de huevos activados para terapias salvavidas conducirán a esos supuestos abusos? Por el contrario, si la ciencia médica puede aumentar la supervivencia de la gente y su calidad de vida, ¿no podría incluso esta investigación incrementar el respeto por la vida humana? Los miembros del comité señalaron el hecho de que el Reino Unido, hasta muy recientemente, ha permitido legalmente la creación y destrucción deliberada de embriones humanos en investigación desde principios de la década de los noventa. No ha habido ningún efecto negativo aparente de este permiso en la sociedad británica. Al final, los argumentos simbólicos y de pendiente resbaladiza no persuadieron a los miembros del comité de que la investigación en clonación terapéutica no debiese continuar.

3. ¿Es correcto buscar activamente huevos humanos para investigación científica?

Argumento: La necesidad de una fuente de óvulos humanos lleva a una de las cuestiones éticas más delicadas en esta investigación. En cada ciclo mensual, una mujer produce sólo uno o dos óvulos maduros. Para aumentar este número hasta los niveles necesarios en investigación, deben tomarse medicamentos inductores como los usados en los procedimientos de fertilización in vitro. En raras ocasiones, esta medicación puede causar el llamado *síndrome de hiperestimulación*, que puede provocar daños hepáticos, dis-



(Cortesía del autor)

función renal, o formación de trombos causantes de infartos. De acuerdo con algunos estudios, ciertas drogas estimulantes ovulatorias se han asociado con un mayor riesgo de cáncer de ovario. La cirugía necesaria para recolectar los óvulos también implica riesgos, como los de la anestesia y las posibles hemorragias. ¿Es ético someter a una mujer a estos riesgos para fines de investigación? Si a las mujeres se les ofrece dinero para someterse a estos riesgos, ¿podría esto hacer que los materiales reproductivos humanos se comenzasen a ver como artículos con los que se puede comerciar? No está permitida la venta de órganos humanos o de bebés, ¿son los óvulos diferentes?

En respuesta a estas cuestiones, los miembros del comité tuvieron en cuenta dos hechos. En primer lugar, ya existe un mercado sustancial de óvulos humanos con fines reproductivos. Algunas mujeres jóvenes reciben sumas considerables por proporcionar óvulos que permiten a mujeres solas, o a pareja infértiles, tener hijos. Si estas mujeres pueden sobrellevar los riesgos con ese fin, nos preguntamos: ¿por qué no se les debiera permitir abordar los mismos riesgos para la investigación orientada a salvar vidas humanas? Y si se les puede pagar por el tiempo y las molestias que la donación de óvulos con fines reproductivos conlleva, ¿por qué no pueden recibir un pago razonable por la inducción ovulatoria con fines de investigación?

En segundo lugar, señalaron que los voluntarios para investigación aceptan frecuentemente riesgos significativos para el avance del conocimiento médico. Si una persona consiente en participar en un estudio peligroso sobre vacunas de malaria para ayudar a curar esta enfermedad ¿por qué debería impedírsele donar óvulos para una investigación similar, orientada a salvar vidas?

Finalmente, concluyeron que sería desproporcionadamente paternalista el prohibir a mujeres donar óvulos para esta investigación. Al mismo tiempo, se estableció un procedimiento riguroso de consentimiento con conocimiento de causa, de modo que las donantes tuviesen plena conciencia de los posibles riesgos. Se insistió en que los medicamentos estimulantes de ovulación debían administrarse en dosis seguras. Y se fijó un pago moderado por la participación, que se cifró en 4.000 dólares (unos cuarenta por hora), lo que supone aproximadamente lo mismo que el pago medio por donación de óvulos con fines reproductivos en aquella zona de los EE.UU. Se quiso evitar que el pago se convirtiese en una influencia indebida que pudiese afectar a las donantes a la hora de valorar los riesgos.

4. ¿Cuales son las cuestiones éticas en relación con la persona cuyas células se clonan?

Argumento: Puede parecer que los individuos que donan las células

(normalmente *fibrblastos* de la piel) que se fusionan con los óvulos enucleados en las investigaciones de clonación terapéutica no afrontan riesgos, aparte de la posibilidad remota de una infección en el punto de la *biopsia* de piel. Pero la clonación es un asunto controvertido, que expone a todos los participantes de la investigación a riesgos nuevos. Los donantes de células, por ejemplo, podrían encontrarse en medio de una tormenta mediática si se identifica que han permitido que se les clone.

Para prevenir esto, el comité asesor de ética insistió en que los procedimientos asegurasen la confidencialidad más estricta para los donantes de óvulos y células (a no ser que ellos eligiesen lo contrario). Una cuestión que llevó mucho tiempo debatir fue si los niños podrían donar células para las investigaciones y se concluyó que en general esto no era apropiado, puesto que al alcanzar la madurez los niños podrían sentirse afectados moralmente por haber contribuido a un procedimiento de clonación. Se hizo una excepción, sin embargo, en el caso de un niño con una enfermedad genética letal, ya que se sabía que una línea de células madre basada en el ADN de este niño podría ser una herramienta poderosa en la investigación dirigida a la curación de su enfermedad. Aunque el niño probablemente no sobreviviría lo suficiente para beneficiarse de estas investigaciones, se pensó que sus padres tenían el derecho de tomar esa decisión en representación de su hijo. Estas células no han sido usadas aún en ningún procedimiento de clonación.

5. ¿Facilitará la clonación terapéutica una clonación reproductiva, el nacimiento de un bebé clonado?

Argumento: Una importante cuestión final planteada por estas

Si una persona consiente en participar en un estudio peligroso sobre vacunas de malaria para ayudar a curar esta enfermedad, ¿por qué debería impedírsele donar óvulos para una investigación similar, orientada a salvar vidas?

investigaciones es si estimularán la llegada del día en que se aborde la clonación reproductiva humana. Esta preocupación presupone que la clonación reproductiva es y siempre será éticamente incorrecta. Muchos de los que sostienen este punto de vista mencionan la incidencia de muertes y malformaciones en animales clonados. Otros se preocupan por peligros más remotos. Señalan los posibles riesgos psicológicos de niños generados en familias en las que uno de los padres es también, genéticamente, un hermano gemelo. Temen que los niños clonados podrían enfrentarse a expectativas infundadas de vida, basadas en los logros de sus progenitores genéticos. Y manifiestan su preocupación sobre posibles riesgos sociales de la clonación si las sociedades deciden replicarse a larga escala hasta un número determinado de genomas elegidos, para fines militares o de otro tipo. En contraposición a lo anterior, algunos aclaman la perspectiva de la clonación humana. La ven como un modo nuevo de generar descendencia, genéticamente relacionada, a parejas infértiles, o como un método de reducir el riesgo de algunas enfermedades genéticas hereditarias.

Independientemente de lo que uno piense sobre la ética de la clonación reproductiva, el prohibir la clonación terapéutica no hará que la reproductiva sea menos probable.

Independientemente de lo que uno piense sobre la ética de la clonación reproductiva, el prohibir la

clonación terapéutica no hará que la reproductiva sea menos probable. Aunque la clonación terapéutica podría ayudar a los científicos a perfeccionar las técnicas necesarias para clonación reproductiva, también puede dejar mucho más claros los peligros de intentar producir seres humanos de este modo. Ya existen evidencias de que algunos animales clonados pueden experimentar expresión genética defectuosa, así como interferencias en su impronta, el patrón normal de silenciado de genes que no se necesitan en determinados tejidos. Estos problemas podrían desanimar a posibles padres a generar bebés mediante esta tecnología. De este modo, la investigación en clonación terapéutica puede incluso reducir la probabilidad de que la clonación se aprecie como una alternativa de reproducción viable.

Una prohibición de la clonación terapéutica, además, no prevendría que ciertos investigadores incontra- dos siguiesen adelante con intentos de clonación reproductiva por su cuenta. Algunos grupos, como los raélianos (un culto religioso), o científicos renegados como Richard G. Seed, (un médico que ejerce en Illinois -EE.UU.- y ha estado trabajando en embriología), han anunciado su propósito de intentar clonar un humano y presumiblemente lo intentarán independientemente de si la investigación en clonación terapéutica se prohíbe o no. Una prohibición de la clonación terapéutica bloqueará la investigación útil mientras que permitirá que gente menos concienciada intente la clonación reproductiva allá donde encuentren un ambiente legal más permisivo. Bloqueando la investigación responsable en la biología celular de la clonación humana, se estará también garantizando que los primeros intentos de clonar seres humanos se basen en un conocimiento científico deficiente.

CONCLUSIONES

Los aspectos éticos relacionados con las nuevas tecnologías de clonación de células humanas exigen un riguroso análisis desde el conocimiento de causa y desde el distanciamiento de posturas sesgadas por prejuicios religiosos. Si bien este análisis es necesario y debe extenderse a niveles que alcancen todos los estratos de nuestra sociedad, incluyendo los políticos y legislativos, una lectura racional de los aspectos implicados proporciona, hoy por hoy, un terreno ético firme no sólo para permitir, sino para incentivar la investigación en clonación de células humanas con fines terapéuticos. Los beneficios esperados de estas investigaciones para el bienestar humano sobrepasan infinitamente las objeciones que desde determinadas morales religiosas se plantean. Las diversas asociaciones científicas y comités bioéticos independientes, así como las editoriales de las principales revistas científicas, se han alineado unánimemente en este sentido. La controversia científica, pues, tampoco existe.

Cruzadas como la emprendida por nuestro gobierno con su campaña sólo pueden ser tildadas, benévolamente, como irresponsables. Quienes no buscan, o ignoran conscientemente, el valor de la información y los argumentos racionales, emprendiendo campañas políticas bajo el influjo de prejuicios religiosos, cargan sin embargo un enorme peso sobre sus conciencias, que en este caso se traduce en un coqueteo con la salud, el bienestar y la calidad de vida humanas. Muchas de esas vidas no comparten, ni tienen por qué hacerlo, su particular visión moral. Es nuestro deber recordarles el peso de esta gran responsabilidad y hacérselo de este modo tan insostenible como sea posible. ■

Ética y clonación

JOSÉ LUIS CALVO

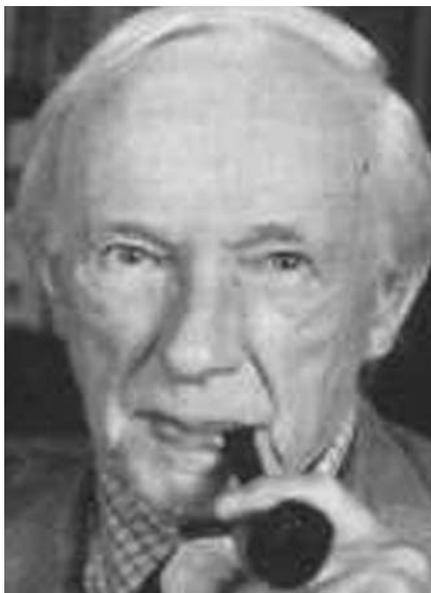
La Sra. Ministra de Sanidad doña Ana Pastor, asegura que existen "suficientes justificaciones de tipo científico, jurídico y ético como para evitar en estos momentos la investigación con embriones humanos."¹

Es evidente que sí existe un problema jurídico, la legislación española prohíbe esa experimentación (mejor dicho, la limita de tal forma que a efectos prácticos equivale a ello), pero la cuestión es, precisamente, si esa situación debería cambiar o si hay motivos científicos y/o éticos para que continúe vedada a la investigación.

Centrémonos en el segundo apartado. ¿La investigación con embriones es contraria a la ética? Sospechamos que la Sra. Pastor ha confundido dos términos distintos, moral y ética. No dudamos en que es contraria a su moral, es decir, al conjunto de valores que ella considera como buenos. Tampoco dudamos que su opinión es compartida por otras muchas personas puesto que la premisa de que un embrión es un ser humano es defendida por la Iglesia Católica y otras confesiones religiosas; pero eso no es ética.

La ética no es el conjunto de normas más o menos arbitrarias sobre lo que es bueno o malo sino la reflexión racional sobre por qué lo consideramos así. Moralmente, la Sra. Pastor puede decir que la investigación con células embrionarias es mala porque así lo dice el Papa que está iluminado por el Espíritu Santo y ella lo acepta, pero si es incapaz de defender esa postura de una forma racional, su juicio no puede ser considerado como éticamente válido.

Cuando George Edward Moore publicó en 1903 sus *Principia*



George Edward Moore (11/04/1873-10/24/1958). (Archivo)

Ethica, dio comienzo a la llamada filosofía moral analítica. Su fundamentación es clara: "Una conclusión correcta siempre se puede obtener de un razonamiento falaz, y la vida buena y las máximas virtuosas de un hedonista no demuestran de ninguna manera que su filosofía ética sea también buena. A mí sólo me interesa esta filosofía ética. Lo que discuto aquí es la eminencia del razonamiento, no la eminencia del carácter del hedonista como persona ni siquiera su eminencia como maestro de moral."²

Para evaluar si una acción es ética o no, lo que debemos preguntarnos es si racionalmente tiende a un fin ideal y si existe una proporción entre el fin buscado y los medios empleados.

¿Qué es lo ideal? Aquello que contenga el mayor número de cosas con valor positivo.

Así, para evaluar si una acción es ética o no, lo que debemos preguntarnos es si racionalmente tiende a un fin ideal y si existe una proporción entre el fin buscado y los medios empleados. ¿Qué es lo ideal? Aquello que contenga el mayor número de cosas con valor positivo.

Todos estaremos de acuerdo en que la enfermedad y el dolor son claramente negativos, por tanto una vida sana y sin sufrimientos innecesarios es un ideal. Como consecuencia de ello, si la experimentación con células embrionarias fuera *anti-ética*, lo sería por los medios empleados, nunca por su fin, puesto que pretende lograr nuevas técnicas de reparación de lesiones hoy incurables, así como la obtención de órganos para transplantes sin problemas de disponibilidad de donantes ni de rechazos.

¿Lo son sus medios? Puesto que la pretensión moderna de la ética es la de que tiene que ser lo más objetiva y racional posible porque, de otra forma, no existiría una ética general, no podemos aplicar la lógica sobre premisas inciertas. El que un embrión sea un ser humano no se sostiene desde un punto de vista científico. Así, Francisco Ayala, catedrático de ciencias biológicas en la Universidad de California, en Irvine (EE.UU.), ha dicho: "En realidad, un embrión congelado es una especie de morita que tiene el tamaño de la

cabeza de un alfiler." "Esas moritas no son seres humanos. Un embrión congelado no es un ser humano."³

Por tanto, al no ser el embrión un ser humano no se puede aducir una desproporción entre fines y medios. No existe colisión de derechos porque sólo los seres humanos somos titulares tanto de deberes como de derechos. Entonces, los únicos derechos que deberían tenerse en cuenta son, por un lado, el derecho a la libre investigación y, por otro, el derecho a la salud de los enfermos a los que esta prohibición absurda puede impedir su curación.

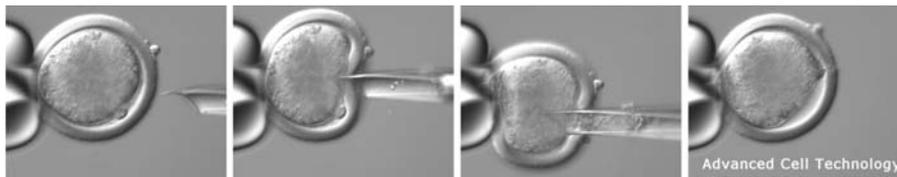
Sin embargo se habla de que la curación podría lograrse igualmente mediante el empleo de células madre obtenidas de, por ejemplo, cordones umbilicales o de la médula espinal, las llamadas células madre adultas por contraposición a las células madre embrionarias. No obstante, eso no es así. Las células madre adultas son *pluripotentes* pero no son *totipotentes* como las embrionarias. Es decir, sí pueden ser útiles para regenerar algunos tipos de células, pero no todas. En palabras de Francisco Ayala: "En nuestro organis-

mo, hay células madre que reproducen parte de las células del sistema inmune y los glóbulos rojo. Pero una célula madre adulta no puede convertirse en cualquiera de las del organismo, como las embrionarias."³

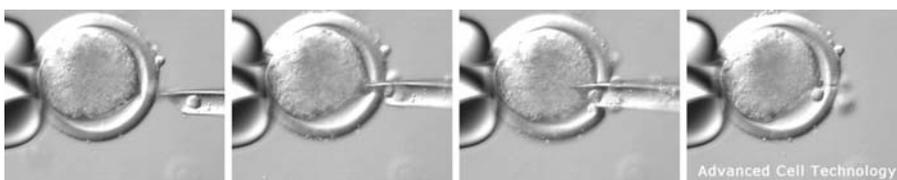
Aunque pudiéramos sentir algún tipo de desagrado por la destrucción de embriones congelados sobrantes de técnicas de fertilización *in vitro*, ¿qué se piensa hacer con ellos? En España hay unos 40.000 que no se van a emplear para reproducción (en las técnicas de fertilización se fecundan varios óvulos de los que no todos se emplean), pero tampoco se permite su empleo para investigación. Su destino más probable es el de ser destruidos sin provecho alguno.



Francisco J. Ayala, el día de la entrega del premio Mario Bohoslavsky el año pasado, acompañado por Ana Román. (ARP-SAPC)



El oocito receptor se halla sobre una pipeta de cristal (a la izquierda de cada imagen), mientras una aguja de cristal extrae el material genético durante el proceso de enucleación. (ACT)



Se coloca una célula que contiene el material genético del donante dentro de la zona pelucida (capa de glucoproteína que envuelve el ovocito; se cree que esta estructura no celular es producida tanto por el ovocito como por sus células circundantes durante el comienzo del desarrollo folicular) de otra célula. Entonces se aplica un pulso eléctrico a las dos células, provocando que sus membranas se fundan, formando así una sola célula completa. (ACT)

¿Quién está manteniendo una postura anti-ética? ¿Los que nos mostramos favorables a dicho experimentación con la esperanza de que de ella se derive un gran bien o los que se oponen a ella por motivos derivados de su creencia religiosa?

Por ello no es de extrañar que desde diversos estamentos se haya protestado por esta situación. Por ejemplo, Carlos Martínez, del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), declaró: "España no debería quedarse atrás [en la investigación sobre células madre]" y "pero el sueño es que todas, o al menos, una buena fracción de las enfermedades podrían curarse con esta nueva estrategia."¹

Así las cosas, es lícito que nos preguntemos ¿quién está manteniendo una postura *anti-ética*? ¿Los que nos mostramos favorables a dicho experimentación con la esperanza de que de ella se derive un gran bien o los que se oponen a ella por motivos derivados de su creencia religiosa? Creemos que la respuesta está clara.

Nos sumamos, pues, no sólo a los que piden que se derogue la prohibición del uso de embriones para la investigación de la clonación terapéutica sino que también queremos levantar nuestra voz contra los intentos de imponer una ética que es sólo una moral basada en prejuicios religiosos. ■

¹ Citados en <http://www.terra.es/ciencia/articulo/html/cie7727.htm>.

² Citado en *Ética y Filosofía Política*, Francisco Fernández Buey (<http://www.upf.es/iuc/buey/etica/c/tema1.htm>).

³ Citado en la entrevista realizada por Luis Alfonso Gámez y publicada en *El Correo* el 4 de octubre de 2002.

Comentarios sobre embriones y células madre

ERICK STENGLER

En relación con el actual debate en torno a la utilización de embriones para la investigación con células madre, quisiera llevar a cabo un análisis de los argumentos que, por parte de la colectividad escéptica, se están utilizando a favor de dicho uso. Respecto al propio debate, yo tengo una determinada opinión, pero voy a prescindir de ella en este análisis y pediría a los lectores que hicieran un esfuerzo por leerlo sin caer en el recurso fácil de encasillarme en una determinada corriente de opinión, ni leer entre líneas más de lo que realmente escribo.

Concretamente, baso mi análisis de la cuestión en los siguientes textos: la entrevista a Francisco Ayala realizada por L. A. Gámez y publicada en *divulcat.com*¹, cuyos contenidos han aparecido en *El Escéptico Digital* n° 8 y los artículos aparecidos en el número 7 de *El Escéptico Digital*: *Cruzada embrionaria* de L. A. Gámez², *Ciencia sin barreras ideológicas* de Juan Carlos Ispízua³, la entrevista a Bernat Soria realizada por Javier Sampedro⁴, y *Grupos católicos y conservadores maniobran para recortar la ley de reproducción asistida* de Rafael Méndez⁵. Asimismo incluyo los más recientes textos publicados en el n° 8 de esta revista digital: *Clones y ética: sobre células madre y prejuicios religiosos* de Oswaldo Palenzuela⁶, *Ética y clonación* de José Luis Calvo⁷ y *Lo divino y lo humano* de Javier Amentia⁸.

Comprendo la irritación que se respira en estos textos, pero como

persona de formación científica y que comparto el afán por promover el pensamiento crítico, no puedo sustraerme a llamar la atención sobre hilos argumentales nada propios de personas o de una publicación que dicen promover el pensamiento crítico y el análisis racional de las diversas cuestiones.

En el debate de las células madre obtenidas de embriones, sin embargo me resulta muy difícil encontrar, en los textos citados, contenidos que divulguen los argumentos de la ciencia en este debate.

Siempre he supuesto que desde ARP-SAPC y *El Escéptico* en sus versiones impresa y digital se pretenden contrarrestar las pseudociencias y las opciones que se perciben como contrarias al pensamiento crítico mediante una buena divulgación de la ciencia y de sus argumentos racionales. En el debate de las células madre obtenidas de embriones, sin embargo me resulta muy difícil

encontrar, en los textos arriba citados, contenidos que divulguen los argumentos de la ciencia en este debate

¿EL FIN JUSTIFICA LOS MEDIOS?

En su lugar aparecen, machaconamente, referencias a los beneficios que la investigación con estas células, como si el loable fin de curar muchas enfermedades y aliviar a muchos enfermos justificara por sí solo los medios, es decir, el uso de embriones fecundados, cuya aceptabilidad ética es precisamente la clave del debate

En todos los artículos, reportajes e intervenciones en medios de comunicación se hace hincapié insistentemente en los ingentes beneficios de la utilización de los embriones para la investigación o la clonación terapéutica. ¿Realmente se piensa desde la comunidad escéptica que quienes se oponen a estas prácticas lo hacen porque ignoran esos beneficios o, peor aún, porque, conociéndolos, quieren privar a la sociedad de ellos por algún malévolo afán de fastidiar?

Por lógica considero que la respuesta a esta pregunta es negativa. Pero entonces, ante el debate de si se pueden o no utilizar dichos embriones, ¿tiene algo que aportar que el fin de esta práctica sea bueno, incluso buenísimo? Quien así piense está aceptando implícitamente que el fin

justifica los medios, puesto que el debate realmente versa sobre si éticamente es aceptable utilizar esos embriones.

Es el caso, y creo importante resaltar la gravedad de la afirmación, de los argumentos citados por O. Palenzuela⁶, provenientes del comité asesor de la empresa ACT (una empresa que se dedica a la clonación... ¿iba a financiar un comité asesor que censurara sus actividades?): "Muchos de los que no reconocen estatus moral a los entes creados mediante clonación terapéutica están en desacuerdo con este punto de vista [el de la aceptabilidad del uso de embriones clonados como fuente de células madre]. Al igual que los miembros de este comité, argumentan que los beneficios de esta investigación y de las posibles terapias que genere sobrepasan ampliamente las alegaciones sobre los huevos activados." Una vez más: los beneficios (los fines) sobrepasan las alegaciones sobre los huevos activados (eliminan cualquier objeción a su uso y lo justifican).

Si desde la ciencia se quiere disipar, pues, la oposición a esa utilización, en lo que hay que hacer hincapié es en ese aspecto, y solamente en ese aspecto, y nada aporta saber si son muchos o pocos los beneficios que de ella se derivarían. El recurso de divulgar los inmensos beneficios que aportaría esta investigación, y la enumeración de las terribles enfermedades que se podrían llegar a curar, no constituyen sino un fomento del apoyo sentimental —y no de la adhesión racional— del público, que no es capaz de detectar que está siendo inducido a poner en práctica que el fin justifica los medios, al apoyar el uso de embriones únicamente en función de los males que se podrían evitar por ella.

El recurso de divulgar los inmensos beneficios que aportaría esta investigación (...) no constituyen sino un fomento del apoyo sentimental —y no de la adhesión racional— del público, que no es capaz de detectar que está siendo inducido a poner en práctica que el fin justifica los medios.

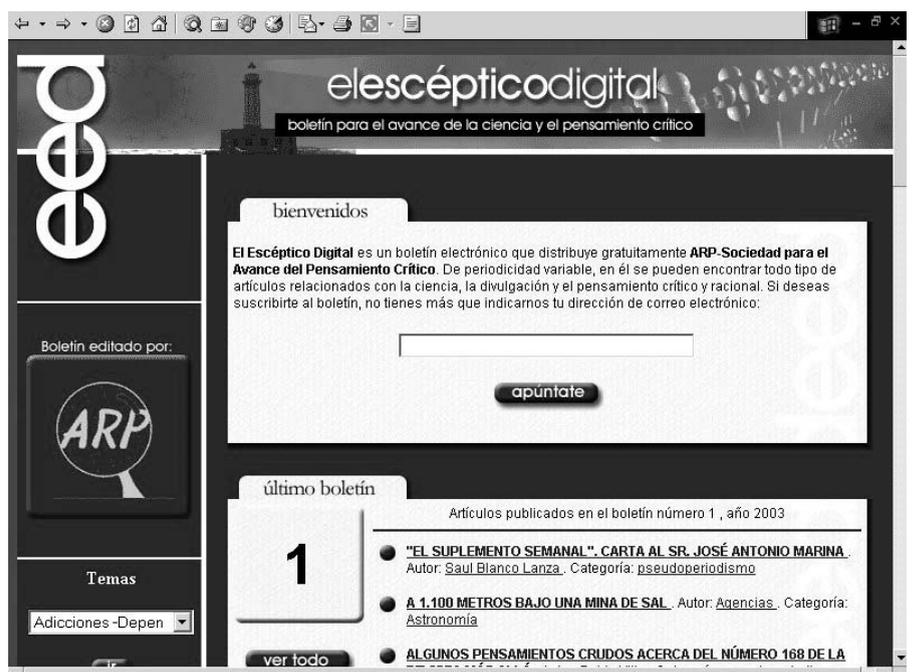
Un texto que parecía querer abordar la necesaria distinción entre moral y ética es el de José Luis Calvo⁷. Sin embargo lo que contiene es una curiosa manera de expresar, solapadamente, pero poco, que para la ética racionalmente aceptable un fin justifica los medios si aquél es

muy, muy bueno, y éstos son malos, pero sólo un poquito: "Así, para evaluar si una acción es ética o no, lo que debemos preguntarnos es si racionalmente tiende a un fin ideal y si existe una proporción entre el fin buscado y los medios empleados. ¿Qué es lo ideal? Aquello que contenga el mayor número de cosas con valor positivo."

En el breve escrito de Javier Armentia⁸ vuelve a abundarse en este sentido: "...están promoviendo (o amparando) acciones que intentan impedir cualquier tipo de investigación biomédica de futuro que utilice este tipo de células, por más que la ciencia esté demostrando el enorme potencial de estas técnicas para la resolución de enfermedades."

Vamos, que si la ciencia está demostrando su enorme potencial, da igual la objeción de que se están utilizando embriones de los que no se está aún seguro si son o no seres humanos.

Permítame preguntar: ¿de verdad apoya la comunidad escéptica esta concepción de la ética? Me resisto a creerlo, pero si se me convence que es así, tengo que llamar la



Página Web de El Escéptico Digital, donde se hallan todos los textos citados (<http://digital.el-esceptico.org>). (ARP-SAPC)

atención sobre el hecho de que resulta que desde las posiciones escépticas están dando pábulo precisamente a la sensación que una ética desligada de la moral religiosa es capaz de llegar a afirmar estas abominaciones sin pestañear. Todo lector que se sienta incómodo con la aceptación de que el fin justifica los medios llegará a la conclusión de que para salvar el principio contrario ha de recurrir a las tan denostadas éticas religiosas.

Y peor aún, como se verá más abajo, parece que desde tal ética laica se descalifica a quien no comparta tales presupuestos identificándole siempre con los fundamentalismos religiosos. Creo que sería mucho más provechoso, para fomentar una ética laica, no excluir la posibilidad de que desde tal ética laica pueda también defenderse una postura contraria al uso de los embriones para obtener células madre. Lo contrario sería fomentar un "pensamiento único" dentro de la ética no religiosa, cayendo precisa-

mente en uno de los aspectos más denostados de las morales religiosas.

LOS VERDADEROS ARGUMENTOS

En el debate que nos ocupa, como en cualquier otro, en lo que hay que centrarse es en los argumentos racionales, no en los sentimentales. Concretamente, quienes se oponen al uso de embriones para la obtención de células se basan en el presupuesto de que los embriones que se utilizarían son ya seres humanos y, por tanto, sujetos de derechos que quedarían violados.

En los textos que estamos analizando, no abundan los argumentos que verdaderamente giren en torno a si hay o no un ser humano en esos embriones y he podido encontrar únicamente estos:

- 1) Al tener forma de mora, y no de pequeño feto humano, no se puede considerar un ser humano¹.
- 2) Santo Tomás, y la Iglesia del siglo XIX, no consideraban un

ser humano a un embrión de menos de cuarenta días¹.

- 3) Las células aún tienen la capacidad de convertirse en cualquier órgano¹.
- 4) Los embriones no están ni han estado implantados en el útero³.

Es patente que es principalmente F. Ayala quien ha sentido la necesidad de abordar la clave del debate, aunque creo que con unos argumentos poco afortunados. El primero es ridículo en sí mismo y creo que no merece más comentario. El segundo tiene gracia incluso, ya que ahora va a resultar que vale lo que la Iglesia del siglo XIX decía en cuestiones de ciencia mientras que, obviamente, no vale lo que la Iglesia pudiera decir hoy!). Tampoco merece mayor análisis, pues, esta salida de pata de banco. El tercer argumento ya tiene más visos de ser serio, aunque no explica por qué esa propiedad de las células embrionarias hace que el embrión sea cualitativamente distinto y pudiera afirmarse que por tanto no es un

ser humano. Realmente este tercer argumento dicho así, sin más, lo único que explica es por qué son tan valiosas para la investigación esas células. Conveniría profundizar en esa línea y afirmar la argumentación si de lo que se trata es de convencer con argumentos racionales de que no hay ahí un ser humano. Finalmente está el cuarto argumento, esgrimido por J. C. Ispíza. Le corre lo mismo que al tercero: falta demostrar y explicar que un embrión implantado es cualitativamente diferente en su esencia de uno sin implantar, pero que, recordese, podría ser implantado y viable.



Página web de Advanced Cell Technologies (ACT), que trata acerca de cuestiones legales y éticas sobre clonaciones (<http://www.advancedcell.com/issues.html>). (ACT)

El rechazo a la posibilidad de estar matando seres humanos no es cuestión de conciencia de cada uno y no depende de una creencia religiosa: la ley puede y debe defender la vida de los ciudadanos y, repito una vez más, lo que necesita para no prohibir determinada práctica es la seguridad de que no hay personas en peligro.

Y, en los textos citados, no hay más argumentos que aborden la cuestión clave y fundamental de si hay o no un ser humano en un embrión fecundado.

LOS FALSOS ARGUMENTOS

En su lugar, sí que es ubicua en todos los textos que estamos analizando la persistente insistencia en hacer aparecer la afirmación de que los embriones son seres humanos como una creencia que interfiere con la ciencia. De paso se equipara a quienes la detentan con los que condenaron a Galileo o a Darwin (equiparación incorrecta, ya que las cuestiones de éstos no eran de índole ética como la que nos ocupa) y se adereza todo ello poniendo en su boca un disparate como que son los mismos que prefieren que la gente se contagie del SIDA a que utilicen

el preservativo (¿realmente es necesario recordar que quienes se oponen al preservativo no quieren que la gente coja el SIDA, sino que lo eviten de otro modo, puesto que consideran que el preservativo es un medio malo que no queda justificado por el loable fin de evitar dicha enfermedad? Se comparte o no tal actitud, no es justo tergiversarla para ridiculizar a quienes la sostienen o, peor, a quienes sostienen otra cosa en otro debate)

Un detenido análisis crítico y racional deja claro que no se sustenta en una fe religiosa la afirmación de que en esos embriones podría haber seres humanos (y si lo hace en la argumentación de alguno, será el primero en denunciar que no es válida). La religión estará quizás presente para algunos en la motivación para, dada esa posibilidad, oponerse a la utilización de los embriones, pero no es parte necesaria de la argumentación: cualquiera que no considere suficiente la evidencia esgrimida para afirmar que no son personas esos embriones, puede dudar que de no lo sean y oponerse a su utilización al menos hasta que esté claro definitivamente y unívocamente que no la hay sin necesidad de recurrir a una fe religiosa, sino a la obviedad de que no se puede tomar a la ligera el peligro de estar utilizando en las investigaciones embriones que ya son seres humanos.

A modo de ilustración analicemos un párrafo en concreto, de Bernat Soria⁴: "...Sostener que un embrión es un ser humano no es más que una creencia religiosa. Toda creencia es respetable, pero no se puede legislar para todos los ciudadanos basándose en las creencias de algunos."

Este argumento quizás valga, y es utilizado habitualmente, en los debates de los preservativos o sobre

el divorcio, pero bajo ningún concepto es aplicable al de los embriones: usar o no un preservativo, o divorciarse o no, evidentemente es una cuestión de la conciencia de cada uno y cabe opinar que no se debe legislar en función de las convicciones de algunos. Pero el rechazo a la posibilidad de estar matando seres humanos no es cuestión de conciencia de cada uno y no depende de una creencia religiosa: la ley puede y debe defender la vida de los ciudadanos y, repito una vez más, lo que necesita para no prohibir determinada práctica es la seguridad de que no hay personas en peligro.

Para confundir más, el texto sigue así: "Una creencia no debe impedir a un enfermo la posibilidad de un tratamiento. Si hay alguien que tiene esa creencia lo razonable es que él no acepte el tratamiento cuando exista. Pero impedir ese tratamiento a los demás —a quienes no comparten ese punto de vista— aduciendo creencias religiosas es una forma de integrista[...]."

¿Quién es este autor —o cualquier otro— para imponer que una ética laica ha de incluir necesariamente una aceptación del uso de embriones, máxime cuando eso implica asumir implícitamente, como hemos visto, que el fin justifica los medios?

Realmente no creo que debiera ser necesario explicar a gente racional por qué esta argumentación carece de todo rigor: nadie está poniendo en duda la aceptabilidad del tratamiento, sino la de la metodología utilizada para obtenerlo. Ni se trata de impedir el tratamiento, ni se aducen creencias religiosas —es el autor del texto quien se empeña, en línea con lo comentado arriba, en encasillar como creencia religiosa la oposición al uso de embriones, para así poder desacreditarla diciendo que como tal no tiene por qué interferir con la investigación científica.

También el artículo de O. Palenzuela⁶ insiste en predisponer al lector en que toda oposición a la utilización de células madre emana de un prejuicio religioso: "...una intrusión —una más— de la moral católica más trasnochada en el cuerpo legislativo de un estado supuestamente laico."

¿Quiere esto decir que todo el que no sea católico ha de aceptar el uso de embriones para no ser encasillado por Palenzuela como "católico trasnochado"? ¿No es una afirmación así una forma de presión al lector que procede del prejuicio (precisamente son los prejuicios lo que a Palenzuela parece molestarle más) de que si alguien se opone lo hace por fundamentalismo religioso? ¿Quién es este autor —o cualquier otro— para imponer que una ética laica ha de incluir necesariamente una aceptación del uso de embriones, máxime cuando eso implica asumir implícitamente, como hemos visto, que el fin justifica los medios?

Siguiendo con este texto, al leerlo a uno le parece que a pesar de afirmaciones como las que acabo de citar, se trata de un artículo que por fin va a acometer una argumentación científica sobre el tema. Tras varios largos párrafos, sin embargo,

cuando se acerca a la cuestión fundamental (¿son esos embriones seres humanos o no?) lo único que leemos es esto: "Para los sectores más influidos por ciertas morales religiosas, cualquier uso de estas células es inaceptable, ya que alegan que se trata de vidas humanas y como tales deben protegerse. Se trata, por supuesto, de una visión subjetiva y en gran medida fundamentalista, que no es justificable desde un punto de vista científico, ni, como veremos más adelante, ético."

Es decir, toda la argumentación se limita a afirmar una vez más que oponerse a su uso proviene de un fundamentalismo religioso. No explica qué le hace suponer que los embriones en cuestión no son seres humanos.

No es cuestión de religión, sino de cautela y de ética (supongo que desde las filas escépticas no se defiende que la ciencia debe sujetarse a la ética, ¿no?) Una vez más, si se quiere disipar la oposición al uso de esos embriones, la argumentación racional deberá dirigirse a despejar esa duda, a excluir definitivamente la posibilidad de que sean seres humanos esos embriones. Pero lamentablemente no es eso lo que he encontrado en los textos que cito sino una agria argumentación en la que aflora la aversión a lo religioso de sus autores, aversión que también considero respetable, pero que no pinta nada en un debate como éste.

Otro falso argumento es el del "consenso" de tantos y tantos científicos que piden que se liberalice el uso de los embriones. Incluso se menciona a que más de cincuenta premios Nobel han hecho la petición en los Estados Unidos⁴. Pero ¿desde cuándo depende del consenso de la mayoría o del consenso de los más prestigiosos investigadores la moralidad de una acción? ¿No tene-

mos claro, por ejemplo, que el racismo es condenable por mucho que lo apruebe una sociedad por mayoría o unanimidad?

LOS JUICIOS DE INTENCIONES Y LOS "OSCUROS INTERESES"

A lo mencionado en los párrafos anteriores, se añade casi siempre la acusación de que los grupos que promueven la oposición a estas investigaciones lo hacen por oscuros intereses que les llevan a querer privar a tantas personas de los beneficios que se ellas se seguirían. Por muchas vueltas que le doy no se me ocurre qué beneficios obtendrían estos grupos de que otra gente que ni siquiera conocen sufran diversas enfermedades. Si me dijeran que se tratan de intereses de empresas farmacéuticas que ven peligrar su clientela quizás le daría visos de verosimilitud a la acusación, pero no parece que vayan por ahí los tiros.

El mejor servicio que puede hacerse a la investigación con embriones es asegurarse antes que nada de que no se está atentando contra la vida o la dignidad humana y, sólo una vez alcanzado esto, lanzarse con todo el empeño a investigar.

De todos modos, a quienes están a favor de estas investigaciones y del



Noah, primer animal clonado en peligro de extinción. (ACT)

A MODO DE CONCLUSIÓN

El mejor servicio que puede hacerse a la investigación con embriones es asegurarse antes que nada de que no se está atentando contra la vida o la dignidad humana y, sólo una vez alcanzado esto, lanzarse con todo el empeño a investigar. El haber dado luz verde a estas investigaciones antes de zanjar la cuestión ética, sólo ha propiciado este estéril debate en que unos y otros no hacen más que repetir argumentos racionalmente inaceptables.

Dejarme que termine expresándolo de este modo: dudar es una de las actitudes fundamentales del científico. Permítanme, pues, dudar de que no hay seres humanos desde el principio en los embriones fecundados, y ante esta duda, optar, hasta que se disipe, por la decisión más segura, la de no utilizarlos. Hagan pues, amigos escépticos, un esfuerzo por disiparla con la honradez de, mientras no lo consigan, estar a la vez dispuestos a respetar la opción de oponerse a llevar a cabo esas investigaciones. ■

Nota del editor: todos los números y artículos de esta revista están accesibles en la web en la dirección <http://digital.el-esceptico.org>,

uso de los embriones no les recomiendo entrar en la dinámica del juicio de intenciones (por lo demás una pobre herramienta argumental) y de la búsqueda de oscuros intereses, sencillamente porque llevarían las de perder: si alguien pudiera tener intereses ocultos en este debate son precisamente los investigadores que han orientado grandes cantidades de fondos, tiempo y esfuerzo en montar laboratorios y líneas de investigación que, de prosperar una prohibición total del uso de embriones humanos, quedarían sin aplicación alguna, o, en el mejor de los casos, serían difíciles de reconducir.

Bernat Soria reconoce que es una "...espada de Damocles [...] que le puedan cerrar el laboratorio o cancelar la línea de investigación."⁴

Así pues, el tema de los "oscuros intereses" no conviene tocarlo por si sale el tiro por la culata. De todos modos, aunque no ocurriera, no creo que sea una técnica argumentativa de la que quien promueve la racionalidad y el pensamiento crítico se pudiera sentir orgulloso. ¿O es que no recuerdan lo mucho que les molesta que los "magufos" atribuyan la ocultación de la evidencia de que nos visitan los extra terrestres a "oscuros intereses gubernamentales"?

¹ Gámez, L. A. (2002): "Un embrión congelado no es un ser humano. Entrevista a Francisco J. Ayala, Catedrático de Ciencias Biológicas de la Universidad de California". *Divulcat. com* (<http://www.divulcat.com/inicio/articulo.php?id=240>) y *EL Escéptico Digital* nº 8/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>).

² Gámez, L. A. (2002): "Cruzada embrionaria". *EL Escéptico Digital* núm. 7/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>).

³ Ispizua, J. C. (2002): "Ciencia sin barreras ideológicas". *EL Escéptico Digital* núm. 7/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>).

⁴ Sanpedro, J. (2002): "Entrevista a Bernat Soria". *EL Escéptico Digital* núm. 7/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>).

⁵ Méndez, R. (2002): "Grupos católicos y conservadores maniobran para recortar la ley de reproducción asistida". *EL Escéptico Digital* núm. 7/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>).

⁶ Palenzuela, O. (2002): "Clones y ética: sobre células madre y prejuicios religiosos". *EL Escéptico Digital* núm. 8/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>) y en este número de *EL Escéptico*.

⁷ Calvo, J. L. (2002): "Ética y clonación". *EL Escéptico Digital* núm. 8/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>) y en este número de *EL Escéptico*.

⁸ Amentia, J. (2002): "Lo divino y lo humano". *EL Escéptico Digital* núm. 8/2002 (<http://digital.el-esceptico.org>). *Publicado en *EL Escéptico Digital*, 9/2002]

Del petróleo al hidrógeno y tiro porque me toca

FÉLIX ARES

Ultimamente se están dando grandes pasos en la instauración del hidrógeno como combustible para mover automóviles y autobuses.

Uno de los últimos ejemplos es el de una gasolinera en Reykjavik (Islandia) que además de normal, súper y gasoil, tiene hidrógeno.

La noticia en sí –en mi opinión– es muy buena, pues es un paso más en la dirección de disminuir nuestra dependencia del petróleo.

El hidrógeno lo obtienen por electrólisis, es decir, el agua se descompone en hidrógeno y oxígeno a partir de electricidad que procede del calor del suelo: energía geotérmica. Por tanto, estamos ante una energía limpia de verdad, de lo cual nos felicitamos. No hay desprendimiento de gases de efecto invernadero ni de compuestos que producen lluvia ácida en ninguna de las fases del proceso. Hay un pequeño problema, si se escapa el hidrógeno sin convertirse en agua podría dañar la capa de ozono.

Hasta aquí nada que tenga que ver con las pseudociencias. Éstas surgen cuando leemos algunos de los artículos publicados sobre el tema.

Por ejemplo, en la página de Internet *Iceland Naturally* (http://www.icelandnaturally.com/webzine/webzine_july_01.html) se dice: "A la vez que escasean las reservas de combustibles fósiles y nucleares, el mundo está mirando a fuentes de energía alternativas. Ocurre que el hidrógeno es

abundante y se espera que se convierta en una de las fuentes de energía más importantes del futuro".

¿Le ha saltado a usted a la vista la falacia? ¿Se ha dado cuenta de la fuerte dosis de pseudociencia implícita en esta afirmación que se repite con frecuencia en muchos medios?

El hidrógeno prácticamente no existe en estado libre en la superficie de la Tierra. Para obtenerlo hay que emplear energía. Por tanto, no es una fuente de obtención de energía. Es una cosa muy interesante: una forma de almacenarla, pero no es una fuente de energía.

Frases como ésta y peores se leen con frecuencia. Me da la sensación de que se ha dotado a todo lo relativo al hidrógeno de una cierta aureola de mágico, cuando la verdad es que de magia hay poco.

El hidrógeno prácticamente no existe en estado libre en la superficie de la Tierra. Para obtenerlo hay que emplear energía. Por tanto, no es una fuente de obtención de energía. Es una cosa muy interesante: una forma de almacenarla, pero no es una fuente de energía.

Muchas veces he leído que los coches de hidrógeno son limpios. Son verdes y ecológicos. Así dicho, sin más matizaciones, es falso. Me explico, supongamos que el hidrógeno lo he obtenido mediante energía eléctrica que se ha generado quemando petróleo. Obviamente, ese coche es limpio en la ciudad donde circula, pues el único



Coche de hidrógeno de BMW. (BMW)

residuo que desprende es agua destilada, pero en el proceso global de obtención de su energía motriz es sucio, se producen dióxido de carbono, óxidos nitrosos y azufres que pueden dar lugar a lluvia ácida. Eso no significa que en este caso los coches de hidrógeno—o los eléctricos en general—no sea útiles. Lo son para disminuir la contaminación en lugares concretos y llevarla a sitios alejados de las poblaciones.

Supongamos ahora que el hidrógeno lo he obtenido mediante bacterias transgénicas a partir de basuras orgánicas. La fuente última de energía es el Sol. En este caso estaremos ante un combustible absolutamente limpio. E incluso algo más, estamos reutilizando basuras.

Otro tanto podremos decir del hidrógeno obtenido por medio de energía solar, eólica, maremotriz, de las olas, etc. Pero nunca debemos olvidar que el hidrógeno actúa únicamente como medio para almacenar esas energías.

Una de las cosas que dificultan enormemente el desarrollo de las energías más amigables con el medio ambiente es la falta de un sistema de almacenamiento eficaz y barato. Os cuento un ejemplo real, tengo un amigo que se ha ido a vivir al campo. A su casa, bastante alejada del núcleo del pueblo, no llegaba la electricidad. Pensó en instalar paneles solares. El precio era caro, pero estaba dispuesto a pagarlo, hasta que llegaron al punto de las baterías y allí se le quitaron las ganas. No sólo es que fueran caras, es que necesitaban un gran mantenimiento y cambiarlas cada cuatro o cinco años. Mi amigo, al verse ya mayor y teniendo que hacer el mantenimiento y el cambio de baterías, desistió. Mandó poner la línea de Sevillana de Electricidad y se acabó su problema personal, aunque —por desgracia— ahora su consumo eléctrico depende del petróleo.

Con los almacenes de hidrógeno, baratos y con un mantenimiento prácticamente nulo, que

se están desarrollando, las molestias de las energías limpias disminuyen drásticamente. En el caso de mi amigo, la energía solar se emplearía para producir hidrógeno y sería éste el que produjera electricidad mediante células de combustible. El mantenimiento de los depósitos de hidrógeno y de las células de combustible es mínimo. Es más, podría añadir un generador eólico o cualquier otra forma de producir electricidad que contribuiría a producir hidrógeno. Incluso formas de producción marginal que no tienen interés por sí solas pueden ser interesantes como un elemento más que contribuye al hidrógeno de la casa. Tener varias fuentes de hidrógeno puede



Autobús de hidrógeno de Mercedes Benz. (Mercedes Benz)

permitir suavizar los desequilibrios. Por ejemplo, en invierno suele hacer mucho viento (bueno para el eólico), pero poco Sol (malo para el solar), tener dos sistemas conectados a un único depósito de hidrógeno puede ayudar a tener una producción de elec-

tricidad más equilibrada en todo momento.

El hidrógeno actúa como el gran sistema de almacenamiento para todo tipo de energías y, al hacerlo, puede facilitar la instalación de centrales ecológicamente limpias que antes no se instalarían, por infinitud de causas. Una por no ser autosuficientes. Por ejemplo, un aerogenerador para una casa de campo que produzca electricidad es barato, pero si tenemos que hacerlo convivir con la red eléctrica normal, las instalaciones eléctricas necesarias, son complejas y caras. Otra puede ser la ubicación. Hay lugares con mucho viento, o con mucho Sol tan alejados de los lugares de consumo que hacen inviable su conexión a la red eléctrica, pero si en vez de conectarlos, los utilizamos para producir hidrógeno la cosa cambia. Algo así han visto los argentinos y están creando parques eólicos en la Patagonia con la misión de producir hidrógeno. ■

Sobre la existencia de vida inteligente en el cosmos:

El debate histórico entre Ernst Mayr y Carl Sagan

ALBERTO GONZÁLEZ FAIRÉN y FRANCISCO ANGUITA

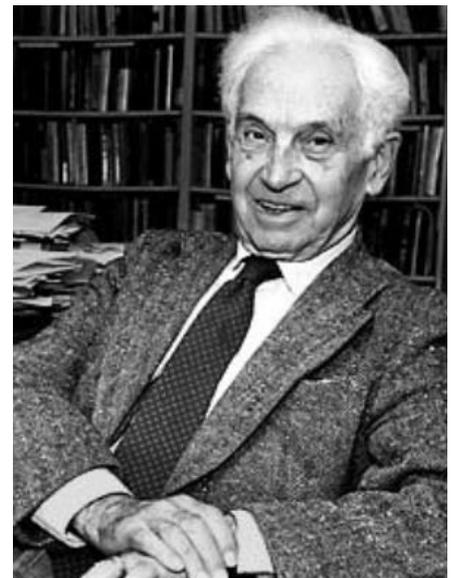
*En el año 2000, el libro *Rare Earth* retomaba el viejo debate sobre la pluralidad de la vida inteligente en el Universo. Sin embargo, cinco años antes, Ernst Mayr y Carl Sagan habían profundizado ya en las raíces científicas del problema desde puntos de vista diametralmente opuestos, en un debate que permanece como un clásico en los anales de la gran ciencia popular moderna.*

La vida de tipo microbiano es muy común en el Universo, tal vez más común de lo que soñaron Frank Drake y Carl Sagan". Esta aseveración se recoge en el prólogo del libro *Rare Earth*¹ (fig. 1), publicado en el año 2000 por el paleontólogo Peter Ward y el planetólogo Donald Brownlee, profesores de la Universidad de Washington (EE.UU.), que ha vuelto a poner de actualidad el debate sobre la posibilidad de vida inteligente en el Cosmos. Los autores abundaron en

el tema durante el año 2001 por medio de dos artículos: uno en la prestigiosa revista planetaria *Icarus*² y otro, que lleva el expresivo título "El Universo hostil", en *Scientific American*³.

Basándose en argumentos astronómicos, geológicos y biológicos, defendían la universalidad de la vida microbiana, pero consideraban un exotismo particular de la Tierra las organizaciones complejas de tipo animal; y mucho más aún la inteligencia. Es muy posible que la tecnología futura (de un futuro quizás inminente) permita la resolución de esta duda fundamental; pero en el momento presente, esta polémica recuerda demasiado a las que, al menos desde el Renacimiento, se han mantenido sobre la unicidad o pluralidad de seres inteligentes en el Universo. No podemos olvidar que una opinión demasiado avanzada sobre este tema, además de sus afirmaciones sobre cuestiones religiosas, llevó a la hoguera a Giordano Bruno. Sin embargo, el heliocentrismo y el antropocentrismo fueron superados hace tiempo por los primeros arquitectos de la ciencia moderna, Copérnico y Darwin. Desde entonces, sabemos que el Sol es sólo una estrella entre billones, y

el *Homo sapiens* el último primate que ha evolucionado sobre la Tierra.



Ernst Mayr (S. Haschen)

Este repaso histórico nos sirve para fijar posiciones ideológicas aproximadas: tradicionalmente, los progresistas han sido partidarios de la multiplicidad de seres inteligentes, y los conservadores de su carácter único, lo que encaja con el carácter utópico o realista de una y otra postura. En 1995, dos gigantes de la ciencia, el zoólogo Ernst Mayr y el planetólogo Carl Sagan sostuvieron, en las páginas de *Bioastronomy News*, el boletín de astrobiología de la Sociedad Planetaria, un apasionante debate sobre las probabilidades de éxito del programa SETI (siglas de *Search for ExtraTerrestrial Intelligence*, búsqueda de inteligencia extraterrestre): en otras palabras, se dedicaron a evaluar nuestra posible soledad cósmica⁴. El hecho de que Sagan estuviese ya gravemente

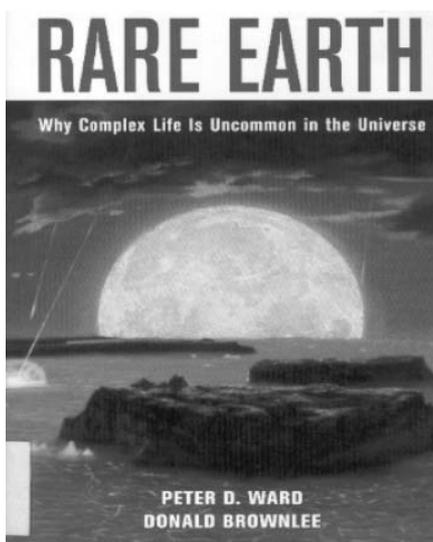


Figura 1. – El libro de Ward y Brownlee. En él, se replantea el exotismo de nuestro lugar en el Cosmos: la Vía Láctea, el Sol y la Tierra deben ser, respectivamente, una galaxia, una estrella y un planeta realmente singulares. (Cortesía de los autores).

enfermo (una extraña forma de leucemia le había sido diagnosticada a finales de 1994) añade dramatismo al tema: de alguna forma, su toma de postura es parte del testamento científico del gran comunicador neoyorquino.



Carl Sagan (Cornell University)

LOS CÁLCULOS DE ERNST MAYR: UNA CASUALIDAD INCREÍBLE

Abrió el debate Mayr⁵, que tachó de "improbabilidad de dimensiones astronómicas" la idea de que la vida inteligente pueda existir en múltiples mundos. Para apoyar su postura planteaba una serie de preguntas que delimitaban el problema. Comenzaba concediendo, como ahora hacen Ward y Brownlee, que en las galaxias deben existir miles de millones de planetas, y que la existencia de vida procariota en el Cosmos tiene una alta probabilidad. Sin embargo, a continuación planteaba serias dudas sobre las condiciones que tales mundos pudieran ofrecer como asiento para la vida compleja y para el desarrollo de la inteligencia: "La evolución no sigue una línea recta hacia un objetivo (la inteligencia), como ocurre en un proceso químico". En realidad, aseguraba, sólo una de las quizá cin-

cuenta mil millones de especies que han poblado la Tierra a lo largo de su historia ha desarrollado la capacidad necesaria para establecer una civilización; tal vez porque en realidad la inteligencia no esté favorecida por la selección natural, o porque en todo caso su aparición sea extraordinariamente difícil.

Además, continuaba, sólo una de las grandes civilizaciones terrestres ha llegado a un nivel tecnológico suficiente como para enviar y recibir señales del espacio, y esto sólo muy recientemente. Por otra parte, no sabemos cuánto tiempo puede durar esta civilización, pero los indicios no son tranquilizadores. Para Mayr, éste último punto era de crucial importancia: para que dos civilizaciones lleguen a comunicarse, ambas deben coincidir en el tiempo, lo que, dada la probable fugacidad de las civilizaciones avanzadas, sería a su juicio una fantástica casualidad. En definitiva, concluía, el programa SETI continúa en marcha únicamente porque ha sido ideado por astrónomos, físicos e ingenieros, sin tener en cuenta que el problema de la vida inteligente en el Universo "es esencialmente una cuestión dependiente de factores biológicos y sociológicos".

LA RÉPLICA DE SAGAN: TANTOS SOLES, TANTOS MUNDOS...

En su réplica, Sagan⁶ defendió ardientemente el programa SETI (fig 2). En primer lugar, basándose en los entonces recientes descubrimientos de los primeros planetas en torno a otras estrellas, y en las propuestas sobre la estabilidad de los océanos en planetas de tipo terrestre, concluía (en lo que hoy parece un optimismo desbordado) que era probable la existencia de uno o dos mundos oceánicos en torno a cada estrella de tipo Sol. A su juicio, tales perspectivas aumentaban enormemente la probabilidad de que existiesen innumerables biosferas en el Cosmos, puesto que la vida en la Tierra surgió en cuanto las condiciones geológicas y astronómicas se suavizaron mínimamente. Pero Sagan reconocía que todo su razonamiento era una gigantesca extrapolación basada en un único ejemplo. "Es lo único que podemos hacer", argumentaba.

Desde esta perspectiva optimista, el problema de la comunicación entre civilizaciones se reducía al de la probabilidad de que surgiesen criaturas "capaces de construir y manejar radiotelescopios, tanto si

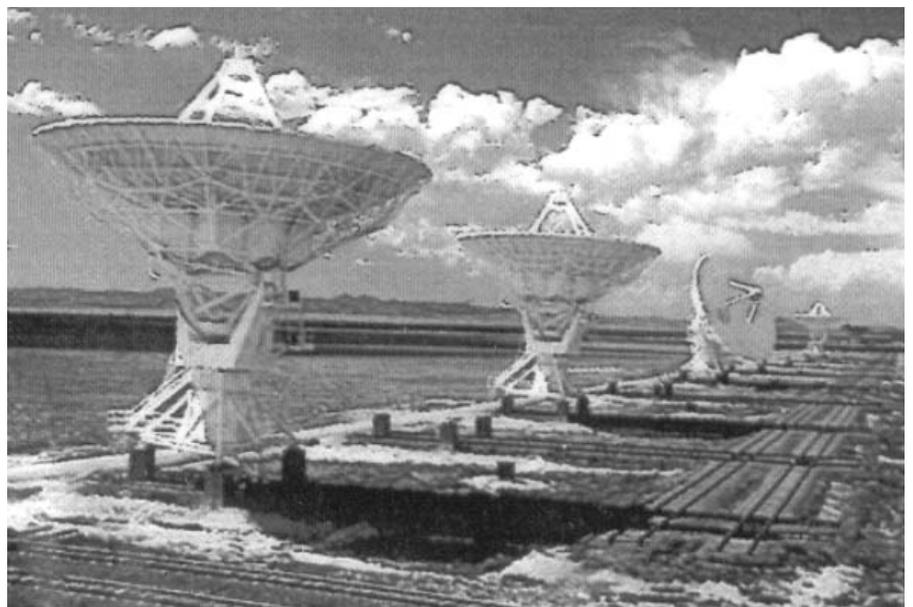


Figura 2. – Radiotelescopios del VLA, similares a los empleados en el programa SETI. (NASA)

viven en tierra como si son seres marinos o aéreos, y sean cuales fueren sus composiciones químicas, formas, tamaños, colores, apéndices y opiniones", ya que esas particularidades serían sólo los finales de los muy distintos caminos evolutivos posibles. A continuación, Sagan subrayaba un rasgo de la biosfera terrestre que le parecía esencial: en su opinión, el registro fósil muestra una tendencia general hacia la inteligencia. En términos coloquiales (y aparentemente perogrullescos), "es mejor ser listo que ser tonto". La presión de la selección natural a favor de la inteligencia sería intensa en unos mundos y moderada en otros. Pero la Vía Láctea contiene innumerables estrellas con edades de hasta diez mil millones de años y abundantes elementos pesados como para tener en órbita planetas de tipo terrestre. Es decir, espacio y tiempo suficientes para el desarrollo de millones de civilizaciones, si tomamos la nuestra como referencia. No sería improbable que muchas de ellas "se precien de ser la única inteligencia del Universo".

En el caso de que tales civilizaciones no llegaran nunca a alcanzar un estadio tecnológico, serían barridas por la selección natural: en la Tierra ocurren cada cierto tiempo impactos de asteroides o de cometas capaces de destruir una civilización entera (fig. 3). Sin la capacidad de detectarlos e interceptarlos, cualquier sociedad (una formada por poetas, o por guerreros de la Edad del Bronce, según los ejemplos de Sagan) que perdurase el tiempo suficiente sería aniquilada. Y como este proceso colisivo debe de ser general en todos los sistemas estelares, si una civilización ha persistido lo bastante, necesariamente debería ser tecnológica, y por ello poseer la capacidad de comunicarse con nosotros.

Como réplica a la acusación de Mayr de que SETI es un programa puesto en marcha por astrónomos, físicos e ingenieros, Sagan terminaba recordando a algunos de los biólogos que trabajaban o habían trabajado en el programa, desde Melvin Calvin y Stephen Jay Gould hasta Linus Pauling y Francis Crick. Y añá-

día una declaración final de procedimiento: "Estamos convencidos de que la única prueba concluyente acerca de la existencia de inteligencias extraterrestres es de índole experimental. En este tema, ningún argumento a priori puede sustituir a un programa de observaciones".

MAYR CONTRAARGUMENTA: LA IMPROBABLE INTELIGENCIA

Los editores de *Bioastronomy News* concedieron a ambos investigadores el derecho de réplica. En la suya, Mayr⁷ retomaba la idea de que lo importante para realizar una evaluación rigurosa del programa SETI era analizar las probabilidades de coincidencia temporal de las posibles civilizaciones. Además, discutía la perogrullada de Sagan: "¿Cuál es la probabilidad de que la vida desarrolle un linaje de elevada inteligencia?" Para el ilustre zoólogo de Harvard, muy baja: tanto como lo demuestra el que, de esos 50.000 millones de especies, la inteligencia sólo ha aparecido en un subgrupo de primates: ningún procarionta, ningún protista, ningún hongo, ninguna planta, ningún otro animal ha desarrollado nunca ese rasgo que supuestamente le habría dotado de enormes ventajas evolutivas. Para concluir, se reafirmaba en que el caso de la Tierra demuestra que el tiempo de permanencia de una civilización sobre un planeta es más bien corto, por lo que las probabilidades de éxito de un programa como SETI pueden considerarse nulas.

LA ESTIRPE DE LAS BACTERIAS

En su contraréplica, Sagan⁸ establecía un paralelo entre los factores de probabilidad empleados por Mayr y los que empleó el astrónomo Frank Drake en la ecuación (en realidad, una expresión de probabilidad

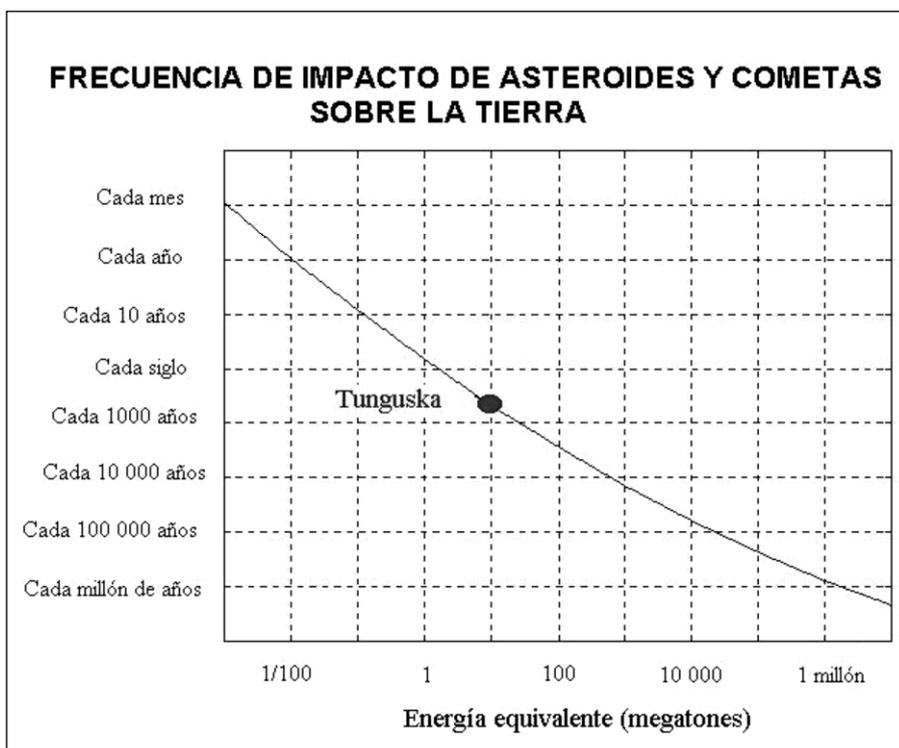
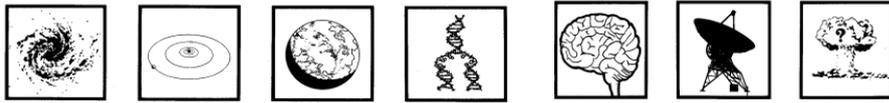


Figura 3. – Impactores del tamaño del que devastó la región siberiana de Tunguska (Rusia) en 1908 podrían caer sobre la Tierra con una periodicidad de algunos cientos de años. (Cortesía de los autores).



$$N_* \times f_p \times n_e \times f_l \times f_i \times f_c \times f_t = N$$

Figura 4. — La ecuación de Drake. N^* es el número de estrellas en la Vía Láctea; f_p la fracción de estrellas con sistemas planetarios; n_e el número de planetas adecuados para la vida; f_l es la fracción de n_e donde la vida surge realmente; f_i es la fracción de planetas con vida inteligente; f_c es la fracción de f_i que desarrolla una civilización técnica comunicativa; y f_t la fracción de una vida planetaria agraciada con una civilización técnica. (Gráfico de C. Sagan, en *Cosmos*).

compuesta, fig. 4) que, para evaluar la probabilidad de vida inteligente en nuestra galaxia, había planteado en 1961. Pero su gran triunfo (que, hay que reconocerlo, el propio Mayr le sirvió en bandeja) fue recordar que provenimos de las bacterias: "Los procariontes y los protistas *han evolucionado* a seres inteligentes, ya que son nuestros ancestros". La idea de que la evolución ha formado criaturas muy complejas (y eventualmente inteligentes) a partir de las bacterias es una de las bases de la concepción moderna de la teoría evolutiva, tal como fue propuesta por Lynn Margulis⁹, una de las figuras científicas más brillantes y originales de todo el siglo XX. Para Margulis, la vida es fuerte y oportunista y busca continuamente estrategias nuevas para adaptarse a su ambiente y prosperar. Probablemente la más inmediata de estas estrategias es la cooperación entre estirpes celulares, base de la organización multicelular

(fig. 5). Puede ser una fase necesaria en la evolución hacia sistemas complejos, o quizás no; de lo que no hay duda es de que es posible: nosotros somos la evidencia.

Por otro lado, Sagan resaltaba el hecho de que en la Tierra la inteligencia ha surgido cuando aún tenemos ante nosotros cinco mil millones de años de evolución planetaria: si el ejemplo fuese representativo, una civilización se podría desarrollar en mucho menos tiempo que la vida media de una estrella de tipo Sol. Reconoció de nuevo que realizaba esta extrapolación a partir de un único caso; pero si esto hacía inaceptable el argumento, lo mismo sucedía con el de Mayr sobre la única especie inteligente entre cincuenta mil millones. Por último, tampoco le parecía convincente considerar una sola civilización tecnológica en la historia: dado que el calendario astronómico de los aztecas era superior al de los europeos de su época,

¿no podrían haber desarrollado radiotelescopios con el tiempo si la invasión de su mundo por el imperio español no les hubiese privado de futuro?

El parlamento final de Carl Sagan tenía un tinte ideológico: "No hemos sido testigos de la evolución de biosferas en un gran número de planetas, no sabemos lo que es posible y lo que no. (...) Admitamos nuestra ignorancia, olvidemos los argumentos *a priori*, usemos la tecnología que hemos tenido la fortuna de poder desarrollar e intentemos encontrar la respuesta. Esto es lo que Charles Darwin, que se convirtió de la ortodoxia religiosa a la biología evolucionista cediendo al peso de las observaciones, hubiese defendido".

EPÍLOGO: ¿ES LA TIERRA TAN "RARA"?

A la luz de los argumentos aportados por Mayr y Sagan, las reflexiones recogidas en el libro de Ward y Brownlee parecen, cuando menos, poco originales. Pero no sólo eso: en *Rare Earth* se descarta la posibilidad de que existan planetas habitables en las galaxias elípticas, un tercio del total, al ser demasiado pobres en elementos pesados; igualmente, en las espirales, sólo un toroide bien defi-



Lynn Margulis, Distinguished Professor en la Universidad de Massachusetts (EE.UU.) y miembro de la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. (Fotografía de los autores).

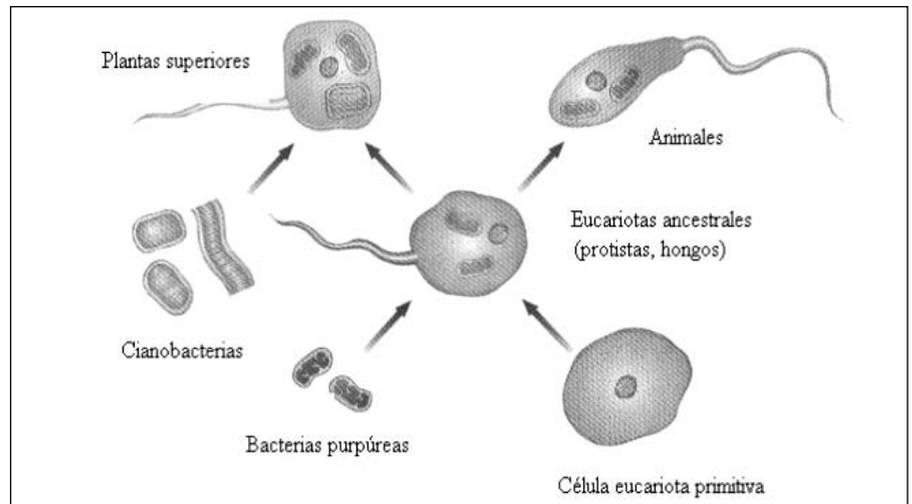


Figura 5.— El núcleo de la célula eucariota se originó a partir de un proceso de simbiogénesis entre procariontes primitivos. Después, un nuevo evento endosimbiótico con bacterias púrpuras y con flagelados dotó a los nuevos organismos de mitocondrias y motilidad. Finalmente, los cloroplastos vegetales fueron desarrollados a partir de simbiosis con cianobacterias. (según Lewin).

nido, la "Zona de Habitabilidad Galáctica", sería propicio para la vida, pues en las zonas muy próximas al núcleo galáctico la vida sería insostenible a largo plazo, debido a los efectos de los agujeros negros, la radiación y las supernovas, mientras que en la zona externa habría, de nuevo, escasez de átomos pesados. Además, aseguran, para que un planeta sea habitable precisa de compañeros gigantes tipo Júpiter, capaces de desviar las lluvias de cometas y asteroides; de un satélite de gran volumen, como la Luna, que ancle el eje de rotación e impida el cabeceo caótico del planeta; y de la cantidad suficiente de uranio como para generar por radiactividad el calor preciso para agitar el interior del planeta y provocar así el movimiento de los continentes, un rasgo esencial para la vida por su influencia sobre el reciclaje de elementos y el clima. En definitiva, Ward y Brownlee consideran la coincidencia de todos estos factores como un evento altamente improbable, lo que hace prácticamente nula la posibilidad de que la evolución haya tenido tiempo para que la inteligencia llegue a desarrollarse en otros lugares del Cosmos.

Sin embargo, los objetos en el límite del Universo observable (los objetos HERO, de *Hyper Extremely Red Objects*) parecen ser galaxias elípticas muy ricas en polvo, en las que se están formando estrellas con una abundancia de elementos pesados

similar a la de las estrellas de cualquier galaxia espiral; el concepto de "Zona de Habitabilidad Galáctica" recuerda demasiado al de "Zona de Habitabilidad Circumestelar", propuesto hace décadas para la región alrededor de una estrella donde existen las condiciones adecuadas para que el agua permanezca en estado líquido, al menos local o temporalmente (para el Sol, coincidía curiosamente con la órbita de la Tierra), y que se demostró inconsistente a raíz del descubrimiento de los vastos océanos internos de algunos satélites de planetas gigantes; desde 1995, los datos nuevos incorporados al debate sugieren que lo excepcional es que ciertos tipos estelares, nada escasos en la Vía Láctea, no tengan planetas en órbita; y, en nuestros mundos vecinos, hemos descubierto océanos, volcanes activos y toda una colección de atmósferas (fig. 6). Además, la superficie de nuestra Luna, saturada de impactos, es la prueba evidente de que Júpiter no protege en absoluto a la Tierra del intenso bombardeo meteorítico (fig. 7); y su papel como estabilizadora de la rotación terrestre es aún hoy discutido. Por otro lado, el calor que mueve los continentes parece provenir, en realidad, de su almacenamiento durante la formación planetaria en el núcleo terrestre, donde no hay uranio.

Dado este contexto, plantear de nuevo el exotismo de la Tierra como planeta, del Sol como estrella, e

incluso de la Vía Láctea como galaxia, constituyen excentricidades difíciles de explicar. Difíciles pero no imposibles: *Rare Earth* ha sido un gran éxito editorial. ¿Lo hubiese sido también un libro que glosase la ubicuidad de vida inteligente en el Universo? Ello por no citar la pertenencia de Guillermo González (un tercer autor incorporado al grupo) a la Sociedad Bíblica Americana, un colectivo de dudosa imparcialidad en el tema.

Lo cierto es que una colección cada vez más abrumadora de datos apunta en sentido contrario. Pero, aunque éste no fuera el caso, tampoco habría que concluir por ello que la vida compleja es exclusiva de la Tierra: de hacerlo así, estaríamos cayendo en el geocentrismo de suponer que todas las posibles biosferas requieren condiciones *terrestres*. Los requisitos adecuados pueden ser diferentes en otros lugares de la Vía Láctea o de otras galaxias. Las respuestas de sus posibles biosferas serán, por tanto, distintas. Y allí donde la cooperación entre estirpes, o cualquier otro sistema de aumento de complejidad, constituya un beneficio evolutivo, sucederá.

En palabras de Sagan, "la ausencia de pruebas no es prueba de la ausencia". Nuestra ignorancia no es menor que en 1995, pero la altura del debate entre Mayr y Sagan ha quedado como un hito de la gran ciencia popular moderna. Y nos proporciona fuerza moral para seguir a la escucha. ■

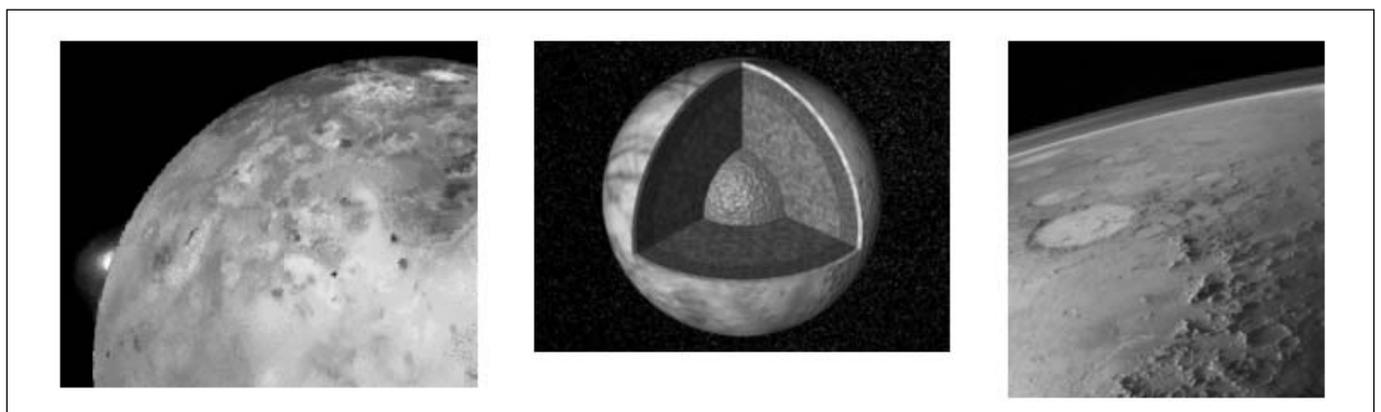


Figura 6.— Volcán activo en el limbo de Ío; corte del interior de Europa, mostrando su océano escondido; y la tenue atmósfera de Marte sobre la cuenca Argyre. (NASA).

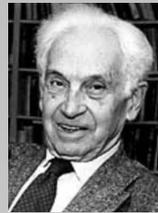


Figura 7.— Mapa que muestra los cráteres de impacto bien documentados existentes sobre la Tierra. La superficie de la Luna, igual que las de Marte o Mercurio, está saturada de cráteres; esto es, cualquier nuevo impacto caería sobre un cráter previo. Si en la Tierra o en Venus no ocurre lo mismo es únicamente porque distintas formas de erosión los han destruido. (NASA).

REFERENCIAS Y NOTAS:

- ¹ Ward, P. y Brownlee, D. (2000). *Rare Earth. Why complex life is uncommon in the Universe*. Copernicus Books/Springer, Washington.
- ² González, G., Brownlee, D. y Ward, P. (2001): "The Galactic Habitable Zone: Galactic chemical evolution". *Icarus*, **152**, 185-200.
- ³ González, G., Brownlee, D. y Ward, P. (2001): "Refuges for life in a hostile Universe". *Scientific American*, **285**, 60-67.
- ⁴ El texto original del debate puede encontrarse en la página web de la Sociedad Planetaria: <http://www.planetary.org/html/UPDATES/seti/Contact/debate/default.html>.
- ⁵ Mayr, E. (1995): "Can SETI succeed? Not likely". *Bioastronomy News*, **7**, nº 3.
- ⁶ Sagan, C. (1995): "The abundance of life-bearing planets". *Bioastronomy News*, **7**, nº 4.
- ⁷ Mayr, E. (1995): Response to "The abundance of life-bearing planets". *Bioastronomy News*, **7**, nº 5.
- ⁸ Sagan, C. (1995): "Is Earth-life relevant? A rebuttal". *Bioastronomy News*, **7**, nº 6.
- ⁹ Margulis, L. (1981): *Symbiosis in cell evolution: Microbial evolution in the Archaean and Proterozoic eons*. W. H. Freeman Company, New York.

Ernst Mayr nació en Kempten, Alemania, en 1904. Comenzó su carrera como ornitólogo, lo que, en los años veinte, le dio la oportunidad de participar en varias expediciones a Nueva Guinea. En 1930 fue contratado por el Museo de Historia Natural de Nueva York. Su labor docente comenzó en 1953, como profesor de Biología Evolutiva en la Universidad de Harvard, donde hoy ocupa el cargo de catedrático emérito de Zoología. En 1995, esta Universidad puso su nombre al Museo de Zoología Comparada que alberga.



Sus trabajos han contribuido a la revolución conceptual en biología que supuso la síntesis de la genética mendeliana y la evolución darwinista, así como a los conceptos de especie biológica y de equilibrios puntuados en evolución. Es autor de 23 libros y centenares de artículos científicos, tanto sobre evolución como de historia y filosofía de la biología y el pensamiento de Darwin. Ha sido distinguido con los más importantes galardones de la biología, tales como el Premio Internacional de Biología, el Premio Balzan y el Premio Craford.

Carl Sagan nació en Nueva York en 1934. Se graduó en física por la Universidad de Chicago a los 20 años, doctorándose después en astronomía y astrofísica. Desempeñó un importante papel en las misiones Mariner, Pioneer, Viking, Voyager y Galileo, por lo que recibió el Premio Internacional de Astronáutica. Fue fundador de la Sociedad Planetaria, así como Presidente de la sección de Ciencias Planetarias de la Sociedad Astronómica Americana y de la sección de Planetología de la Unión Geofísica Americana. Murió en 1996, siendo catedrático de astronomía y ciencias del espacio de la Universidad de Cornell.



Director durante doce años de la revista *Icarus*, escribió una docena de libros de ciencia popular y más de 400 artículos científicos. En 1978 fue galardonado con el Premio Pulitzer de Literatura por su obra *Los dragones del Edén*. Su serie de televisión *Cosmos*, y el libro que la sucedió, abrieron las ventanas de la ciencia a toda una generación.

Influencia de la luna en los nacimientos en Barcelona

JORDI GALBANY y NÚRIA GARRIGA

La Luna, nuestro satélite natural, tiene un gran efecto sobre la Tierra, siendo la causante de sus mareas y afectando la vida de muchos seres vivos, mayoritariamente de vida marina, como por ejemplo crustáceos (Camargo *et al.*, 2002; Chatterji *et al.*, 1994), corales (Gorbunov & Falkowski, 2002) y peces (Di-Natale & Mangano, 1991; Adam & Elie, 1994; Linkowski, 1996). También se encuentran estudios que hacen referencia a la influencia de la Luna sobre animales no marinos, como puede ser en mamíferos, como los oposums (Julien-Laferriere, 1997), o en anfibios, como las ranas tropicales (Brooke-Paris *et al.*, 2000).

Otros estudios hacen referencia a nuestra especie, como la influencia de la Luna en la incidencia de enfermedades de distinta naturaleza (Buckley *et al.*, 1993; Milulecky & Valachova 1996; Peters-Engl, 2001; Sok *et al.*, 2001), alteraciones de la conducta (Owen *et al.*, 1998) o en el parto (Backe *et al.*, 1988; Cohen-Mansfield *et al.*, 1989; Trap *et al.*, 1989; Ghiandoni *et al.*, 1998; Ong *et al.*, 1998; Waldhoer *et al.*, 2002). Sin embargo, ningún estudio muestra relaciones de estas con la fase lunar, a excepción de Ghiandoni *et al.* (1998) y Sok *et al.* (2001). Éste último fue realizado en un centro médico de Ljubljana (Eslovenia), y en él se muestra una relación entre la aparición de neumotórax espontáneo y el ciclo lunar. De todos modos, la muestra es muy reducida y puede llevar a conclusiones erróneas.

Éste efecto sobre nuestra especie también se ve reflejado en las creencias populares de diferentes culturas, con respecto a la agricultura, ganadería, pesca, crecimiento del pelo, conductas suicidas u homicidas, o en el momento del parto.



Figura 1. La Luna, ¿influye en nuestro nacimiento? (A. López Borgoñoz)

LA LUNA Y LOS NACIMIENTOS

El presente estudio intenta ver sólo si existe alguna relación entre el momento del parto y la fase lunar existente en ese momento. Los datos utilizados han sido cedidos por el Instituto Universitario Dexeus, de Barcelona, y corresponden a todos los partos comprendidos entre los meses de mayo de 1995 y Septiembre del 2002, con un total de 13.704 casos.

Se han analizado distintos parámetros, como la relación de sexos (*sex-ratio*), dimorfismo sexual al nivel de talla corporal y peso, así como las diferencias en las semanas de embarazo según el sexo del bebé.

Asimismo se ha estudiado la distribución de los nacimientos a lo largo del año para ver si seguían algún patrón estacional y, finalmente, el análisis de la influencia de la Luna en el momen-

to del parto. Para éste último análisis, solamente se consideraron aquellos partos espontáneos y naturales, ya que en estos casos el momento del parto no se ve influenciado por ningún factor externo, como podrían ser cesáreas electivas, y la Luna podría tener su efecto.

La población analizada presenta una sex-ratio de 105,91 niños por cada 100 niñas, un valor normal en nuestra especie (Zeitlin *et al*, 2002). Con respecto al dimorfismo sexual, existen diferencias significativas para el peso y las semanas de embarazo; siendo los niños de mayor peso al nacer (promedio 3,259 kg) aunque con menos semanas de embarazo (promedio 38,835 semanas), mientras que las niñas nacen con menos peso (promedio 3,140 kg) y con mayor tiempo de embarazo (promedio 38,972 semanas). Por lo que respecta a la talla no existen diferencias significativas, siendo el promedio total de 49,049 cm.

Los nacimientos de la población analizada se distribuyen a lo largo del año siguiendo un patrón estacional, con un máximo de nacimientos en el mes de mayo y un mínimo en febrero (Figura 2), siendo éste significativo para el análisis de Edwards con la ji-cuadrado corregida para dos grados de libertad ($\chi^2(2g.l.)=81'387, P\text{-valor} < 0'001$) (Edwards, 1961).

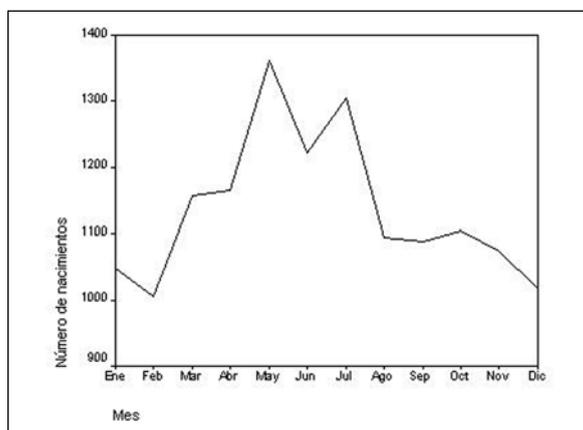


Figura 2. Patrón de estacionalidad anual.

Esta distribución se encuentra presente en muchas poblaciones humanas y es atribuible a múltiples factores que pueden ser de carácter ambiental, biológico y sociocultural, por ejemplo la actividad laboral, disponibilidad de luz, distribución de las lluvias, temperatura, períodos vacacionales o festividades religiosas o sociales (Pascual *et al*, 2000; Pascual *et al*, 2002).

Por último, en el análisis realizado sobre la influencia de la Luna en los partos analizados, un total de 4.324 nacimientos espontáneos, no se observan diferencias significativas entre las fre-

cuencias de los nacimientos a lo largo del ciclo lunar ($p=0'391$), siendo éstos *equipfrecuentes*, sea cual sea la fase de la nuestro satélite.

En el análisis realizado sobre la influencia de la Luna en los partos analizados, no se observan diferencias significativas entre las frecuencias de los nacimientos a lo largo del ciclo lunar, siendo éstos igualmente frecuentes, sea cual sea la fase de la nuestro satélite.

Este resultado concuerda con la mayoría de estudios existentes en la bibliografía, con la única excepción del estudio realizado por Ghiandoni *et al* (1998). Estudiaron un total de 1.248 nacimientos espontáneos a lo largo de tres años, obtenidos del Hospital Civil de Marche (Italia), en los que se observaba un aumento de los nacimientos el primer y segundo día después de la Luna llena, especialmente en partos múltiples.

El resto de estudios no presentaron ningún tipo de asociación entre el momento del parto, la duración del embarazo o la mayor actividad en salas de maternidad con relación a la fase lunar (Backe *et al*, 1988; Cohen *et al*, 1989; Trap *et al*, 1989; Ong *et al*, 1998; Waldhoer *et al*, 2002). ■



El sistema Tierra-Luna. Fotografía captada por la sonda Galileo en diciembre de 1992, cuando ésta última se hallaba a una distancia de 6,2 millones de kilómetros. (NASA)

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, G. & Elie, P (1994) "Movements of the sedentary eels (*Anguilla anguilla* L.) revealed in relation to lunar cycle into the lake of Grand-Lieu (Loire-Atlantique)". *The European eel- Special issue part 1*. 335: 123-132.
- Backe, B., Harnervold, R., Buhag, H. Balstad P. & Myrhaug, K. (1988) "The influence of the Moon on the length of the gestation period and the number of deliveries". *Tidsskrift for den Norske Laegeforening*. 108 (34-36): 3183-3185, 3270.
- Brooke Paris, N., Alford Ross, A. & Schwarzkopf Lin (2000) "Environmental and social influence chorusing behaviour in a tropical frog: Examining various temporal and spatial scales". *Behavioral Ecology and Sociobiology*. 49(1): 79-87.
- Buckley, N.A., Whyte, I.M. & Dawson, A.H. (1993) "There are days and moons: self poisoning is not lunacy". *Medical Journal of Australia*. 159 (11-12): 786-789.
- Camargo, W.N., Van Vooren, L. & Sorgeloos, P. (2002) "Effects of lunar cycles on Artemia density in hypersaline environments". *Hidrobiología*. 468 (1-3): 251-260.
- Chatterji, A., Ansari, Z.A., Ingole, B.S., Sreepada, R.A., Kanti, A. & Panulekar, A.H. (1994) "Effect of lunar periodicity on the abundance of crabs from the Goa coast". *Indian Journal of Marine Sciences*. 23(3): 180-181.
- Cohen Mansfield, J., Marx M.S. & Werner, P. (1989) "Full Moon does it influence agitated nursing home residents?". *Journal of Clinical Psychology*. 45(4): 611-614.
- Di Natale, A. & Mangano, A. (1995) "Moon phases influence on CPUE: A first análisis of swordfish drifnet catch data from the Italian flete between 1990 and 1991". *Collect. Vol. Sci. Pap. Iccat. Recl. Doc. Sci. Cicta. Colecc. Doc. Cient. Cicaa*. 44(1): 264-267.
- Edwards, J.H. (1961) "The recognition and estimation of cyclic trends". *Annals of Human Genetics*. 25: 83-87.
- Ghiandoni, G., Secli, R., Rocchi Marco, B.L. & Ugolini, G. (1998) "Does lunar position influence the time of delivery? A statistical analysis". *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*. 77(1): 47-50.
- Gorbunov, M.Y. & Falkowski, P.G. (2002) "Photoreceptors in the cnidarian hosts allow symbiotic corals to sense blue moonlight". *Limnology and Oceanography*. 47 (1): 309-315.
- Julien-Laferriere, D. (1997) "The influence of moonlight on activity of woolly opossums (*Caluromys philander*)". *Journal of Mammalogy*. 78(1): 251-255.
- Linkowski, T.B. (1996) "Lunar rhythms of vertical migrations coded in otolith microstructure of North Atlantic lanternfishes, genus *Hygophum* (Myctophidae)". *Marine Biology*. 124(4): 495-508.
- Milulecky, M. & Valachova, A. (1996) "Lunar influence on atrial fibrillation". *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 29 (8): 1073-1075.
- Ong, S., Wingfield, M. & McQuillan, K. (1998) "Labour ward activity and the lunar cycle". *Journal of Obstetrics and Gynaecology Abingdon*. 18(6): 538-539.
- Owen, C., Tarantello, C., Jones, M. & Tennant, C. (1998) "Lunar cycles and violent behaviour". *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*. 32(4): 496-499.
- Pascual, J., García-Moro, C., Toja, D.I., Hernández, M., Esparza, M. & Walker, K. Ph. L. (2000) "Estacionalidad de los nacimientos en familias hispano mexicanas de California (1742-1876)". *Tendencias actuales de Investigación en la Antropología Física Española*, pp: 327-333.
- Pascual, J., Dipieri, J.E., Alfaro, E. & García-Moro, C. (2002) "Birth seasonality in Jujeno (North-west Argentina) altitude populations". *J. Biosoc. Sci*. 34: 249-258.
- Peters Engl, C., Frank, W., Kerschbaum, F., Denison, U., Medl, M. & Sevelde, P. (2001) "Lunar phases and survival of breast cancer patients: A statistical analysis of 3757 cases". *Breast Cancer Research and Treatment*. 70(2): 131-135.
- Sok, M., Mikulecky, M. & Erzen, J. (2001) "Onset of spontaneous pneumothorax and the synodic lunar cycle". *Medical Hypotheses*. 57(5): 638-641.
- Trap, R., Helm, P., Lidsgaard, O. & Helm, E. (1989) "Premature rupture of the fetal membranes, the phases of the Moon and barometer readings". *Gynecologic and Obstetric Investigation*. 28(1): 14-18.
- Waldhoer, T., Haidinger, G. & Vutuc, C. (2002) "The lunar cycle and the number of deliveries in Austria between 1970 and 1999". *Gynecologic and Obstetric Investigation*. 53(2): 88-89.
- Zeitlin, J., Saurel Cubizolles, M.J., de Mouzon, J., Rivera, L., Ancel Pierre, Y., Blondel, B. & Kaminski, M. (2002) "Fetal sex and preterm birth: Are males at greater risk?". *Human Reproduction-Oxford*. 17 (10): 2762-2768.

COMPLETE SU COLECCIÓN DE *el escéptico*[®]

- Nº 1 La Mars *Global Surveyor* le borra la cara a Marte'; 'La verdad oculta tras el código de la Biblia'; 'La cruzada de la Sábana Santa'; 'Orre: ¿Falta de rigor o fraude?' (número agotado).
- Nº 2 'El arca de Noé de los seres extraordinarios'; 'De Condon a Sturrock: los ovnis se estrellan con la ciencia'; 'Ascenso de lo irracional'; 'La Academia de Lagado'; 'El misterio de Rennes-le-Château'. (número agotado).
- Nº 3 'El relativismo cultural y otros relativismos'; 'La paranoia conspiracionista'; '¿Busque a E.T. en su ordenador!'; 'Potenciar la razón'; 'La necesidad de creer'; 'Medicinas alternativas y biocética'; '¿Qué garantía nos da la ciencia?'.
- Nº 4 Feynman contra la superchería'; 'Astrología en clase'; '5 de mayo del 2000: el día del juicio final'; 'Abusos infantiles y recuerdos inducidos'; 'La chica con rayos X en los ojos' (número agotado).
- Nº 5 'Nostradamus volvió a fallar'; 'Cajal y la ciencia (verdadera y falsa)'; 'Enigmas' remata a Lora'; 'Dawkins: sobre lo paranormal'.
- Nº 6 '¿Se acaba el milenio?'; 'El trasfondo cultural de las abducciones'; 'Una interpretación mecanico-cuántica de la homeopatía'; 'El estudio científico de la mente'.
- Nº 7 'Manifiesto Humanista 2000'; 'El 'efecto Júpiter' y cosas semejantes'; 'Sobre pirámides, majanos y estrellas'; 'Magia y tecnología'.
- Nº 8 'Argumentando a favor de la evolución'; 'Entrevista a Francisco Ayala'; 'Tunguska: el impacto, la hipótesis, el mito'; 'Dogon, un misterio inexistente'; 'Arqueología soñada: la historia de las pirámides de Guimar'.
- Nº 9 'Templarios con teléfono móvil'; 'El fracaso de la ufología'; 'Recordando peligrosamente'; 'El argumento del diseño y el principio antrópico'.
- Nº 10 **Extra:** 'El fin del hambre en el mundo'; 'Plausibilidad, trascendencia y la epidemia panespermica'; 'Los caballeros de ninguna parte'; 'Entrevista a John Allen Paulos'.
- Nº 11 **Extra: Informe Especial sobre Historia y Pseudohistoria:** 'El Conocimiento de la historia'; '¿Hubo un eclipse durante la crucifixión de Jesús?'; 'La Atlántida y Laputa'.
- Nº 12 **Extra: Informe Especial: Comunicación social de la ciencia** y, además, 'El misterioso mapa de Piri Reis', 'Astrología: Apuntes sobre la historia y evolución de un mito', y '¿Son compatibles ciencia y religión?'.
- Nº 13 Adiós a Stephen J. Gould'; 'El holandés errante'; 'Psicologías alternativas'; 'El mundo después de Darwin' y 'La vuelta al mundo en cinco megalitos (I)'.
- Nº 14 'El regreso de los visionarios'; 'Bromas útiles'; 'La Gran Pirámide y las otras'; '¿Regresó Houdini después de la muerte?'.
- Nº 15 Las fabulaciones de Jehová'; 'Por qué salen mal las cosas: el enigma del Universo resuelto para su comodidad y conveniencia'; 'Supermercado de adivinos. *Modus Operandi* de una gran estafa pública'.
- Nº 16 'Algunos siguen en la Luna'; '¿Por qué es peligrosa la pseudociencia?'; '¿Es capaz el método científico de encontrar eficacia en la acupuntura o en la homeopatía?'; 'Misterios de Moscú'.

6 euros* cada ejemplar (+ gastos de envío)

*(12 euros cada ejemplar - + gastos de envío- los números extra)

Escriba a:

el escéptico[®]

c/ Juan Flórez, 36, 2º F • 15004 - A Coruña

Correo Electrónico: arp@arp-sapc.org

La ciencia y la guerra

MARCOS PÉREZ

A pesar de lo que parece, la guerra no es un festejo que comience con el chupinazo de la primera bomba y acabe con la tacafinal de la última salva de mortero. La guerra empieza mucho antes, cuando alguien la decide, la planifica y hace las cuentas de lo que le va a costar. También acaba mucho después, porque la gente sigue muriendo durante meses a causa del hambre, la pobreza, la enfermedad y las heridas que causa. Por eso, porque no ha terminado todavía, sigue siendo necesario hablar de la guerra de Irak, desentrañando por ejemplo el papel que juega la ciencia, y en particular los avances tecnológicos, en la forma en que se hace y se presenta la guerra.

En los días previos al comienzo de los bombardeos y durante las primeras fases de la guerra, los medios de comunicación se hicieron eco del sofisticado arsenal a disposición de las fuerzas angloamericanas. Misiles guiados por láser, aviones teledirigidos, bombas capaces de inutilizar aparatos electrónicos, conexión a Internet en el campo de batalla y gafas de visión nocturna de última generación parecían garantizar una guerra rápida, eficaz y sin apenas víctimas civiles. Sin embargo, esa misma tecnología también permitía a los reporteros retransmitir en directo la primitiva realidad de la muerte bajo las bombas, dejando en evidencia la naturaleza promocional de aquel despliegue tecnológico. Al fin y al cabo, todo publicista sabe que la ciencia, con su aura de precisión y novedad, ayuda a mejorar la imagen de cualquier producto, ya sea un cosmético, un electrodoméstico o la propia guerra. La versión oficial que se nos dio de este conflicto reunía los dos argumentos más poderosos de cualquier anuncio: lo

nuevo y lo gratis. Una guerra como nunca antes se había visto. Una guerra sin apenas muertos.

Aunque no es fácil cuantificarlo con exactitud, España dedica al menos el 39% del dinero público disponible para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en proyectos militares.

Lo cierto es que desde que nuestros antepasados de la Edad de Bronce comenzaron a fabricar armas de metal, las innovaciones tecnológicas han jugado un papel esencial en la historia de la guerra. El carro de batalla egipcio, las armaduras griegas o la invención de la pólvora son algunos hitos de la tecnología que cambiaron las leyes de la estrategia militar. En el siglo XX, los avances científicos dieron pie al desarrollo de las armas nucleares, cuya enorme capacidad destructiva ha cambiado la naturaleza de las guerras. El informe Franck de 1945 reconocía que "el desarrollo de la potencia nuclear constituye una importante contribución al poder tecnológico y militar de los Estados Unidos, pero al mismo tiempo plantea graves problemas económicos y políticos para el futuro del país", y terminaba desaconsejando el empleo de la bomba atómica contra Japón. De hecho, el Proyecto Manhattan en el que cientos de ingenieros y científicos colaboraron para desarrollar esta arma puede considerarse uno de los pri-

meros pasos hacia la aparición de la "gran ciencia", caracterizada por la necesidad de ingentes presupuestos y equipos humanos para la consecución de objetivos científicos tan ambiciosos como viajar a la Luna o desvelar los secretos del genoma humano.

Finalmente, este comentario no puede terminar sin hacer una referencia a la importancia que nuestro país concede a la investigación militar. Aunque no es fácil cuantificarlo con exactitud, España dedica al menos el 39% del dinero público disponible para la investigación científica y el desarrollo tecnológico a proyectos militares. Esta proporción es comparable a la inversión de Inglaterra (37%) o Francia (25%) y muy superior a la de Alemania (9%) o Japón (4%). La situación es todavía más grave si tenemos en cuenta que en estos países la financiación pública no constituye una parte tan importante del dinero total de la ciencia como en España.

Quizá por ello son hoy más necesarias que nunca iniciativas como la de la Fundación por la Paz, con una campaña para denunciar inversiones que "no tienen utilidad social, fomentan las guerras y la carrera armamentística y consumen recursos en detrimento de la investigación civil". ■



Página web de la Fundación por la Paz / Fundació per la Pau (<http://www.fundacioperlapau.org>). (Fundación por la Paz)

El agua milagrosa de la homeopatía

JAVIER ARMENTIA

El pasado 26 de noviembre, la serie *Horizon* de divulgación científica de la cadena pública británica de televisión, la BBC, emitía un polémico programa sobre la homeopatía, una de las llamadas "medicinas alternativas" que más popularidad están alcanzando en todo Europa. En él, contando con las opiniones a favor y en contra de diversos expertos, se sometió a prueba —una vez más— alguna de las afirmaciones de esta práctica, como que la acción de algunos medicamentos se puede efectuar incluso en dosis tan ínfimas que ni siquiera una sola molécula del producto está realmente presente. Algo que, como calificaba el físico Robert Park en el mismo programa "es simplemente ridículo", porque desafiaba las leyes de la ciencia.

Aunque no se entienda por qué, o aunque vaya en contra de lo que conocemos del Universo, si algo funciona, se debería investigar y aplicar. No en vano, la historia de la práctica médica muestra cómo se han ido empleando terapias y fármacos que funcionaban adecuadamente aunque no se supiera por qué lo hacían.

Con la homeopatía, sin embargo, las cosas no son tan sencillas.

En cualquier caso, cabría pensar, aunque no se entienda por qué, o aunque vaya en contra de lo que conocemos del Universo, si algo funciona, se debería investigar y aplicar. No en vano, la histo-

ria de la práctica médica muestra cómo se han ido empleando terapias y fármacos que funcionaban adecuadamente aunque no se supiera por qué lo hacían: por ejemplo, la aspirina tiene más de cien años, aunque sólo hace un par de decenios se comenzó a entender cómo afectaba el ácido acetilsalicílico a la síntesis de las prostaglandinas. Su uso como analgésico, mucho antes, estaba bien atestiguado.

Con la homeopatía, sin embargo, las cosas no parecen tan sencillas. Las bases de esta práctica se establecieron en 1810, cuando un médico alemán, Samuel Hahnemann (1755-1843) publicó el *Organon der Rationellen Heilkunde*, en el que establecía una teoría completa sobre el origen de las enfermedades y sobre la manera de curarlas, utilizando mecanismos similares a los que causan los males, de ahí el nombre "homeopatía" (curar con lo similar) y el adagio en latín *similia similibus curantur* conocido como "ley de la similitud". Esta idea no era nueva de Hahnemann, sino un principio de la medicina medieval casi mágica de Paracelso. En esencia, si una enfermedad produce una serie de síntomas en una persona, y si conocemos una sustancia que provoque síntomas similares, precisamente esa sustancia y no otra, será la que pueda curarle. Evidentemente, Hahnemann comprendió que tal administración podría sin duda empeorar la condición del paciente, por lo que intentó diluir el fármaco de manera extrema, para que sus propiedades curativas permanecieran, pero no sus efectos adversos.

¿Cómo se le pudo ocurrir a una persona de finales del siglo XVIII tal idea? Normalmente se apunta a la manera en que entonces se trataba una enfermedad mortal, la sífilis. La única curación posible era la administración de vapores de mercurio, muy venenosos, que provocaban de hecho la muerte de gran parte de los pacientes. Hahnemann intentó probar otra manera, diluyendo los diferentes "venenos" hasta hacerlos inocuos. En aquella época, la teoría atomista de la materia no era demasiado popular, y la química

moderna estaba comenzando a nacer, con las contribuciones de Lavoisier y Dalton.

Un coetáneo del padre de la homeopatía, el italiano Amedeo Avogadro (1776-1856), establecía exactamente un año después de la publicación del *Organon* un principio fundamental para la química: "los volúmenes iguales de cualquier gas a idéntica temperatura y presión contienen el mismo número de moléculas". Este Principio de Avogadro se basaba en que la materia no se puede dividir indefinidamente, sino que existe una unidad, la molécula, que es la mínima cantidad de una sustancia que mantiene sus propiedades químicas. El número de moléculas en un volumen característico de un gas (lo que los químicos denominan un mol, 22,4 litros a 0°C de temperatura y una atmósfera de presión) es enorme, el llamado número de Avogadro: $6,023 \times 10^{23}$, es decir, aproximadamente un seis y veintitrés ceros detrás: ¡seiscientos mil trillones de moléculas!

mal hahnemanniano"). Entonces se le somete a una agitación específica (llamada "sucusión"), y se vuelve a disolver: se toma 1cc y se completa hasta un litro, utilizando agua. En este segundo centesimal (2C) tenemos una parte de sustancia en diez mil de agua destilada. Una vez pasada la agitación, se sigue diluyendo: el 3C tiene una parte en un millón, el 4C una parte en cien millones... Cuando se repite este proceso y se obtiene un 12C (algunos medicamentos homeopáticos afirman diluir hasta 30C) entramos en un serio conflicto con la química. Porque hemos disuelto hasta tener una parte en un cuatrillón, ya es menor que el número de Avogadro. Esto quiere decir que si tuviéramos un mol de moléculas de la sustancia inicial, en esa disolución ya no tendríamos probablemente ni una sola molécula.

Evidentemente, si seguimos diluyendo seguiremos igual: sólo tendremos agua (o alcohol, a veces empleado como disolvente en homeopatía).

The screenshot shows a web browser window displaying the BBC website. The page title is "Science" and the sub-page is "Horizon". The main content area is titled "Homeopathy: The Test - transcript". It includes a video player showing a man (James Randi) and a transcript of the program. The transcript text is as follows:

Homeopathy: The Test - transcript

NARRATOR (NEIL PEARSON): This week Horizon is doing something completely different. For the first time we are conducting our own experiment. We are testing a form of medicine which could transform the world. Should the results be positive this man will have to give us \$1m.

JAMES RANDI (Paranormal Investigator): Do the test, prove that it works and win a million dollars.

NARRATOR: But if the results are negative then millions of people, including some of the most famous and influential in the world, may have been wasting their money. The events that would lead to Horizon's million dollar challenge began with Professor Madeleine Ennis, a scientist who may have found the impossible.

PROF. MADELEINE ENNIS (Queen's University, Belfast): I was incredibly surprised and really had great feelings of disbelief.

NARRATOR: Her work concerns a type of medicine which defies the laws of science.

WALTER STEWART (Research Chemist): If Madeleine Ennis turns out to be right it means that science has missed a huge chunk of something.

NARRATOR: She has reawakened one of the most bitter controversies of recent years.

PROF. BOB PARK (University of Maryland): Madeleine Ennis's experiments cannot be right. I mean it's, they're, they're, preposterous.

MADELEINE ENNIS: I have no explanation for what happened. However, this is science. If we

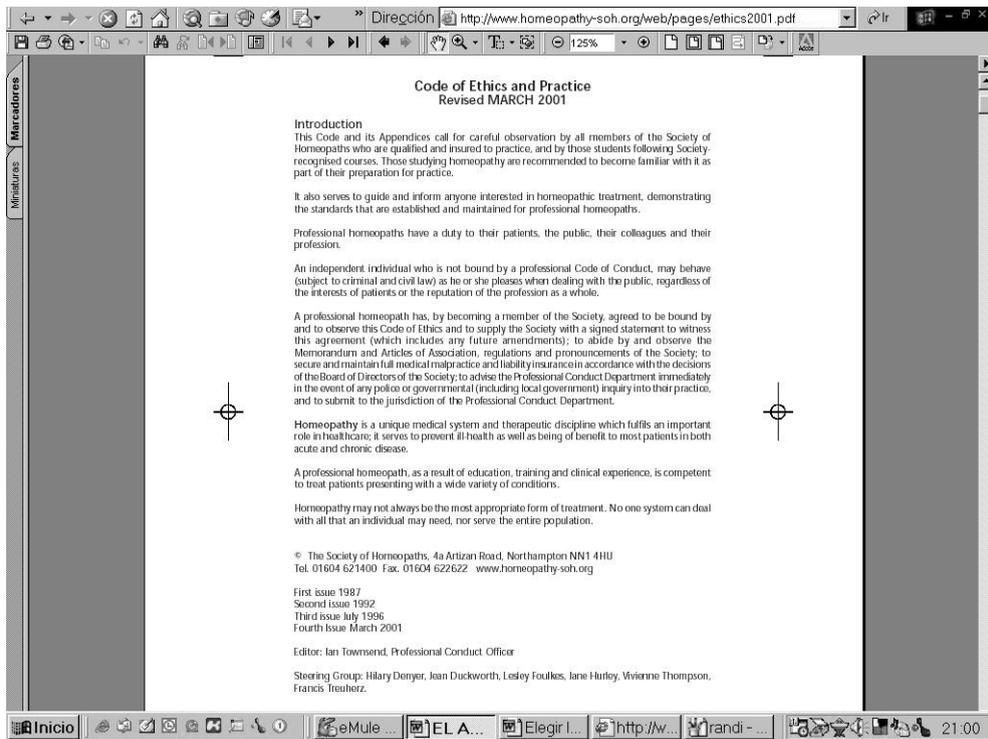
La transcripción completa del programa Horizon de la BBC donde se trató este tema se puede encontrar en la página <http://www.bbc.co.uk/science/horizon/2002/homeopathy-trans.shtml>. (BBC)

Sin embargo, las disoluciones homeopáticas son incluso mayores. Típicamente, se parte de una porción de una sustancia determinada y se diluye por vez primera en cien veces ese peso (imaginemos un centímetro cúbico de esencia vegetal en agua para completar un litro, por ejemplo). Esta disolución es llamada 1C ("un centesi-

mal hahnemanniano"). Entonces se le somete a una agitación específica (llamada "sucusión"), y se vuelve a disolver: se toma 1cc y se completa hasta un litro, utilizando agua. En este segundo centesimal (2C) tenemos una parte de sustancia en diez mil de agua destilada. Una vez pasada la agitación, se sigue diluyendo: el 3C tiene una parte en un millón, el 4C una parte en cien millones... Cuando se repite este proceso y se obtiene un 12C (algunos medicamentos homeopáticos afirman diluir hasta 30C) entramos en un serio conflicto con la química. Porque hemos disuelto hasta tener una parte en un cuatrillón, ya es menor que el número de Avogadro. Esto quiere decir que si tuviéramos un mol de moléculas de la sustancia inicial, en esa disolución ya no tendríamos probablemente ni una sola molécula.

Si disolviéramos un grano de sal en todos los océanos de la Tierra, la disolución resultante sería incluso mayor que la de un medicamento homeopático.

Si disolviéramos un grano de sal en todos los océanos de la Tierra, la disolución resultante sería incluso mayor que la de un medicamento homeopático. Pero pocas per-



Introducción del código ético (<http://www.homeopathy-soh.org/web/pages/ethics2001.pdf>) de The Society of Homeopaths, entidad inglesa que agrupa a los aficionados y 'profesionales' que trabajan la homeopatía. Tras este programa, hicieron una declaración pública que, hasta hace poco, se podía encontrar en <http://www.homeopathy-soh.org/web/pages/horizon.htm>. (The Society of Homeopaths)

hecho de tomar una medicina hace que el paciente mejore. ¿Se trata de algo aún más esotérico que las extremas diluciones de la homeopatía? Realmente no, y dice más de la manera en que interactúan en las personas las terapias y las expectativas. La semana que viene profundizaremos en este asunto, siguiendo con el análisis de la homeopatía

Nos referíamos anteriormente a la imposibilidad física de entender cómo funcionan las extre-

En el programa de la BBC se sometió a prueba, precisamente, esta posibilidad. No era la primera vez, pero se utilizó una disolución homeopática que se aplicó, en varios laboratorios, junto con otras muestras que sólo contenían agua destilada, a cultivos de células, para comprobar si tenían algún efecto. Las pruebas se realizaron con todos los controles adecuados, y con el acuerdo de la principal sociedad homeopática inglesa sobre los protocolos. Se ponía en juego algo más de un millón de dólares que la Fundación James Randi, creada por el ilusionista americano y firme opositor a las pseudociencias, ofrece a quien pueda demostrar un fenómeno paranormal (como que la homeopatía funciona). Los resultados volvieron a ser negativos para la homeopatía: no funcionó.

¿Y POR QUÉ TIENE TANTO ÉXITO?

A lo largo de los años se han ido realizando numerosos análisis científicos de las afirmaciones homeopáticas, y a menudo nunca se ha encontrado efecto alguno, aunque otras veces ha habido algún indicio de que podría estar sucediendo algo. Los médicos suelen achacar estos resultados más al llamado *efecto placebo*, es decir: el mero

mas diluciones de los medicamentos homeopáticos. Nacida a comienzos del XIX, esta práctica pseudomédica sufrió precisamente de este problema, llevando desde entonces un desarrollo paralelo y aparte del resto de las prácticas médicas que poco a poco irían configurando la medicina científica: la mejor comprensión del origen (o etiología) de las enfermedades, el descubrimiento de microorganismos y agentes patógenos, el desarrollo de una farmacopea basada en el efecto que ciertas sustancias tienen en el organismo chocan frontalmente con los postulados más bien filosóficos de Hahnemann. Por ejemplo, en homeopatía realmente síntomas y enfermedad son la misma cosa, y se llega al extremo de afirmar que "no hay enfermedades, sino enfermos": son los síntomas de una persona concreta los que se estudian para buscar un remedio que, sin diluir, provoca el mismo cuadro. Algunas veces se ha comentado que este proceso es la base de las vacunas, pero realmente no es así: las vacunas utilizan la capacidad inmune del organismo para "aprender" a atacar una versión débil de un patógeno. No se trata por lo tanto de una curación, sino de medicina preventiva. Por otro lado, a ningún médico se le ocurriría tratar una meningitis meningocócica, ocasionada por una bacteria, con

una disolución de un preparado de las bacterias. Los homeópatas, afortunadamente, tampoco lo hacen, y normalmente recurren a la medicina alopática (como ellos la llaman) cuando se presenta una enfermedad seria en la que la ciencia puede proporcionar una respuesta adecuada.

Éste es un factor muy importante que a menudo se soslaya: la homeopatía se autolimita a un tipo de dolencias normalmente inespecífico o mal definido, a menudo dolores con cierta tendencia crónica o de remisión espontánea, que en la medicina convencional no disponen de una cura completa, sino de paliativos farmacológicos principalmente de tipo analgésico. Su propia vocación complementaria le ha permitido permanecer frente al avance imparable de la ciencia médica. De esta manera, es fácil comprender que cualquier proceso que permita al paciente sentirse mejor será contado como un éxito por los homeópatas.

**La homeopatía
se autolimita
a un tipo de dolencias
normalmente
inespecífico o mal definido,
a menudo dolores
con cierta tendencia
crónica o de
remisión espontánea.
Por ello, cualquier proceso
que permita al paciente
sentirse mejor será contado
como un éxito por los
homeópatas.**

El otro factor que permite entender por qué los pacientes (y los practicantes) de la homeopatía —y de muchas otras medicinas llamadas alternativas— tienen la impresión de que se curan con estas terapias es conocido en medicina con el nombre de *efecto placebo*. Placebo es cualquier sustancia que, sin contener un principio activo, se suministra a un paciente con el “engaño” de que es un fármaco capaz de curarle. Usados desde antiguo para complacer a los pacientes que querían una solución a problemas que el médico no

podía realmente solucionar, el término (que viene del latín, “te complaceré”) tuvo durante mucho tiempo una connotación negativa

Sin embargo, comenzó a valorarse en medicina especialmente a partir de los trabajos de H. K. Beecher en 1955, quien comprobó que cerca de una tercera parte de las personas que tomaban un placebo realmente acababan curándose. Una primera interpretación sería de índole psicósomática, como si la mente fuera capaz de, esperando curarse, llegar realmente a la curación. Beecher es también responsable de que los ensayos clínicos de cualquier fármaco se hagan con técnicas estadísticas “de doble ciego”, es decir, que ni los pacientes ni los médicos involucrados en la prueba sepan *a priori* si el sujeto está tomando la medicina que se quiere analizar o un placebo. Beecher comprobó que en muchas ocasiones la existencia de un grupo de control (que no toma la medicina) no era suficiente para comprobar si un medicamento era efectivo: a menudo actuaban las expectativas del paciente, en otros procesos como la regresión o curación espontánea durante el tratamiento. Para complicar aún más las cosas, si no se tenía cuidado de que tampoco los médicos conocieran si una persona estaba tomando la medicina o un placebo, como se comprobó, los resultados resultaban dudosos: los propios investigadores son humanos y, por ello, sujetos también a los mismos efectos de querer que algo funcione o de interesarse por el trabajo.

Los trabajos de Beecher y muchos otros análisis realizados en los últimos cincuenta años han permitido entender mejor el mecanismo por el cual un placebo (una simple píldora azucarada, por ejemplo) puede funcionar como una medicina. Por un lado está el hecho de que muchas enfermedades, incluso graves, tienen una evolución que de forma espontánea llega a la completa remisión o, al menos, a la mejoría. Una persona que está tomando un fármaco interpretará esa mejoría de su condición como efecto de la sustancia. Por otro lado, hay factores estadísticos, como la regresión a la media, que en muchos casos funcionan (sobre todo cuando se realizan ensayos clínicos en los que seleccionan enfermos por una determinada característica: por ejemplo, si se eligen pacientes que tengan la tensión alta de entre una población más amplia, existe un sesgo estadístico que, de forma matemática, conducirá a

Página web de la James Randi Educational Foundation, en <http://www.randi.org>. (JREF)

que un porcentaje de ellos disminuya su tensión incluso sin terapia alguna). Pero también hay que tener en cuenta efectos psicológicos: el paciente tiene una "creencia" en que la enfermedad será curada; además está el fenómeno de la sugestión, algo fundamental en la relación entre médico y paciente. Muchas terapias, no sólo la medicina homeopática, tienen en el efecto placebo la más probable explicación de su funcionamiento.

¿PLACEBO HOMEOPÁTICO?

En el caso de la homeopatía, los análisis clínicos que se han realizado en los últimos cincuenta años no consiguen poner en claro si aparte del efecto placebo hay algo más. Cierto es que se han publicado muchos trabajos apoyando la acción de medicamentos homeopáticos extremadamente diluidos, pero en revisiones y meta-análisis realizados, donde se valora tanto el resultado como la corrección metodológica, el efecto homeopático casi desaparece (por no decir que desaparece por completo)¹.

En uno de estos estudios, publicado en 1999 en *Cartas Médicas sobre Fármacos y Terapias* (*The Medical Letter on Drugs and Therapeutics*), una de

las publicaciones más importantes del mundo sobre el tema) se concluía que "el contenido químico de los productos homeopáticos está a menudo indefinido, y algunos están tan diluidos que es improbable encontrar en ellos nada del material original. No se han probado que estos productos sean efectivos en condiciones clínicas. No hay buenas razones para usarlos". ■

NOTA

El presente texto surge de la unión de dos artículos sobre la homeopatía, escritos por el mismo autor, que aparecieron publicados en el suplemento *Territorios* del diario *El Correo*, los pasados miércoles 11 y 18 de diciembre de 2002 respectivamente. Ambos artículos pueden ser descargados en versión original y en formato PDF desde:

<http://www.arp-sapc.org/eedigital/Homeopatia01.pdf> y
<http://www.arp-sapc.org/eedigital/Homeopatia02.pdf>

Bitácoras y pensamiento crítico

ERNESTO J. CARMENA

Algo ha cambiado en la red. Uno busca cualquier tema que le interese y acaba encontrándose con breves notas que, acompañadas de fecha y hora de publicación, mezclan reflexiones de lo más variopinto en páginas web que parecen diarios personales. Estos sitios están hasta en la sopa. Cada día nacen varios centenares. Es el explosivo fenómeno de los *blogs*.

Un *blog*, *weblog* o *bitácora* es una página web cuyo contenido se presenta en orden cronológico. Al contrario que los clásicos sitios web con índices y múltiples secciones, la estructura del blog suele ser tan sencilla como un simple tablón de historias ordenadas y enlaces. Su carácter tiende a ser informal, amigable y personal. En cuanto a los temas, se abarca prácticamente todo: desde el análisis de la política internacional hasta las frases graciosas que suelta cada día un niño pequeño... pasando, por supuesto, por el escepticismo.

Víctor R. Ruiz (alias *vr*) es un inestimable promotor del pensamiento crítico bitacoril. En su propio *blog*, titulado precisamente *Cuaderno de Bitácora* (www.vr.blogalia.com), *vr* escribe sobre astronomía, reflexiona sobre internet, o comenta las extravagancias del mundo de lo irracional. Víctor es el creador de *Blogalia* (www.blogalia.com), una gran comunidad de excelentes bitácoras donde el escepticismo y la ciencia están muy bien representadas. A pesar de su heterogeneidad temática, la interconexión es sorprendente, generándose intensos debates por medio de los comentarios que cada uno puede publicar en las bitácoras de los demás.

En *Blogalia* escribe, por ejemplo, el astrofísico Javier Armentia (www.javarm.blogalia.com). Por la boca muere el pez, se llama su bitácora. "El Pez" lee mucho, piensa mucho, y, sobre todo, viaja mucho. El resultado es un *blog* personal y científico de lo más enriquecido. Flexarorion, en su *Ciencia 15* (www.ciencia15.blogalia.com), nos regala regularmente noticias, curiosidades científicas aderezadas con sus originales comentarios, y algún que otro castañazo a lo paranormal. Los

blogs de Flexarorion y Javier son imprescindibles cuando la actualidad se pone pseudocientífica. Casos como el de la supuesta clonación raeliana, o el fraude del Bio-Bac tuvieron en estas bitácoras una respuesta crítica difícil de hallar en otros medios.

En *Hazte Escuchar* (www.hazte-escuchar.blogalia.com), promovida por *Arturios* se ha desarrollado una intensa campaña en favor de la investigación médica con células madre embrionarias.

La joya de *Blogalia* es, sin duda, *La Biblioteca de Babel* (www.daurmith.blogalia.com). Su autora es Daumith, una investigadora que escribe historias poéticas, irónicas, divertidas, siempre fascinantes. Y, de vez en cuando, piezas geniales de divulgación científica, como *Va de Bombas* (<http://daumith.blogalia.com/historias/3627>), sobre el escarabajo bombardero (el más querido por los creacionistas), o *Aovillando que es ADN* (<http://daumith.blogalia.com/historias/8097>). Vendell, el creador de la exquisita *Una cuestión Personal* (www.verbascum.blogalia.com), también combina calidad literaria, originalidad y ciencia.

¿A qué se debe el auge de las bitácoras? Probablemente, a la aparición de servicios automatizados que facilitan enormemente al autor la tarea de publicar sus historias. Ya no son necesarios los conocimientos de programación o diseño de páginas web, ni tampoco hay que subir archivos a un servidor. Los bitacore-

ros sólo tienen que usar un navegador desde cualquier conexión (es ideal para los viajeros), introducir una contraseña, y teclear su historia.

Comodidad y ahorro de tiempo son algunos de los motivos de Luis Alfonso Gámez para crear *Magonia* (www.magonia.blogspot.com) en formato de *blog*. En esta "ventana crítica al mundo del misterio", con la calidad y el rigor a que nos tiene acostumbrados, Gámez está añadiendo comentarios inéditos sobre pseudociencia y lo paranormal, así como artículos publicados en diversos medios.

Otros blogs escépticos son la de Julio Arrieta, que podemos hallar en <http://basestar.blogspot.com>; *La katana de Ockham* (www.escepticismo.blogalia.com), de Claudio Pastrana; *Los cien gaiteros del delirio* (www.gargantua.blogalia.com), por Tenbris; *Kakasicco* (www.kakasicco.blogalia.com), de Sacha Marquina; *El Sanador* (www.sanador.blogalia.com), de *Arturios*, los *Archivos del Doctor Putten* (www.putten.blogalia.com), o *Karl en el País de los mentirosos* (www.munchi.blogalia.com), de Don Ciuta.

Desde aquí os invitamos a crear un blog escéptico, especialmente si os falta el tiempo, las ganas o los conocimientos necesarios para construir un sitio web tradicional. En <http://vrruiz.freezepe.org/blogosfera/> encontraréis la información necesaria para tener, en cuestión de minutos, una bitácora propia lista para lanzar vuestras reflexiones a la red. ■



Portada de varios blogs escépticos. (Cortesía del autor)

A la caza de los Fowler. Mark Twain desmonta la frenología

DELANO JOSÉ LÓPEZ

En el año 1863, Mark Twain realizó una prueba para comprobar la fiabilidad de la técnica usada por Lorenzo Niles Fowler, uno de los frenólogos más eminentes de la época.

En la obra de Mark Twain *Un yanqui de Connecticut en la corte del rey Arturo*, el protagonista, Hank Morgan, con-

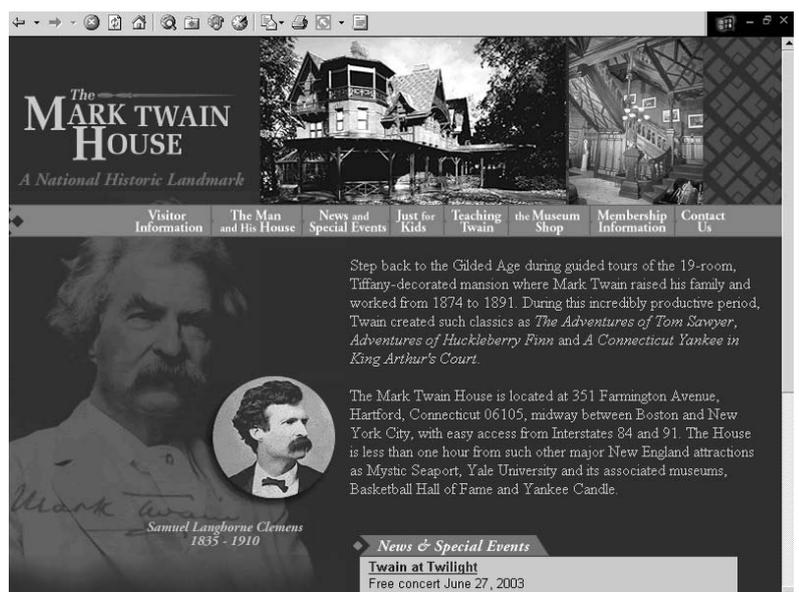
templa a su acompañante me-dieval revolcándose entre cerdos –que ella cree son nobles encantados– y dice: “Estaba avergonzado de ella, avergonzado de la raza humana”. La vergüenza que sentía el propio Twain por sus colegas humanos, revolcándose en la superstición y la pseudociencia, está presente a lo largo de toda su trayectoria.

Como muchos buenos escépticos, Twain era un experimentado tramposo y bromista. Cuando de joven se ganaba la vida como reportero en un periódico, escribió una parodia sobre una de las numerosas afirmaciones arqueológicas falsas que acompañaron la conquista del oeste. En su trabajo *El hombre petrificado*, describió el descubrimiento de semejante hallazgo. Presentado como una auténtica crónica de prensa, el relato contenía numerosos datos geográficos improbables, que cualquiera que estuviese familiarizado con la zona donde se ubicaban los restos del supuesto hombre, los podría haber identificado como absurdos, o al menos eso era lo que pensaba el conocido escritor. Sin embargo, le desanimó descubrir que sus lectores y la prensa crédula a lo ancho de su país (e, incluso, a escala internacional) aceptaba la historia de una forma acrítica. Si un lector atento hubiera reconstruido la posición que se indicaba de manos y dedos, se le hubiera hecho patente que este ser tenía, literalmente, el pulgar ante la nariz, en un gesto de burla para la posteridad

La vergüenza que sentía
Mark Twain
por sus colegas humanos,
revolcándose en la
superstición y la
pseudociencia, está presente
a lo largo de toda su
trayectoria.

La facilidad con la que se aceptó esta parodia como algo cierto es una de las cosas que más contribuyeron a que Twain se relacionara el resto de su vida con la crítica y el desmantelamiento tanto de ‘verdades’ aceptadas como de afirmaciones excepcionales. No sólo fue un simple humorista, sino además, un político sin pelos en la lengua, crítico social y literario cuyos objetivos abarcaban desde el imperialismo americano (*To the Person Sitting in Darkness*), el anti-semitismo (*Concerning the Jews*) y la intolerancia anti-china (*Goldsmith's Friend Abroad Again*), hasta las ‘ofensas literarias’ de James Fenimore Cooper y la autoría de las comedias de Shakespeare.

Su crítica también se orientó hacia lo religioso y lo paranormal, despreciando a gente como Mary Baker Eddy y la Ciencia Cristiana, y afirmando que resultaba altamente improbable que ella fuera la única autora de *Science and Health*. Era también escéptico respecto al *Libro de los Mormones* y sus pretensiones de una autoría divina. Fue su hostilidad hacia el engaño lo que le movió a encontrarse con otro gigante del siglo XIX, una celebridad por derecho propio como era Lorenzo Niles Fowler.



Página web dedicada a la residencia de Mark Twain (<http://www.marktwainhouse.org>) en Hartford, Connecticut, a medio camino entre Boston y Nueva York. (© 2000 The Mark Twain House)

Tanto Twain como Fowler eran personas hechas a sí mismas que desde unos orígenes humildes habían llegado a convertirse en las gran-

des celebridades del momento, catapultadas a la fama a través de las tendencias y movimientos predominantes en su época. Sin embargo, pasado el tiempo, mientras uno sigue permaneciendo con su nombre y apellidos, el otro ya se ha sumergido en la oscuridad. Ambos compartieron muchas similitudes, tanto de carácter como de puntos de vista, hasta que el destino les hizo adoptar posiciones dispares en torno a la ocupación de Fowler: la frenología.

LA FRENOLOGÍA Y LOS FOWLER

Para entender bien ese siglo, es importante conocer la frenología, por cuanto esta creencia ilustra bien el pensamiento de la nación [Los Estados Unidos de América -N. del T.-] en aquel momento respecto a lo que impulsaba el comportamiento humano.



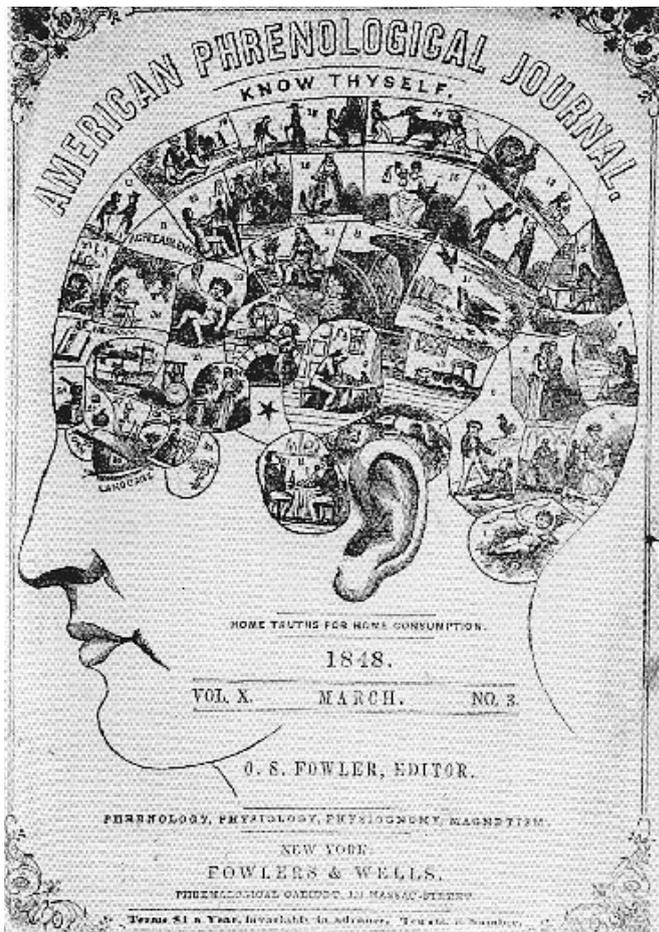
Lorenzo Niles Fowler (1811-1896). (John van Wyhe, The History of Phrenology on the Web — <http://pages.britishlibrary.net/phrenology—>, 2002)

**Tal como se describía
por sus practicantes
y seguidores,
nada menos que toda la
experiencia humana
podía explicarse
mediante una
adecuada aplicación
de la ciencia
de la frenología.**

Tal como se describía por sus practicantes y seguidores, nada menos que toda la experiencia humana podía explicarse mediante una adecuada aplicación de esta ciencia. Con este fin, Lorenzo y su hermano Orson Squire Fowler publicaron libros que trataban sobre diversas aplicaciones de la frenología en la vida diaria; desde cómo descubrir al colega ideal, hasta qué cualidades deberían escrutarse en un empleado. Puede observarse la influencia de la frenología en las obras de Whitman, Poe y Melville.

Los Fowler alcanzaron una gran notoriedad como líderes del imperio frenológico con sede en el *Instituto Frenológico* de la ciudad de Nueva York, donde Lorenzo realizaba análisis frenológicos a sus clientes. No sólo eso, sino que además allí los Fowler entrenaron a la siguiente generación de frenólogos. Además, había un *Gabinete Frenológico* conectado al Instituto, al que denominaban "Gólgota", que poseía una amplia colección de calaveras, empleadas tanto con fines de investigación como de exposición abierta al público. A menudo entraba en una seria competencia con P.T. Barnum como foco de atracción para turistas. Con el tiempo se puso de moda hacerse analizar frenológicamente por los famosos frenólogos, y muchas celebridades de entonces hicieron examinar sus cabezas, como Julia Ward Howe, Clara Barton, Hiram Powers, Theodore Weldand y Edwin Forrest. Los Fowler llegaron a ser celebridades por derecho propio, aunque pasaron también por ser satirizados en la prensa popular junto con otro socio del negocio, Samuel Wells, cuando se creó la firma *Bumpus and Crane*.

Los hermanos Fowler también dirigieron una gran editorial, que sirvió para publicar los trabajos frenológicos escritos tanto por ellos como por otros, además del *Phrenological Journal*. Pero sin embargo no se limitaron a ser meros frenólogos, sino que se consideraban a sí mismo integrados en un amplio movimiento progresista que se había sacudido de encima la superstición tradicional y el fanatismo, reemplazándolos mediante una reforma racionalista. En aras de este fin publicaron una colección de libros, un tanto ecléctica, que vino a ser el equivalente a los actuales libros de auto-ayuda en el siglo XIX. Contenía desde trabajos sobre hidropatía y homeopatía, hasta cómo construirse una determinada casa barata octogonal. Publicaron trabajos sobre temas tan diversos como la poesía, el feminismo en sus albores y sobre el nuevo arte de la fotografía. Suya fue la primera edición de la obra de Whitman *Leaves of Grass (Hojas de Hierba)*, así como una revista sobre fotografía llamada *Life Illustrated*. Su círculo de amistades incluyó a reformadores tales como la feminista Amelia Bloomer y el nutricionista Sylvester Graham.



Portada de una edición de la revista *American Phrenological Journal*. (John van Wyhe, *The History of Phrenology on the Web* —<http://pages.britishlibrary.net/phrenology>—, 2002)

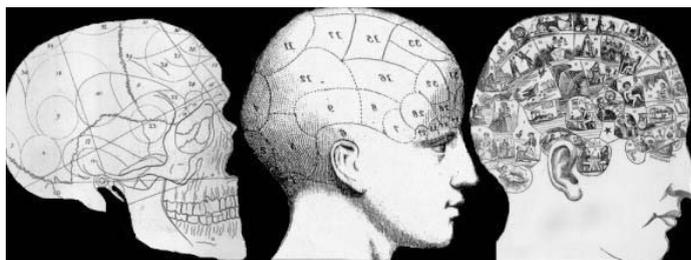
ENTRADA EN ESCENA DE MARK TWAIN

Fue una ironía que el encuentro entre esos dos ejemplos del espíritu americano del progreso tuviera lugar en Londres. Fowler se había trasladado allí en 1863, para abrir una sucursal de su firma (Fowler y Wells tuvieron varias en Boston y Filadelfia). Twain a menudo emprendía giras europeas y permanecía en dicho continente durante largos periodos, en un intento de "pulirse" como efecto de su exposición a la cultura europea. Muchos de los americanos del siglo XIX arrastraban también un sentimiento similar de inferioridad intelectual.

Twain poseía ya alguna experiencia con la frenología, al haber escrito de joven sobre un frenólogo ambulante que llegaba a Hannibal, la ciudad en la que él residía, y hacía demostraciones (hay quien afirma que ese frenólogo anónimo pudiera tratarse de uno de los Fowler, pero no hay pruebas de ello). Estaba familiarizado también con la técnica conocida hoy día como lectura en frío, de lo que hace una descripción satírica al comienzo de su obra *Lionizing Murderers*, en la cual un echador de cartas empezaba su visión de esta manera: "Usted tiene muchos problemas, alguna

alegría, un poco de buena suerte y un poco de mala". Asimismo se había dado cuenta de cómo empleaban los frenólogos semejantes interpretaciones vagas para complacer a sus clientes. En su autobiografía, describe así al frenólogo ambulante que visitaba Hannibal en su juventud: "No es en absoluto probable, pienso, que el experto ambulante captase muy bien siquiera el carácter de ningún aldeano, pero es una adivinación segura que él siempre era lo bastante hábil para proporcionar a sus clientes unos mapas de carácter que podrían compararse favorablemente con los del mismo George Washington. Fue hace mucho tiempo, y aún recuerdo que ninguno de los frenólogos que llegaron a mi pueblo no encontraron nunca ningún cráneo muy inferior al estándar de Washington. Esta proximidad generalizada a la perfección debería, quizás, haber provocado la sospecha, pero no recuerdo que lo hiciera. A mi entender la gente admiraba la frenología y creía en ella, y la voz de quien dudaba no se escuchaba en la tierra." (Neider 1959)

"Aún recuerdo que ninguno de los frenólogos que llegaron a mi pueblo no encontraron nunca ningún cráneo muy inferior al estándar de Washington. Esta proximidad generalizada a la perfección debería, quizás, haber provocado la sospecha, pero no recuerdo que lo hiciera. A mi entender la gente admiraba la frenología y creía en ella, y la voz de quien dudaba no se escuchaba en la tierra"



Las partes del cráneo según la frenología clásica. (John van Wyhe, *The History of Phrenology on the Web* —<http://pages.britishlibrary.net/phrenology>—, 2002)

Langham, que luego examiné con gran interés y detenimiento —el mismo interés y detenimiento que yo experimentarí si hubiera encontrado la carta de un impostor que se hubiera hecho pasar por mí, y que resultaba no tener absolutamente ningún rasgo lo bastante detallado que fuera similar a los míos—. Esperé tres meses y regresé donde Mr. Fowler de nuevo, anunciando mi visita con una tarjeta que llevaba tanto mi auténtico nombre como mi *nom de guerre*. Nuevamente salí con la carta que había elaborado. Ésta señalaba varios detalles de mi carácter definidos con precisión, pero no tenían ninguna semejanza con la carta que elaboró la primera vez” (Neider 1959).

“Nuevamente salí con la carta que había elaborado. Ésta señalaba varios detalles de mi carácter definidos con precisión, pero no tenían ninguna semejanza con la carta que elaboró la primera vez”

Es una tragedia menor para la historia del escepticismo que esas cartas parezcan no haber sobrevivido.

Sin embargo, Twain no quedó satisfecho y en 1901 se sentó para una última lectura, esta vez en la ciudad de Nueva York. Lorenzo Fowler para entonces había pasado el negocio a su hija Charlotte Fowler Wells, y a su hijo, Jessie Allen Fowler. Fue este último quien realizó la última lectura frenológica a Twain (hubo un tal Edgar C. Beall, que por entonces se ocupaba del control del almacén de la compañía, quien más adelante dijo haber sido quien examinó personalmente a Twain —no obstante, en la agenda de Twain quedó anotada la cita con Jessie A. Fowler—).

El análisis se publicaría más adelante en el *Phrenological Journal* firmado por el editor. Tanto si fue Jessie Fowler como Beall, el autor resultó ser ciertamente un crítico literario mejor que Lorenzo Fowler. La última frenografía de Twain se centra no sólo en el humor de éste, sino en su serio compromiso hacia la humanidad, como quedaba patente por el enorme desarrollo de sus áreas de *escrupulosidad* y *benevolencia*. El frenólogo interpretaba el humor de Twain como algo meramente habitual, y como un medio al servicio de sus más altos compromisos con la sociedad. Quizá el editor poseía una mejor disposición para el análisis frenológico que Lorenzo, o puede que él o ella

tuvieran un mejor conocimiento de la obra de Twain. Significativamente, en los casi treinta años transcurridos desde aquel primer frenograma, la obra de Twain había madurado, y el grueso de la misma era mucho más conocida por el público en general. Su mordaz crítica al imperialismo americano, *To the Person Sitting in Darkness*, había sido publicada el año anterior.

Pese a que este análisis frenológico se había publicado, Twain nunca quiso hacer comentarios al respecto. De hecho, cuando en 1906 se le preguntó a Twain si quería contribuir con un escrito en un simposio de frenología, se despachó con el relato de sus experiencias infantiles en Hannibal, así como con las pruebas realizadas en Londres con Lorenzo Fowler, pero no mencionó su más reciente experiencia en Nueva York. Madeleine B. Stern especulaba así sobre las razones de esta omisión: “Quizá el análisis había resultado demasiado preciso, y la insinuación sobre su ‘carácter trágico’, demasiado inquietante. Puede también que Mark Twain se negara a revelar su persistente fascinación por la pseudociencia de la que se había burlado, pero cuya seducción no pudo eludir” (Stern 1971).

Puede ser, por el contrario, que los frenólogos se beneficiaran de su benevolencia. Hacia 1906, la estrella de la frenología había declinado considerablemente respecto a aquellos felices años en que Twain mantuvo su cara a cara con Lorenzo. A partir de entonces son muchos los que no la consideraban ya como una auténtica ciencia, y América se estaba volviendo para contemplar la importación europea más reciente, el emergente campo del psicoanálisis, como el mejor medio para explicar el comportamiento humano.

Según iba mermando la fortuna del Instituto Frenológico, sus oficinas se vieron forzadas por los menguantes ingresos y crecientes rentas a trasladarse a lugares cada vez menos refinados. El lugar donde realizaron a Twain su última lectura dejó de ser la atracción turística del bajo Broadway, para llevarse a cabo en una ubicación mucho más modesta en la calle 21 Este. Ciertamente, Twain no era de los que hacían leña del árbol caído, y quizá fue por su compasión o su vergüenza por el hecho de que la familia Fowler continuara con aquel absurdo, a su entender, lo que le llevó a omitir comentarios sobre la última prueba que había realizado.

Twain puede que se volviera más benévolo para con aquellos a quienes consideraba crédulos, ya que para entonces había enterrado miles de dólares y muchos años de su tiempo en una máquina para impresión que resultó un fracaso. Al terminar el siglo, tanto Lorenzo como Orson Fowler habían fallecido, habiendo dedicado el grueso de sus vidas a defender una teoría desacreditada genera-

lizadamente. Puede que el escritor, que en esa última frenografía se describía como "un creyente en la humanidad", "un crítico muy agudo de sí mismo" y "con una enorme condescendencia", viese demasiada de su propia credulidad reflejada en aquello por lo que abogaban los frenólogos en los albores del siglo XX, queriendo relegar su falacia particular al pasado de la humanidad

En el fondo, tanto Twain como los Fowler fueron reformistas, de alguna manera. La frenología de los Fowler era una curiosidad americana. Por el contrario, sus homólogos europeos no participaban de la creencia en que el carácter de una persona era inmutable, sino que mediante lo revelado por el análisis frenológico podían indicarse defectos de carácter que posteriormente podían ser rectificados mediante la ejercitación adecuada de función específica, que podría entonces resaltarse, al igual que un atleta acrecienta su musculatura, tras una nueva exploración.

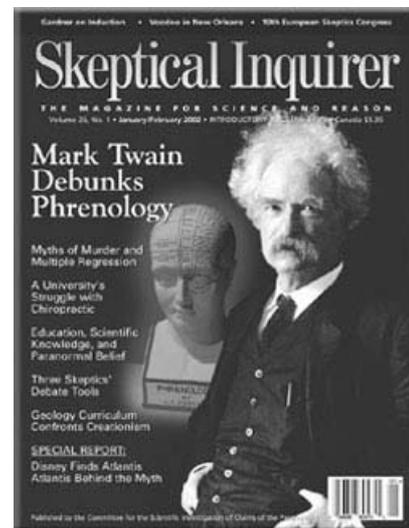
La premisa más básica de la frenología, que diferentes áreas del cerebro se corresponden con diferentes funciones, se ha mantenido en pie como cierta, y constituye un fundamento para la neurociencia moderna. Su error fatal fue la asignación relativamente arbitraria de estas funciones a áreas concretas, y su creencia en que ello se exteriorizaba en la cabeza de una forma determinada. De haber tenido la habilidad para examinar esta premisa y contrastarla objetivamente con datos controlados, quizá no hubiesen desperdiciado una parte tan importante de su existencia detrás de este largo ejercicio de inutilidad

La premisa más básica de la frenología, que diferentes áreas del cerebro se corresponden con diferentes funciones, se ha mantenido en pie como cierta, y constituye un fundamento para la neurociencia moderna. Su error fatal fue la asignación relativamente arbitraria de estas funciones a áreas concretas, y su creencia en que ello se exteriorizaba en la cabeza de una forma determinada.

Bien por credulidad, o por intuición, muchas de las causas e ideas defendidas por los Fowler fueron reivindicadas posteriormente, como lo fue la obra literaria de Whitman, los ideales feministas de Bloomer o las técnicas de construcción determinadas de Orson Fowler. Ciertamente, también lo fueron muchas de las de Twain, como la

máquina de impresión cuya utilidad se había descartado. Sin embargo, a diferencia de los Fowler que, aceptando de manera enormemente acrítica los avances, se quedaron en la penumbra del "progreso" y la "reforma", Twain se mantuvo crítico tanto con el *status* quo social vigente como con sus reformas, juzgando cada cosa por sus propios méritos.

La trampa de Twain a Fowler puede verse como una acusación contra la frenología como ciencia o de Fowler como un curandero. Pero, en última instancia, pudiera ser vista como una vergüenza para la humanidad en sí misma, al igual que la doncella medieval que creía que los cerdos eran nobles, el que personas tan inteligentes y sinceras como los Fowler permanecieran autoengañadas toda su vida. ■



Portada de la revista *Skeptical Inquirer* de enero/febrero del 2002, donde apareció originalmente en inglés este artículo. (CSICOP)

REFERENCIAS:

- Neider, Charles (ed.) 1959. *The Autobiography of Mark Twain*. Nueva York: Harper.
- Stern, Madeleine B. 1969. Mark Twain had his head examined. *American Literature*, Marzo.
- Stern, Madeleine B. 1971. *Heads and Headlines: The Phrenological Fowlers*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press.

Delano José López actualmente enseña diseño escénico teatral en la *Bullis School* en Potomac, Maryland. Es uno de los colaboradores en la *Guía de la Cultura Popular* en Estados Unidos, y ha escrito sobre las bandas de *skinheads* –cabezas rapadas–, el mito de Fausto en el cine contemporáneo y la representación de los americanos nativos en la cultura popular. Su dirección: 1512 Columbia Rd. NW, Washington, D.C. 20009. E-mail: delanol@yahoo.com

Traducción de **Jesús M. Villaro**

La cabeza del puma

JOSÉ LUIS CALVO

"No tenía ninguna duda de que podríamos hacerlo. Nuestros antepasados lo hicieron, así que sabía que también nosotros podríamos hacerlo. El trabajo del ser humano puede lograr cualquier cosa." (David Canal)

Cerca de la ciudad de Cuzco (o Cusco), la antigua capital del Imperio Inca, se levanta la fortaleza de Sacsahuamán (o Saqsaywaman). La tradición nos dice que la ciudad fue construida a imagen de un puma. Si en la zona que correspondería a su corazón se edificaron diversos templos, su cabeza era la fortaleza de Sacsahuamán sobre el cerro homónimo.

El mito inca de la creación nos dice que Viracocha emergió de las aguas del Titicaca para castigar, convirtiendo en rocas, a sus moradores que le habían ofendido. En sustitución de éstos creó diversas formas de vida, entre ellos Manco Capac y sus tres hermanos que se dirigieron por túneles subterráneos hasta Cuzco. Allí estallaron discordias entre ellos que concluyeron con la muerte, también convertidos en piedra, de los hermanos y la proclamación de Manco Capac como primer Inca. Los restos de su familia se consideraron *huacas* o piedras sagradas. Aya Auca, el tercer hermano, se convirtió en Cuzco Huaca y fue considerado como protector de esta ciudad.

No es de extrañar que para este pueblo, la piedra fuera algo muy importante. El ser humano podía convertirse en roca y ésta en aquél como se narra en la leyenda del Inca Pachacutec, que rezó a los dioses y obtuvo la gracia de que un montón de piedras se metamorfosara en un ejército que derrotó a sus enemigos. Rocas y hombres compartían el mismo espíritu al que se ofrecían sacrificios y se adoraba.

Quizás ésta sea la razón de la perfección alcanzada en su trabajo y que maravilló a los conquistadores españoles que no dudaron en considerar a Sacsahuamán como una de las maravillas del mundo. Por desgracia, esta admiración no les impidió emplear la fortaleza como cantera, ocasionando la pérdida de numerosos elementos, lo que hace que se nos planteen dudas sobre qué y cómo fue Sacsahuamán.

Existieron almacenes, una gran explanada, al menos dos torres, un templo... pero lo que hoy se conoce como *La Muralla*, tres muros en zigzag de unos cuatrocientos metros de longitud, posiblemente no sea tal salvo con un significado simbólico. Probablemente Sacsahuamán no fue nunca una fortaleza sino un centro de culto. Es en esta construcción en la que se centran los *esteristas*. Alguno de los bloques empleados tienen hasta cinco metros de altura y su peso sobrepasa las 120 toneladas. Además, están ensamblados con casi total perfección, pese a que no se empleara ningún tipo de cemento para rellenar las juntas.

Antes de dar pábulo a las acostumbradas teorías de civilizaciones perdidas o extraterrestres en la antigüedad, hay una serie de puntualizaciones que deben quedar claras: las historias recogidas por los cronistas españoles y por el inca Garcilaso aseguran que estas construcciones

Esto explica, en parte, afirmaciones como la de Javier Sierra: "Terminan preguntándose seriamente qué clase de tecnología se empleó para cortar, transportar, encajar y moldear —a veces con precisión de cirujano— piedras de materiales muy duros en tamaños no pocas veces ciclópeos."¹

Sin embargo, antes de dar pábulo a las acostumbradas teorías de civilizaciones perdidas o extraterrestres en la antigüedad, hay una serie de puntualizaciones que deben quedar claras: las historias recogidas por los cronistas españoles y por el inca Garcilaso aseguran que estas construcciones tienen un origen y fecha muy determinados.

Fue Pachacuti el que ordenó su erección en el siglo XV d. de C. La construcción se prolongó durante, al menos, cincuenta años y trabajaron en ellas 20.000 hombres, cuatro mil extrayendo y puliendo las piedras, seis mil transportándolas con la ayuda de cuerdas vegetales y de cuero, y el resto en diversos cometidos, como la excavación de fosos y la obtención de madera.

la vuelta al mundo en cinco megalitos (V)

Que los incas no habían olvidado la forma de realizar este trabajo cuando llegaron los españoles en el siglo XVI, quedó demostrado cuando desmontaron y condujeron a la vecina Cuzco grandes piedras de Sacsahuamán para su empleo en la Catedral de los conquistadores, causando una admiración que fue consignada en las crónicas contemporáneas.

Sin embargo ¿el transporte de un bloque con un peso de 120 toneladas por los empinados senderos de los Andes peruanos es técnicamente posible? Aquí debemos hacer una aclaración, aunque se diga frecuentemente que las rocas de La Muralla son andesitas procedentes de la cantera de Rumiqolqa, a 35 kilómetros de Cuzco, eso no es exacto. La andesita se empleó en Sacsahuamán, pero no en La Muralla, que está realizada en caliza que puede obtenerse en el mismo cerro.

Aunque se diga frecuentemente que las rocas de La Muralla son andesitas procedentes de la cantera de Rumiqolqa, a 35 kilómetros de Cuzco, eso no es exacto. La andesita se empleó en Sacsahuamán, pero no en La Muralla, que está realizada en caliza que puede obtenerse en el mismo cerro.



Vista general de La Muralla de Sacsahuamán. (Cortesía del autor)



Una puerta de La Muralla. (Cortesía del autor)

Aún así habrá que hablar de las canteras incaicas. Se han estudiado dos de ellas, la citada Rumiqolqa y Kachiqhata, a veces llamada Ollantaytambo por ser ésta la población importante más próxima. En ambas se han encontrado los mismos útiles, martillos líticos, de forma ovoide y con pesos que van desde los diez kilos hasta menos de uno, elaborados con rocas con un alto contenido férrico, percutores de basalto y epidiorita a los que se pueden sumar palancas y cincos de bronce encontrados en otros yacimientos como Machu Picchu. En ambas quedaron abandonados bloques sin utilizar, más de 250 en Rumiqolqa, con las señales de impacto de los martillos líticos.

Los mecanismos de transporte han dejado sus huellas en Kachiqhata, una rampa artificial así como bloques que muestran las señales (estrías longitudinales y pulido sólo en la base más ancha) producidas por su arrastre. En Sacsahuamán se han encontrado piedras redondeadas que posiblemente fueran empleadas como elementos deslizantes.

El programa *Nova*, de la televisión pública estadounidense, realizó una prueba en Kachiqhata. Con la ayuda de la población de Ollantaytambo movieron uno de los bloques abandonados por una pendiente de ocho grados de inclinación. El medio empleado fue el simple arrastre con cuerdas.

No obstante, el mayor misterio de las construcciones incas es la perfección con la que se ensamblan los sillares, a veces de formas extrañas como la *piedra de doce ángulos* en Cuzco. A descifrarlo ha dedicado sus esfuerzos el suizo Jean-Pierre Protzen.

Después de observar las marcas en las piedras y las herramientas abandonadas en las canteras, pudo reconstruir el procedimiento. Para desbas-

la vuelta al mundo en cinco megalitos (V)

tarlas, se empleaban los martillos más pesados haciéndolos girar en el último momento para que el golpe fuera oblicuo. Los bordes se suavizaban con un martillo más pequeño. El procedimiento se repetía en cada una de las caras.

Para situarlas, una vez dispuesto un sillar, se tallaba en su cara superior la junta de ensamblaje, se colocaba sobre él un nuevo sillar y se perfilaba el borde requerido que era tallado mediante el mismo procedimiento.

En sus demostraciones públicas, Protzen ha obtenido resultados tan buenos como los de los incas en tan sólo noventa minutos. Con una práctica frecuente ese tiempo se acortaría. Además, las huellas de la talla (más fuertes en el centro de la cara de los sillares que en sus bordes) son idénticas a las que presentan los reales, además de que las crónicas aseguran que eran necesarios varios intentos para encajar las piedras, una descripción perfectamente aplicable a esta técnica.

Aún así, el propio Protzen reconoce que su procedimiento es inviable en aparejos ciclópeos. Esta dificultad ha sido resuelta por Vincent Lee mediante el uso de una especie de sencillo pantógrafo realizado con cuerdas, madera y una plomada. Una vez dispuesto un bloque megalítico se recorrería su borde con un palo. Otro, comunicado con éste, iría dibujando el perfil en la piedra a encajar. Después, el trabajo se limitaría a tallar la silueta señalada y a colocar el sillar en su lugar. También Lee ha realizado demostraciones de la viabilidad de esta técnica.

Soluciones sencillas que no merman la genialidad de sus descubridores, los miembros del Tawantinsuyo, el Imperio Inca.



Detalle de los muros. (Cortesía del autor)

CONCLUSIÓN

Hemos concluido un largo viaje. Desde la Europa del V milenio a. de C. hasta la Suramérica del siglo XV d. de C., pasando por el Egipto faraónico,

el Líbano bajo el Imperio Romano y el florecimiento de Rapa Nui.

Las construcciones que los escritores esoteristas pregonan como imposibles se han demostrado factibles. Arqueólogos, arquitectos, canteros... han dedicado sus esfuerzos a reproducir con éxito las técnicas empleadas por nuestros antepasados. Lejos de disminuir nuestro aprecio por ellas, su realización humana las enaltece. Son fruto no de civilizaciones atlantes o extraterrestres que emplearan láseres y elevadores antigraavitatorios, sino de hombres que se enfrentaron a los problemas armados de su ingenio y su capacidad de trabajo y sufrimiento.

Hoy, cuando son sólo polvo anónimo, siguen, en cierta forma, viviendo en sus obras que nos hablan de aquellos que las erigieron. A nosotros nos corresponde escuchar sus palabras. ■



La célebre "Piedra de doce ángulos" que forma parte de un muro situado en una calle de Cuzco. Apréciense los salientes de los sillares para facilitar su manejo. (H. Plenge)

NOTA

¹⁻ Siena, J.: *En busca de la Edad de Oro*. Círculo de Lectores. Barcelona, 2000.

BIBLIOGRAFÍA

Scare, Ch.: *Las setenta maravillas del mundo antiguo. Los grandes monumentos y cómo se construyeron*. Traducción de J. González Batlle y C. Rodríguez Castillo. Círculo de Lectores. China, 2001.

WEBGRAFÍA

NOVA. *Secrets of Lost Empires: Inca*. En: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/transcripts/2404inca.html>

El planetario ¿Ciencia o ficción?

MANUEL ROCA

En este año 2003, el Planetario del Parque de las Ciencias de Granada recibirá a su visitante 1.000.000. Dejando a un lado la frialdad de las cifras, me gustaría hacer una breve reflexión que sirva para poner rostro a esos números y para hacer memoria de algunas de las actividades realizadas durante estos años. También, por qué no, para recordar alguna anécdota divertida.

He sido testigo de momentos muy emocionantes. Recuerdo el día en que ayudé a desembarcar aquella máquina con aspecto y nombre de robot futurista, *Skymaster ZKP3*. Su laboriosa y compleja instalación. Su despegue, con un programa elaborado en el Parque de las Ciencias. Y la ilusión de su puesta de largo en cada una de las inauguraciones posteriores.

A punto de cumplir ocho años, los cientos de proyectores que recrean este sueño han proporcionado miles de noches cuajadas de estrellas. Nos han llevado al mismísimo Polo Norte para ver el espectáculo de una noche interminable. Han hecho posible recrear el Sol de media noche, evitándonos el largo viaje hasta el círculo polar ártico en verano. Nos han trasladado a miles de millones de kilómetros de distancia para ver a nuestro Sistema Solar en un espectáculo de danza difícil de imaginar, algo que nunca nadie ha podido ver en la realidad. Han hecho las delicias de los más pequeños, con el viaje del ratón Ulises a la Luna. Nos han permitido ver el Universo a los ojos de un poeta y hojear el álbum de fotos familiar de nuestro Sistema Solar, recorriendo los rincones más interesantes.

Todo ello con unos guiones y unas imágenes pensadas para quien nunca ha mirado al cielo, evitando acudir a lecciones magistrales, ecuaciones o cálculos complicados. Con la sencillez y el rigor con que se desvela la ciencia en el resto del Museo y, como siempre, con la complicidad de quien lo visita.

Y no sólo de astronomía se ha llenado en estos años el planetario. Los conciertos y los recitales de poesía han encontrado en él un marco incomparable. Sin duda son una buena muestra de la permanente apuesta de este centro por la

cultura, sin hacer distinción entre cultura de ciencias o cultura de letras.

Pero al final, lo que realmente hace mágico al planetario no son las máquinas, sino las personas que miran al cielo con asombro, respeto y también con admiración. Que, en definitiva, no es otra cosa que lo que ha venido haciendo la humanidad desde sus orígenes y que nuestro ritmo de vida y la contaminación lumínica nos ha hecho olvidar.

Es difícil explicar la sensación que produce observar esa mirada, mezcla de sorpresa, asombro y reflexión, con la que muchos visitantes abandonan el planetario. Algunos, tímidamente, se acercan a la mesa de control a dar las gracias. Otros salen absortos en sus pensamientos. Se me han acercado niños llenos de ilusión a preguntar qué hay que hacer para ser astrónomo. También he visto llorar a grandes y a pequeños. Para el asombro no hay edades. Lo cierto es que poca gente sale indiferente. Recuerdo que un año, durante la jornada de puertas abiertas con que se celebra el aniversario, alguien olvidó sus muletas en el planetario. Sin duda ha sido el caso más llamativo entre los que se han maravillado contemplando este cielo.

Sin embargo, todo esto no debería hacernos olvidar que esta máquina casi perfecta es un reflejo de la realidad. Nos muestra en pocos minutos lo que todos podemos disfrutar cada día a lo largo de nuestras vidas. Sería estupendo que recuperáramos esa costumbre que tenían nuestros antepasados de mirar al cielo, sobre todo en los tiempos que nos han tocado vivir. Es bueno que recordemos que todos estamos subidos en la misma nave viajando a gran velocidad por el espacio, en un rincón del Cosmos. Nuestra casa, la Tierra, es menos que una gota de agua perdida en la inmensidad del océano. Como también lo era para quienes nos precedieron. Lo que nos diferencia de ellos es que hoy más que nunca la visión que la ciencia nos proporciona de la realidad está al alcance de todo aquel que quiera conocerla.

Los planetarios son un magnífico foro para dar a conocer la ciencia y fomentar el pensa-



(Parque de las Ciencias de Granada)

miento crítico. Un buen programa de planetario debe resolver dudas y plantear nuevos interrogantes. Logrando que el visitante salga con la satisfacción de haber entendido aquello que durante años no era capaz de ver y con el deseo de resolver nuevas dudas planteadas al mirar al cielo con ojos de científico.

Otra labor muy importante es aclarar qué hay de cierto (nada) y de falso (todo) en la astrología actual. Los argumentos de los astrólogos no resistirían una sesión de planetario porque bajo su cúpula se hace muy cierto el dicho de que viajar enriquece y durante unos minutos podemos ver nuestra realidad cotidiana desde otra perspectiva. Sin duda es la mejor forma de poner a cada uno en su sitio y separar la astronomía (ciencia) de la astrología (ficción).

A veces es difícil evitar la tentación de recurrir a imágenes y a efectos espectaculares, que consi-
guen un gran resultado en el momento pero no acompañan al visitante cuando sale por la puerta

y vuelve a sus quehaceres habituales. Es imprescindible que cada programa vaya dejando un poso que ayude a interpretar nuestra realidad sin supersticiones ni miedos absurdos. Sin duda, el fomento de la aplicación del método científico y del pensamiento crítico es uno de los mejores legados que podemos dejar los que nos dedicamos a la divulgación científica.

Con el deseo de que la labor que hacen los planetarios de acercar la Ciencia a todos los sectores de la sociedad siga dando sus buenos frutos, me atrevo a animar a todas aquellas personas que aún no los conocen a que visiten el más cercano y pasen una noche bajo su cielo estrellado. ■

(Basado en un artículo publicado en el diario *Ídeal de Granada*, el 24 de abril de 2003)

A hombros de gigantes.

Las grandes obras de la física y la astronomía

EDICIÓN COMENTADA DE STEPHEN HAWKING
EDITORIAL CRÍTICA, S.L., CÓRDOBA, 2003

A los que les gusta ver la vida en un maniqueo blanco o negro esta obra debería plantearles dudas sobre la conveniencia de tal proceder. Al margen del contenido, del que hablaremos posteriormente, nos arroja a la cara cuestiones sobre los límites entre una simple operación de mercadotecnia y la búsqueda honesta de un beneficio comercial, sobre la autoría de los textos, sobre la fina línea que separa (y a la vez une) la divulgación de la consideración de la ciencia como espectáculo de masas, sobre la sociedad y qué es la cultura... Un lector curioso se planteará éstas o parecidas cuestiones aunque temo que la mayoría de nuestros lectores sencillamente se sienta feliz por la publicación de un texto sobre cuestiones científicas en un tiempo en el que predomina la basura editorial. También sospecho que su reacción sería completamente diferente si el contenido del volumen fuera crédulo.

¿Por qué estas cuestiones? Comencemos por el principio, por la portada que, para numerosos lectores, es su único contacto con un libro antes de proceder a su adquisición. En ella se destacan, por encima de cualquier otra consideración, el título y el nombre de Stephen Hawking. Así, no es aventurado suponer que muchos compradores lo habrán adquirido en la creencia de que estaban ante una obra del físico inglés muy conocido popularmente (hasta el punto de convertirse en un icono de nuestro tiempo) tanto por sus tristes circunstancias personales como por sus obras anteriores, *Historia del Tiempo* y *El Universo en una Cáscara de Nuez* que fueron insospechados éxitos de ventas. Nada más alejado de la realidad. El voluminoso texto que nos ocupa (1.135 páginas) es en realidad una recopilación de cinco

libros distintos, *Sobre las Revoluciones de los Orbes Celestes* de Nicolás Copérnico, *Diálogo Sobre Dos Nuevas Ciencias* de Galileo Galilei, *Las Armonías del Mundo* (sólo el quinto libro) de Johannes Kepler, *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural* de Isaac Newton y *El Principio de la Relatividad* (una recopilación de siete artículos sobre el tema) de Albert Einstein. El papel de Stephen Hawking, pese a la importancia concedida a su nombre, se limita a haber seleccionado los cinco títulos más relevantes (a su juicio) de la historia de la física y la astronomía, y a la redacción de una breve introducción general y de los datos biográficos que suponen, en conjunto y aproximadamente, 31 páginas del total.

El libro debe ser bienvenido por cuanto supone no sólo la reunión de textos fundamentales en la historia de la física y la astronomía, sino también porque supone la traducción al castellano, por primera vez, de algunos de los originales.

No obstante, y pese a las dudas éticas que plantea este proceder, la realidad es que el libro debe ser bienvenido por cuanto supone no sólo la reunión de textos fundamentales en la historia de la física y la astronomía (aunque la consideración de si son los cinco más importantes se la dejo a los aficionados a listados como el de mejor película o mejor novela) sino también porque

supone la traducción al castellano, por primera vez, de alguno de los originales como el del quinto libro de Kepler o el de cinco de los siete artículos de Einstein. Ya que hablamos de traductores, los responsables de cada uno de los libros son: David Jou, de la Introducción y las Notas Biográficas de Stephen Hawking; Carlos Mínguez y Mercedes Testal, del *De revolutionibus orbium coelestium* de Copérnico; Carlos Solís y Javier Sádaba de los *Discorsi e Dimostrazione Matematiche intorno a due nuove scienze* de Galileo; José Luis Arántegui Tamayo de las *Harmonices Mundi* de Kepler; Eloy Rada García de los *Philosophicae naturalis principia mathematica* de Newton y Javier García Sanz de *Das Relativitätssprinzip* de Einstein.

Ni que decir tiene que el hecho de que varios de estos textos no hubieran sido nunca traducidos al castellano desde los originales deja bien a las claras la extraña consideración social de la ciencia en España. El que se tache de inculca a una persona que desconozca obras fundamentales de la literatura universal como el *Tartufo* o el *Hamlet* y no se extienda dicho calificativo a la que ignora los textos fundamentales de la ciencia no deja de ser algo inexplicable salvo desde la consideración de tales obras como algo completamente accesorio. El unanímico "¡Qué inventen ellos!" parece proyectar largas sombras incluso en una sociedad tan tecnificada como la nuestra.

Después de este largo preámbulo, que espero que sepan disculparme pero que me parecía necesario, podemos entrar en el contenido en sí. Poco podemos decir de las notas biográficas por su brevedad. No obstante, cumplen con una doble misión, la de acercarnos tanto a la importancia histórica y científica de la obra como a la peripecia vital de los autores.

Es de agradecer, además, que no se haya hecho el menor intento por ocultar aquellos rasgos que hoy pueden parecer curiosos (siendo benévolos con los calificativos) pero que en su día eran de lo más habitual. Espero que nadie se rasgue las vestiduras porque Copérnico fuera sacerdote y porque su obra fuera publicada a petición expresa del papa Clemente VII a su autor, porque

la bella historia del "Eppur si muove" de Galileo sea posiblemente una leyenda y no lo es, en cambio, el vergonzante texto de la abjuración: "Sin embargo, deseando eliminar de las mentes de vuestras Eminencias y de todos los fieles cristianos esta vehemente sospecha razonablemente concebida contra mí, abjuro con corazón sincero y piedad no fingida, condeno y detesto los dichos errores y herejías, y generalmente todos y cada uno de los errores y sectas contrarios a la Santa Iglesia Católica" (Pág. 352), porque Kepler se ganara la vida publicando calendarios astrológicos y realizando horóscopos, porque Newton realizara experimentos alquímicos o porque Einstein fuera un pésimo estudiante (como también lo fue Newton, por cierto). Todo ello, por supuesto, muy alejado de los tópicos con los que se presenta a estas personas y que hacen que alguna de sus biografías más parezca una hagiografía que un estudio imparcial.

El que se tache de inculca a una persona que desconozca obras fundamentales de la literatura universal como el Tartufo o el Hamlet y no se extienda dicho calificativo a la que ignora los textos fundamentales de la ciencia no deja de ser algo inexplicable salvo desde la consideración de tales obras como algo completamente accesorio.

Nada de todo ello, repitámoslo, era extraño en su propia época y es desde esa perspectiva desde la que debe estudiarse y no desde nuestros propios conocimientos cuando sabemos que la astrología o la alquimia son pseudociencias, cuando podemos reírnos de una condena eclesiástica o cuando el acceso a los estudios superiores depende principalmente de la valía de una persona. No obstante, y junto a esos aciertos, también se ha deslizado algún error como la repetición (pág. 14), por enésima vez, de que la conde-

el sillón escéptico

na de Bruno estuvo motivada principalmente por su afirmación de que existían en el Universo infinitos mundos habitados cuando ésta es solamente una de las numerosas causas por las que fue condenado (entre otras afirmaciones que fueron consideradas heréticas figuraban la negación de la virginidad de María y que se produjera la transubstanciación durante la consagración).

Ya con relación a los libros que se consideran fundamentales en la historia de la física y la astronomía nos limitaremos a exponer las razones de su importancia.

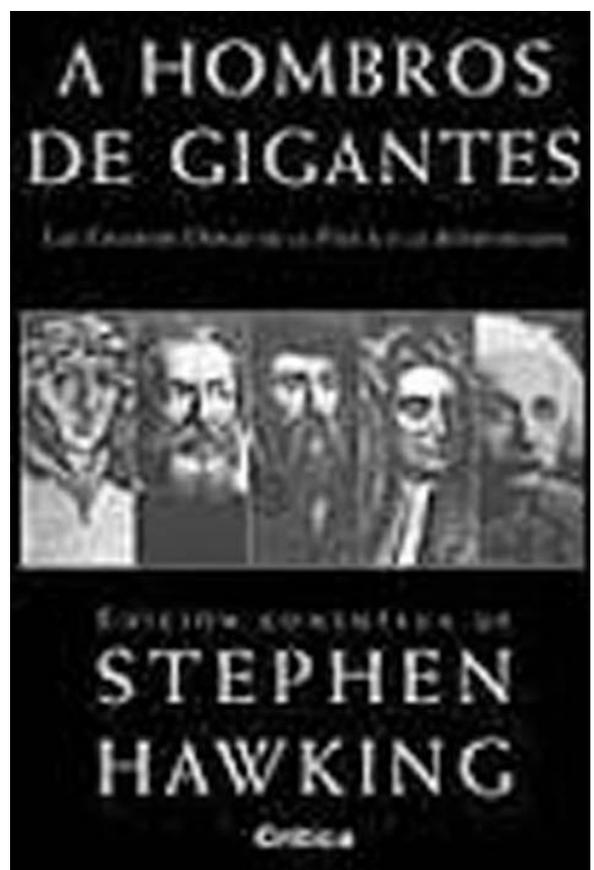
El de Copérnico supuso el primer intento de ruptura serio (aunque convenientemente disfrazado como mera hipótesis para evitar problemas con la Iglesia) con el modelo geocéntrico defendido por Aristóteles y Ptolomeo. En su lugar propuso un modelo heliocéntrico y helioestacionario en el que la Tierra era un planeta más, lo que terminó (pese a los errores) abriendo el camino a la astronomía moderna y afectó tanto a la ciencia como a la filosofía y a la religión.

El de Galileo supuso la formulación de las leyes del movimiento acelerado que rigen la caída de los cuerpos. Las dos nuevas ciencias a las que se refiere el título son las de resistencia de los materiales y el estudio del movimiento. Entre otras cosas, explicó por vez primera la trayectoria curva de una bala de cañón, curva resultante de la acción de dos movimientos, el horizontal regido por la inercia y el vertical debido a la gravedad.

El de Kepler porque incluye la tercera ley del movimiento planetario que, como señala oportunamente Hawking fue lo que realmente inspiró a Newton y no una manzana. Recordemos que de acuerdo a esa ley, los cubos de las distancias medias de los planetas al Sol son proporcionales al cuadrado de sus periodos de revolución. Resumiendo, Kepler describió el cómo orbitan los planetas. Newton descubrió el porqué.

El de Newton es importante por muchas razones, por ser la demostración de su teoría de la Gravitación Universal a la que había llegado por la aplicación a la tercera ley de Kepler de su propia ley de la de la fuerza centrífuga. Además, formula las tres leyes de Newton sobre el movimiento:

1. Todo cuerpo sigue en su estado de reposo o de movimiento uniforme rectilíneo, salvo que sea obligado a cambiar dicho estado por fuerzas aplicadas.
2. El cambio de movimiento es proporcional a la fuerza que actúa sobre el cuerpo; y tiene lugar en la dirección en que se aplica la fuerza.
3. A cada acción se le opone una reacción igual; o las acciones mutuas entre dos cuerpos siempre son iguales, y dirigidas en sentidos opuestos.



(Ed. Crítica)

Además, y como ya dijimos, demostró que "hay una fuerza de gravitación que tiende hacia todos los cuerpos, proporcional a la cantidad de materia que contiene cada uno de ellos" e identificó esa fuerza de gravitación con la causa tanto de que los objetos cayeran, de las órbitas elípticas de los planetas (descritas ya por Kepler), como de las mareas y la precesión de los equinoccios. Es decir, dio una única respuesta a una variedad de problemas que antes de él se consideraban como

inconexos. La trascendencia de esos descubrimientos está en la base tanto de la astronomía moderna como de la física.

Los artículos de Einstein (*en especial Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento*) supuso el avance de la teoría especial de la relatividad que niega la consideración newtoniana del espacio y del tiempo como magnitudes separadas. Como consecuencia de ello, formuló la hipótesis (posteriormente confirmada de forma experimental) de que la masa de un objeto aumentaría al incrementarse su velocidad. Otra consecuencia es que esa relación entre masa y velocidad puede expresarse mediante una ecuación matemática, la célebre $E=mc^2$ lo que supuso que los científicos tomaran conciencia de que la fisión de una pequeña cantidad de materia supondría la liberación de una gran cantidad de energía o, dicho de otra forma, es el fundamento teórico de la bomba atómica cuyas consecuencias en todos los órdenes de la vida no es necesario explicar porque forma parte de la historia reciente.

Vemos como de acuerdo con la célebre frase de Newton que da título a este libro, cada uno de los autores pudo llegar a ver lejos por estar subido a hombros de gigantes. En las obras de los que les precedieron encontraron el acicate intelectual para corregir o completar las teorías anteriores.

En otro de los artículos, *Sobre la influencia de la gravitación en la propagación de la luz*, expresa uno de los postulados de la teoría general de la relatividad, que la masa deforma el espacio de forma que al pasar la luz de las estrellas por las

cercanías del Sol, la luz parecería curvarse: "En efecto, de la teoría que aquí se expone se sigue que los rayos de luz que pasan cerca del Sol son desviados por el campo gravitatorio de éste, de modo que la distancia angular entre el Sol y una estrella fija que parece próxima a él se incrementa aparentemente en casi un segundo de arco." (Pág. 1055) Nuevamente, ese efecto predicho pudo ser confirmado experimentalmente durante el eclipse de 1919 lo que supuso la consagración de la teoría y de su autor.

Vemos como de acuerdo con la célebre frase de Newton que da título a este libro, cada uno de ellos pudo llegar a ver lejos por estar subido a hombros de gigantes. En las obras de los que les precedieron encontraron el acicate intelectual para corregir o completar las teorías anteriores. Kepler corrigió las órbitas circulares de los planetas en las que creían tanto Copérnico como Galileo, Newton unificó la causa tanto de las órbitas elípticas de Kepler como de las trayectorias curvas de las que habló Galileo, Einstein modificó la concepción newtoniana del espacio y el tiempo... sólo al leer consecutivamente y en orden cronológico las obras de unos y otros podemos apreciar con total claridad la secuencia recorrida por la ciencia.

Aunque sólo sea por ello y pese a las reticencias apuntadas, merece la pena el considerable desembolso económico a realizar y el esfuerzo (recuérdese que estamos hablando de obras científicas, no de novelas) que exige la comprensión de los textos al lector no experto en temas científicos.

Por último, y en el caso de que esta crítica pueda animar a algunos de Vds. a embarcarse en su lectura, me permito recordarles (de forma posiblemente innecesaria) que deben ser capaces de leer estas obras de acuerdo a su contexto histórico. No se extrañen, por tanto, de que Newton considerase que la existencia de la gravitación era obra divina o de las relaciones que Kepler creyó observar entre las órbitas planetarias y la escala musical. Esas afirmaciones no deben hacernos olvidar la importancia de sus descubrimientos sin los cuales la ciencia no hubiera llegado a ser lo que hoyes. ■

Comentarios sobre embriones y células madre

Respuesta a Stengler

OSWALDO PALENZUELA
EDITORIAL CRÍTICA, S.L., CÓRDOBA, 2003

En relación con el artículo de E. Stengler: *Comentarios sobre embriones y células madre* (*El Escéptico Digital*, 9/2002 y en esta misma revista), y ante la decepción que muestra el autor frente a los argumentos de científicos y escépticos en el debate de la clonación terapéutica y el uso de células madre procedentes de embriones para investigación, es mi deseo, como autor de uno de los trabajos criticados, el responder a algunos de los puntos tratados por Stengler, en la presuntuosa esperanza de iluminar y justificar algunas de las dudas que tanta desazón le causan.

Aunque el artículo de Stengler es extenso, creo que sus fuentes de decepción pueden resumirse sin pérdida significativa en las siguientes ideas.

¿EL FIN JUSTIFICA LOS MEDIOS?

El autor no admite como argumento, a favor o en contra de las experimentaciones con células embrionarias, el que estas investigaciones estén enfocadas a proporcionar salud y bienestar a la humanidad, y podrían generar poderosas herramientas terapéuticas. Para Stengler, utilizando sus propias palabras: "...ante el debate de si se pueden o no utilizar dichos embriones, ¿tiene algo que aportar que el fin de esta práctica sea bueno, incluso buenísimo? Quien así piense está aceptando implícitamente que el fin justifica los medios..." La recurrente enumeración de los beneficios derivados del uso de las células madre embrionarias por parte de científicos y escépticos, en opinión de Stengler, es un recurso emocional y no racional de quienes defendemos el uso de estos materiales. No quisiera caer en una caricaturización de este argumento, pero, ¿de verdad piensa Stengler que es racional y éticamente igual el ejercicio de determinadas prácticas (sobre las que existen alegaciones morales) para salvar vidas que para pasar el rato? Si así fuese, ignora profundamente los aspectos más básicos de la disciplina de la bioética. Parece casi absurdo tener que recordar que ni la ética ni el código penal amparan el cortar a un señor la pierna, pero que esto es aceptable y exigible si se presenta una infección gangrenosa que pone en peli-

gro la vida de un paciente! Multitud de ejemplos similares me vienen a la cabeza, pero basta con éste para comprender que precisamente la razón y la ética tratan de eso: de definir qué medios son legítimos según para qué fines. Pone el Sr. Stengler en boca de quienes justificamos la investigación con células madre embrionarias y la clonación terapéutica, por -entre otros motivos- el beneficio esperado de esta investigación, un tergiversado "el fin justifica los medios" que nadie ha entonado. Sabe perfectamente, Sr. Stengler, que algunos fines justifican algunos medios.

**Pone el Sr. Stengler
en boca de quienes
justificamos la investigación
con células madre
embrionarias y la clonación
terapéutica (...)
un tergiversado
"el fin justifica los medios"
que nadie ha entonado. Sabe
perfectamente (...)
que algunos fines justifican
algunos medios.**

SOBRE LA ENUMERACIÓN DE LOS BENEFICIOS ESPERADOS

Por lo supradicho, no parece pues inútil (al menos no tan inútil como el Sr. Stengler hace ver en su escrito), en un análisis racional de este debate, la enumeración de los beneficios esperados (los fines que persigue el uso de células madre embrionarias y clónicas), que serían la justificación necesaria para utilizar según qué medios. Coincidimos pues el Sr. Stengler y yo en el segundo elemento clave del debate, que es la identificación de esos medios y de lo que implican desde un punto de vista racional, científico y ético. Evidentemente, si estas investigaciones conllevaran el asesinato premeditado de seres humanos, no serían aceptables éticamente, por más que resultaran en enormes beneficios. El Sr. Stengler no encuentra en los argumentos esgrimidos por escépticos y científicos, entre los que me incluyo, datos objetivos sobre la hipotética

condición de ser humano de pleno derecho que tendrían los óvulos activados, las blástulas o las células madre clonadas.

No puedo sino sorprenderme ante esto, y lamentar que no haya leído con suficiente atención nuestros argumentos. Como se decía en mi artículo, por poner un ejemplo: "En la etapa de blastocisto, cuando el organismo se disocia para generar las líneas de células madres, se trata de una bola de células del tamaño de un punto. Los embriones generados por fertilización normal, generalmente, no se implantan en el útero hasta después de esta etapa de blastocisto. No hay órganos, no hay posibilidad alguna de que pueda pensar o sentir, y no tiene ninguna de las características de un ser humano". Y si las citadas palabras del portavoz de un comité de expertos en ética no convencen al Sr. Stengler, por el tremendo pecado de estar este comité convocado por una empresa que tiene entre sus actividades la clonación (como si lo que importase fuese la —prejujudada— filiación interesada del comité, y no el peso de los argumentos expuestos), cabe también apelar al menos común de los sentidos, el común. Quiere el Sr. Stengler, ingenuamente, ejercer la prudencia, y que los científicos demuestren inequívocamente la no naturaleza humana de un conjunto de células clonadas o aisladas de un blastocisto, ya que sólo entonces la manipulación de estos materiales sería admisible.

Desde el punto de vista de su condición humana, lo único que diferencia a un embrión no implantado de un cabello es un cierto potencial —bastante escaso, todo sea dicho— de desarrollarse como ser humano de pleno derecho. El valorar si este potencial es —o no— suficiente para cumplir con una definición acientífica y puramente humanística, la de ser humano (valga la redundancia), no es terreno de la ciencia.

Desde el punto de vista de su condición humana, lo único que diferencia a un embrión no implantado de un cabello es un cierto potencial —bastante escaso, todo sea dicho— de desarrollarse como ser humano de pleno derecho. El valorar si este potencial es —o no— suficiente para cumplir con una definición *acientífica* y puramente humanística, la de ser humano (valga la redundancia), no es terreno de la ciencia. Pero cabe advertir que la postura prudente que preconiza el Sr. Stengler, llevada a pleno ejercicio, implicaría la desaprobación de la fertilización *in vitro*, de la masturbación masculina y hasta de la ducha, pues en todos estos procesos se desperdician células humanas que pueden tener cierto potencial de desarrollarse como seres humanos de pleno derecho (y más aún desde que la clonación de células somáticas es posible). Es, en el fondo, el argumento del castigo a Onán por desperdiciar su semilla, ya comentado en mi anterior trabajo.

Quizás sea por esto que, por más que el Sr. Stengler lo desapruebe, la condición humana de un embrión no implantado o de un óvulo activado es cuando menos cuestionable desde cualquier punto de vista (salvo el religioso católico), y es por ello que los medios utilizados, es decir, las técnicas que implican la manipulación y destrucción de estos materiales, son legítimos desde un punto de vista ético y racional si los fines perseguidos sobrepasan el natural derecho a la objeción moral alegada por algunos colectivos.

A este respecto, nada puede ser más ilustrativo que recordar que nuestra sociedad y nuestro cuerpo legislativo recogen como legítima la interrupción voluntaria del embarazo desde hace algunos lustros (en determinados supuestos y dentro de ciertos límites temporales, lo que de nuevo deja patente la legitimidad del factor de proporcionalidad de beneficios comentada anteriormente), así como la donación de material genético y la generación de embriones por fertilización *in vitro* para fines reproductivos.

Si en estos casos el material manipulado no es considerado "ser humano" de pleno derecho, ¿por qué en el caso de las células madre y la clonación terapéutica habría de serlo? El potencial humano, por decirlo de algún modo, de un feto de tres meses es enorme en comparación con un blastocisto clónico no implantado, ¿por qué ha de prohibirse lo segundo mientras está permitido lo primero?

Una posición consecuente en este sentido debiera priorizar la desautorización del aborto y de la fertilización *in vitro* sobre la de la clonación terapéutica, pero aunque estas técnicas fueron en su día —y aún lo son— ferozmente objetadas

desde ciertos colectivos (casualmente religiosos), las sociedades desarrolladas las han asumido con gran naturalidad. Curiosamente, si bien la iglesia católica hoy en día permite la reproducción de parejas estériles mediante fertilización *in vitro* (a pesar de que implica la generación y destrucción de embriones que ella misma considera seres humanos), condena terminantemente el aborto y el uso de células madre embrionarias bajo cualquier supuesto y con cualquier fin. Considerará el Sr. Stengler que mi postura es cerril, pero no puedo sino ver, en esta profunda contradicción, una muestra clara de hipocresía y de justificación de los mismos medios, aunque con otros fines que ese colectivo sí considera deseables (la reproducción).

¿UNA IDENTIFICACIÓN TENDENCIOSA?

Alega el Sr. Stengler una identificación tendenciosa, por parte de los escépticos, de las posturas contrarias a las manipulaciones de material genético humano con posturas influidas por el fundamentalismo religioso. Reivindica la legitimidad de un rechazo a estas técnicas desde bases estrictamente laicas.

Ojalá existiese sustrato para un debate aconfesional sobre las implicaciones éticas de este tipo de investigaciones, pero mientras los argumentos esgrimidos sean de base religiosa, los escépticos los criticaremos como sesgados e irracionales.

Tiene razón, sin duda, en este punto y reconozco que esto es posible. Ahora bien: tales posturas, si existen, me son desconocidas. Lamentablemente, lo que sí conocemos y denunciemos en nuestras aportaciones es la objeción desde presupuestos profundamente influidos por la religión católica e infiltrados en nuestros cuerpos legislativos.

Permítaseme dar la vuelta a este argumento, y decirle que también existen colectivos que apoyan y estimulan la clonación humana (incluso la reproductiva), desde bases profundamente religiosas, como es el caso de la delirante secta de los raëlianos. Estas posturas son igualmente condenables desde un punto de vista racional, y lo único que evidencian es que las religiones tienen poco o nada que aportar a este debate. A pesar de ello, la práctica totalidad de las posturas contrarias que han llegado a nuestros oídos son confesionales, y en particular lo son las más organizadas e influyentes. Es por ello que las condenamos de modo especialmente beligerante, pues conocemos por experiencia cotidiana el desgraciado eco que en nuestra sociedad y en nuestro gobierno tienen estos puntos de vista. Ojalá existiese sustrato para un debate aconfesional sobre las implicaciones éticas de este tipo de investigaciones, pero mientras los argumentos esgrimidos sean de base religiosa, los escépticos los criticaremos como sesgados e irracionales. No nos lo agradezca, es nuestro trabajo. ■

[Publicada en *El Escéptico Digital*, 1/2003]

Una reflexión desde el campo escéptico sobre células madre e investigación

JOSÉ BELDA MARTÍNEZ

El artículo de Erik Stengler [*Comentarios sobre embriones y células madre* -publicado en *El Escéptico Digital*, 9/2002 y en esta misma revista-] sobre el debate acerca de la utilización de las células madre en la investigación, aporta algunos elementos que mueven a una reflexión desde el campo escéptico en cuanto a la correcta forma de abordar el propio debate.

Stengler asegura que la discusión real se refiere a la consideración de las células embrionarias como seres humanos o perso-

nas, pues ésa es la única fuente de desacuerdo. Y pide que los escépticos, en tanto defensores y divulgadores del pensamiento científico, se apliquen a la tarea de exponer los argumentos científicos sobre la cuestión.

¿UN DEBATE CIENTÍFICO?

El debate es, pues, si las células fecundadas son, o no, seres humanos. ¿Es ésta una cuestión científica? No se trata de decidir el carácter de pertenencia de las células a la especie humana, en el sentido en que se puede decidir acerca de cualquier otra célula, pues en este caso es indudable tal hecho. Tampoco se trata de decidir sobre la base de los datos que la ciencia puede aportar (dotación genética, capacidad de percepción sensorial, conciencia o autoconciencia, etc.) si es que los embriones son personas, algo también indudable, pero en sentido contrario. Se trata de una decisión convencional que en el caso de los defensores de esa dignidad sólo se apoya en argumentos emocionales o sentimentales, como los llama Stengler.

El único argumento, digamos ontológico, que se presenta al debate es de procedencia religiosa; la dotación de un alma desde el momento mismo de la concepción. Estamos, pues, ante una cuestión en la que la aportación de datos objetivos a favor de la dignidad humana para las células no existe. En el mejor de los casos se expresa el hecho de una duda abstracta nunca explicada ni sometida a debate. Eso no quiere decir que no pueda tomarse una decisión racional, por muy convencional que sea. Pero entonces es inevitable el uso de los argumentos emocionales.

EL PESO DE LOS ARGUMENTOS EMOCIONALES

No existen datos objetivos, ni hay esperanza de encontrarlos, que decidan la cuestión por sí mismos. La decisión es nuestra. La necesidad de la decisión se nos aparece a partir del hecho de que esas células tienen una utilidad, puede actuarse sobre ellas. Si no existiese tal utilidad, la cuestión podría permanecer siempre en la indefinición sin causar ningún problema ético. Es ahora cuando la decisión debe ser tomada, y es entonces cuando el peso de los beneficios adquiere toda su presencia. No es una cuestión de alcanzar el fin por cualquier medio, es una cuestión de no renunciar a un beneficio a favor de una de las posiciones en debate sin consideración alguna por datos objetivos que, al margen del propio beneficio de la utilización, no existen.

En lugar de pedir que se beneficie de la utilidad aquél al que tal uso no presente un conflicto moral y se permita prescindir de él a aquél para quien sí lo es, se nos pide la misma actuación que se efectuaría en el caso de que el debate hubiera sido decidido en uno de los dos sentidos. Y todo en el nombre de un argumento religioso o de una duda inconcreta. Lo demás son intentos de definición de tal manera que quien la hace no puede más que tener razón.

No existe, en este momento, modo de decidir si se está atentando contra la vida humana de manera significativa, salvo como convención no basada directamente en dato científico alguno. En mi opinión, el escéptico debe denunciar cualquier intento de establecer que sí existen tales datos.

LA POSICIÓN ESCÉPTICA

No existe, en este momento, modo de decidir si se está atentando contra la vida humana de manera significativa, salvo como convención no basada directamente en dato científico alguno. En mi opinión, el escéptico debe denunciar cualquier intento de establecer que sí existen tales datos. La posición escéptica no puede evitar la ponderación del único dato objetivo en juego, la existencia de unos beneficios reales. Debe combatir la idea de que no actuar es mantener una posición escéptica semejante a la suspensión del juicio en asuntos de hecho.

Es muy estimulante ver que el debate existe en el seno de la comunidad escéptica y todo esto no puede más que enriquecernos. ■

[Publicada en *El Escéptico Digital*, 1/2003]

Los textos destinados a esta sección no deben exceder los 2.500 caracteres –o 25 líneas mecanografiadas– y deberán tener un título. Es imprescindible que estén firmados si se envían por vía postal y que consten los datos (domicilio y teléfono) del autor, autora o autores. "El Escéptico" se reserva el derecho de publicar tales colaboraciones, así como de resumirlas o extraerlas cuando lo considere oportuno. En caso de publicarse, figurará el nombre y dos apellidos de la persona que firme, o la primera persona que firme el escrito, junto con la frase "acompañado por X firmas más", siendo X el número de firmas que acompañan el escrito. En caso de pedirse expresamente, se podrá incluir la dirección de correo electrónico de la persona que nos ha hecho llegar el texto. No se devolverán los originales no solicitados, ni se facilitará información postal o telefónica sobre ellos.

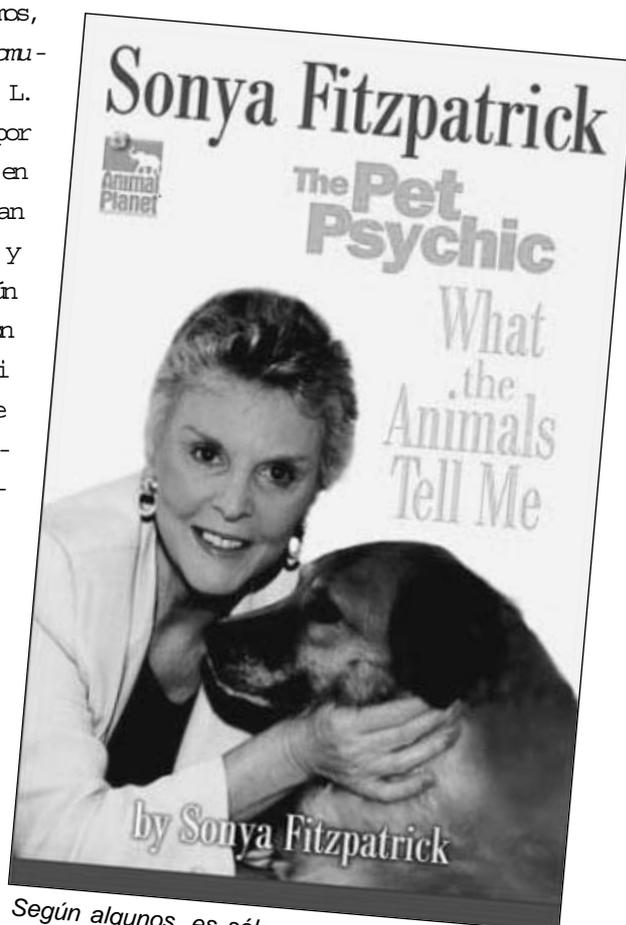
PRÓXIMO NÚMERO

el escéptico[®]

A comienzos del siglo XX, la atención popular y científica fue sorprendida por las increíbles hazañas de ciertos animales que, desafiando la inteligencia humana, no solamente pusieron en tela de juicio sus supuestas "capacidades intelectuales" sino que plantearon enigmas que muchos intentaron explicar como fenómenos extrasensoriales. El autor argentino L. Enrique Márquez, nos informa sobre este tema en su nuevo artículo *Psi animal. Animales prodigiosos*.

En otro de los textos que publicaremos, *Medicina alternativa y errores comunes de razonamiento*, de Barry L. Beyerstein, se nos hablará acerca de por qué tantos pacientes inteligentes en otros aspectos –y sus terapeutas– pagan considerables sumas por productos y terapias de medicina alternativa, aún sabiendo que la mayoría de ellas son inútiles –a veces incluso peligrosas– ni han estado sujetas a ningún tipo de pruebas científicas. El autor nos propondrá toda una larga serie de razones para tratar de explicarlo.

Como siempre, seguirán también acompañándonos otros muchos artículos nuevos, así como también las secciones habituales de *Primer Contacto*, *Mundo Escéptico*, *Cuaderno de Bitácora*, *Guía Digital*, *De Oca a Oca* y *Sillón Escéptico*.



Según algunos, es sólo cuestión de querer oírlos (eso parece indicarse, al menos, en Pet Psychic: What the Animals Tell Me de Sonya Fitzpatrick). (Animal Planner)

RED INTERNACIONAL ESCÉPTICA Arturo Bosque

EUROPA

European Council of Skeptical Organizations (ECSO). Presidente: Anarcho Sama. Arheilger Weg 11, 64380 Rossdorf -Alemania-. Fax: +49 6154 695022. Tel.: +49 6154 695023. Correo-e: info@ecsos.org. Web: www.ecsos.org.

ALEMANIA: Gesellschaft zur wissenschaftlichen Untersuchung von Parawissenschaften e.V. (GUP). Presidente: Anarcho Sama. Arheilger Weg 11, 64380 Rossdorf. Tel.: +49-6154 695 021. Fax: +49-6154695022. Correo-e.: info@gup.org. Web: www.gup.org.

BÉLGICA: Comité Belge pour l'Investigation Scientifique des Phénomènes Réputés Paranormaux (Committee Para). Presidente: Jean Domminget. Observatoire Royal de Belgique. Avenue Circulaire 3. B-1180 Bruxelles. Tel.: +32 (0) 2 373 02 41. Fax.: +32 2(0) 2 374 98 22. Correo-e: omer.zys@oma.be. Web: www.comitepara.be. SKIPP. Presidente: Prof. Dr. Gustaaf C. Cornelis. Academisch Centrum voor Huisarts geneeskunde, Laarbeeklaan 103. B1090 Brussel. Tel.: 32-2-477 43 11. Fax: 32-2-4774 3 01. Correo-e: secretariaat@skipp.be. Web: www.skipp.be/

ESTONIA: contacto: Indrek Rõhmets. Horisont. Laulupeo 2/Tatu mnt. 63, Tallinn 10115. Correo-e: indrek@horisont.ee

FINLANDIA: Skepsis. Contacto: Jukka Häkkinen. Secretaría: Veikko Joutsenlahti. Dirección: Roinvuorentie 30 A 96, 00820 Helsinki. Tel.: +358 9 786 079. Web: www.skepsis.fi. Correo-e: info@skepsis.fi

FRANCIA: Cercle Zététique. Contacto: Paul-Eric Blamus. Correo-e: blamus@zetetique.lhd.org.

Tel.: 06 62 23 38 91. Web: www.zetetique.lhd.org/ Comité Français pour l'Etude des Phénomènes Paranormaux (CFEP). Claude Benski. Secretario General: Merlin Garin. RGE/A2 38050 Grenoble Cedex. Union Rationaliste. Presidente: Jean-Pierre Mahane. 14, Rue de l'École Polytechnique. 75005 París. Correo-e: Union.rationaliste@wanadoo.fr. Web: perso.wanadoo.fr/union-rationaliste. Laboratorio de Zététique. Université de Nice-Sophia Antipolis. Director: Henri Broch. Dirección: Faculté des Sciences, Parc Valrose, 06108 Nice cedex 2, France. Correo-e: hbroch@unice.fr. Web: www.unice.fr/zetetique.

HUNGRÍA: Hungarian Skeptics. Gyula Benze. Temeszet Villaga. PO Box 25. Budapest 8, 1444. Fax: 011-361118 7506.

IRLANDA: Irish Skeptics. Contacto: Peter O'Hara. St. Josep's Hospital, Limerick.

ITALIA: Comitato Italiano per il Controllo delle Affermazioni sul Paranormale (CICAP). Contacto: Massimo Polidoro. CICAP Casella postale 1117 - 35100 Padova Fax: 0426-22013 - e-mail: info@cicap. Web: www.cicap.org/root/cicap.htm

NORUEGA: Skepsis. St. Olavs' 27, N-0166, Oslo. Web: www.skepsis.no. Correo-e: kontakt@skepsis.no.

POLONIA: Biuletyn Społeczny, Contacto: Adama Pietrasiewicz. Correo-e: redaktor@iname.com. Web: www.ansoft.com.pl/bs/index.html

PAÍSES BAJOS: Stichting Skepsis. Secretario: Rob Nanninga. Postbus 2657, 3500 GR Utrecht. Tel.: 050-3129893. Correo-e: skepsis@wsl.nl. Web: www.skepsis.nl.

PORTUGAL: CEPO; Contacto: Lúdvig Krippahl, Praceta Pero Escobar, s/n 2 R/c Dto 2675-599 Odivelas Portugal. Correo-e: cepo@intercasos.pt. Web: www.cep.org/intercasos.pt/

REINO UNIDO: Association for Skeptical Enquiry (ASKE), P.O. Box 5994 Ripley DE5 3XL. Fax: +44 114 221 7319. Correo-e.: general@aske.org.uk. Web: www.aske.org.uk. The Skeptical Inquirer. Representante: Michael J. Hutchison. 10 Crescent View, Loughton. Essex IG10 4RZ. Correo-e.: europe@scip.org. The Skeptic Magazine. Editores: Toby Howard y Steve Donnelly. PO Box 475. Manchester M50 2TH. Correo-e.: toby@cs.man.ac.uk

REPÚBLICA CHECA: Czech Club of Skeptics. Presidente: Vaera Nosková. Ustředný 18. CZ-17000 Praha 7. Tel.: +420 2 66052660. Fax: +420 2 86585443 (attn. J. Gygax). Correo-e: gygax@fa.cu. Web: www.ssf.cs.cz.

ROSLA: Zdravý Šmysl. Contacto: Valery A. Kukavin. No-vatorov 18-2-2. Moscú 1174 21.

SUECIA: Vetenskap och Folkbildning. Dirección: Sigfrid Administration, Box 10022. 181 10 Lidköping. Secretario: Hanno Essén. Tel.: +46-612 41 28. Correo-e.: ucarno@mech.kth.se.

UCRANIA: Perspective. Director: Oleg G. Bahátiarov. 3-B Kímelnitskogo St. 252001. Kíev.

RESTO DEL MUNDO

ARGENTINA: Contactos: Enrique Marquez, correo-e, skeptio@ciudad.com.ar; Alejandro Borgo, correo-e, haleke@hotmail.com. Dirección: Jose Marti 35, Dto C, (1406) Buenos Aires Argentina

AUSTRALIA: Nacional: Australian Skeptics. Web: www.skeptics.com.au. Ejecutivo: Barry Williams. PO Box 268. Roseville, NSW 2069. Tel.: 61-

2-94172071. Fax: 61-2-94177930. Correo-e.: contact@skeptics.com.au. Regionales: Carberria: PO Box 555. Civic Square ACT 2608. Correo-e: act@skeptics.com.au. Hunter Valley Region: (Newcastle). PO Box 166. Warratah. NSW 2298. Correo-e: hunter@skeptics.com.au. Northern Territory: PO Box 809. Sanderson. NT 0812. Correo-e: nt@skeptics.com.au. Queensland: PO Box 6454. Fairfield Gardens. QLD 4103. Correo-e: qld@skeptics.com.au. South Australia: Correo-e: sa@skeptics.com.au. Victoria: PO Box 5166AA. Mel-bourne. VIC 3001. Correo-e: vic@skeptics.com.au. Western Australia: Correo-e: wa@skeptics.com.au. New South Wales: Correo-e: nsw@skeptics.com.au. Victoria (Gold Fields): Correo-e: goldfields@skeptics.com.au. Victoria (Borderline): Correo-e: borderlines@skeptics.com.au. Tasmania: Correo-e: tas@skeptics.com.au. Albany/Wodonga: Correo-e: borderlines@skeptics.com.au.

BRASIL: Opção Racional. Luis Gutman. Rua Santa Clara, 431. Bloco 5, Apt. 803. Copacabana - Rio de Janeiro 22041-010. Tel.: 55-21-5482476. Correo-e: gutman@centroin.com.br. Web: www.geocities.com/CapeCanaveral/2664.

CANADÁ: Alberta Skeptics: Secretaria: Heidi Lloyd-Price. PO Box 5571. Station A. Calgary, Alberta. T2H 1X9. Correo-e: abskeptics@hotmail.com. Web: abskeptic.htmlplanet.com/index.htm. British Columbia Skeptics: Contacto: Lee Müller. Correo-e: leemuller@shaw.ca. Web: eee.com/bcs. Manitoba Skeptics: Presidente: John Toews. PO Box 92. St. Vital. Winnipeg, Manitoba. MB R2M 4A5. Ontario Skeptics: Presidente: Eric McMillan. Correo-e: eric@EditorEric.com. P.O. Box 53003, 10 Royal Orchard Blvd., Thornhill, ON -- Canada -- L3T 7B9. Web: www.skeptics.ca. Sceptiques du Québec: Correo-e: Info@sceptiques.qc.ca. Web: www.sceptiques.qc.ca.

COLOMBIA: EC (Escepticos Colombia). Contacto: David Galeano. Urbanización Centro del Escondido, calle 51, n° 82-190, Bloque 1, Apartamento 521. Medellín. Correo-e: escepticoscolombia@yahoo.com. Web: www.geocities.com/escepticoscolombia.

COREA: Korea PseudoScience Awareness. Contacto: Dr. Gun-Il Kang, Director, 18-7-11 Bukahyun-dong, Sudaemun-ku, Seoul 120-190, Korea. Tel.: 02/393-2734 Correo-e: dir@kpsa.or.kr, Web: www.kpsa.or.kr.

COSTA RICA: IPPEC-CR. Correo-e: ippeccr@yahoo.com. Contacto: Víctor Quirós Vargas. Correo-e: victorcr@yahoo.com. Web: www.geocities.com/ippeccr/principal.htm.

CHINA: China Association for Science and Technology. Contacto: Shen Zhenyu. Research Center - east. po Box 8113. Beijing. Correo-e: east@tint@post.org.cn. Web: www.cst.org.cn/english/index.html Chinese Skeptics Circle. Contacto: Wu Xianghong. PO Box 4-dorctor. Beirmin Univ. de China, Beijing 100872. Hong Kong Skeptics. Contacto: Rebecca Bradley. PO Box 1010. Shtatin Central Post Of-ice. Shtatin, NT.

ESTADOS UNIDOS: Nacionales: Committee for the Scientific Investigation of Claims of the Paranormal (CSICOP). Presidente: Paul Kurtz. PO Box 703. Amherst. NY 14226-0703. Tel.: 716-636-1425. Fax: 716-636-1733. Correo-e.: info@scip.org. Skeptics Society. Director: Michael Shemer. P.O. Box 338. Altadena, CA 91001. Tel: 626.794.3119 Fax: 626.794.1301. Correo-e.: skeptics@scsll.com. Web: www.skeptic.com.

Estatales/Regionales: Alabama Skeptics. Emory Kimbrough, 3550 Watermelon Road. Apt. 28A. Northport. AL 35476. Tel.: 205-7592624. Tucson Skeptics Inc. Presidente: Ja-mes McSaha. 7049 E. Tanager Verde Road. Suite 370, Tucson. AZ 85715. Phoenix Skeptics. Presidente: Michael Stackpole. PO Box 60333. Phoenix. AZ 85082. Bay Area Skeptics. Secretaria: Wilma Russell. 17723 Buti Park Court. Castro Valley, CA 94546. East Bay Skeptics Society. Presidente: Daniel Sabaey. PO Box 20989. Oakland. CA 94620. Tel.: 510-4200702. Sacramento Skeptics Society. Terry Sandbek. 3550 Watt Avenue, Suite #3. Sacramento. CA 95821. Tel.: 916-4883772. Correo-e.: tsandbek@mother.com. San Diego Association for Rational Inquiry (SDARI). 945 Fourth Avenue. San Diego. CA 92101. Tel.: 619-233-1888. Fax: 619-696-9476. Correo-e.: dnoel@scs.uscd.edu. Rocky Mountain Skeptics. Presidente: Bela Scheiber. PO Box 72 777. Boulder. CO 80306. Tel.: 303-444-5368. Correo-e.: mscentral@aol.com. New England Skeptical Society. P.O. Box 185526, Hamden, CT 06518-5526. National Capital Area Skeptic. Contacto: D.W. Denman. 8006 Valley Street. Silver Spring. MD 20910. Tampa Bay Skeptics. Contacto: Gary Posner. 5319 Archstone Dr. #102, Tampa, FL 33634. Tel.: 813-584-0603. Georgia Skeptics. Presidente: Becky Long. 2277 Winding Woods Dr. Tucker. GA 30084. Midwest Committee for Rational Inquiry. Presidente: Danielle Yafka. PO Box 2792. Des Plaisnes. IL 60017-2792. Rational Examination Association of Lincoln Land (REALL). Presidente: David Bloom-berg. PO Box 20302. Springfield. IL 62708. Tel.: 217-525-7554. Indiana Skeptics. Presidente: Robert Craig. 5401 Hedgecroft Drive. Indianapolis. IN 46226. Ken-tucky Association of Science Educators and Skeptics (KASES). Presidente: Robert A. Baker. 3495 Castleton Way North. Lexington. KY 40502. Baton Rouge Proponents of Rational Inquiry and Scientific Methods (BR-PRISM). Director: Dick Schroth. 425 Carriage Way. Baton Rouge. LA 70808-

4828. Tel.: 504-766-4747. Skeptical Inquirers of New England. Contacto: Lau-rence Moss, Ho & Moss. 72 Kneeland St. Boston 02111. GreatLakes Skeptics. Contacto: Carol Lynn. 1264 Bed-ford Road Grosse Pointe Park. MI 84230-1116. Minnesota Skeptics. Contacto: Robert W. McCoy. 549 Tumpike Road. Golden Valley, MN 55416. St. Kloud ESP Teaching Investigation Committee (SKEPTIC). Coord-inador: Jerry Metrens. Psychology Department. St. Cloud State University. St. Cloud. MN 56301. Kansas City Committee for Skeptical Inquiry. Presidente: Verle Mihner. 2658 East 7th. Kansas City. MO 64124.

Gate-way Skeptics. Presidente: Steve Best. 6943 Amherst Avenue. University City, MO 63130. Montana Rationalists and Skeptics Network. Correo-e.: mtrsn@burton.com. Skeptics Resource Center. Contacto: J.J. Kane. 89 Glangary Dr. Shatham. NH 03885. Tel.: 603-778-6873. New Medicares For Science & Reason. Presidente: John Gehegan. 450 Montclair SE. Albuquerque. NM 87108; John Strall-wood. 320 Artist Road. Santa Fe. NM 87501. Tel.: 505-988-2800. Inquiring Skeptics of Upper New York (ISUNY). Contacto: Michael Sefka. 8 Providence St. Albany. NY 12203. Tel.: 518-437-1750. New York Area Skeptics (NYASK). Contacto: Wayne Tyell. 159 Mel-rose Avenue. E. Massapequa. NY 11758. Tel.: 516-798-6902. Western New York Skeptics. Presidente: Tim Madigan. 3965 Rensch Road. Buffalo. NY 14228. Carolina Skeptics, Contacto: Eric Carlson, Physics Department, Wake Forest University, Winston-Salem, NC 27109. Correo-e: ecarlson@wfu.edu, Tlf: (336) 758-4994. South Shore Skeptics. PO Box 5083. Cleveland. Ohio 44101. Contacto: Page Stephens. 4534 Grayton Road. Cleveland. Ohio 44135. Tel.: 216-676-4859. Correo-e.: ipst@earthlink.net.

Association for Rational Thought (Cincinnati Area). Roy Auerbach. Correo-e.: ra@one.net. Oregonians for Rationality. Contacto: John Reese. 7555 Spring Valley Road NW. Salem. OR 97304. Tel.: 503-364-6676. Correo-e.: josh@rnc.com. Paranomal Investigating Committee of Pittsburgh (PICP). Presidente: Richard Busch. 8209 Thompson Run Road. Pittsburgh. PA 15237. Tel.: 412-366-4663. Philadelphia Association for Critical Thinking (PhACT). Presidente: Bob Glickman. PO Box 219 70. Philadelphia. PA 19124. Tel.: 215-533-4677. Rationalists of East Tennessee. Presidente: Dave Burk. Correo-e.: dcburk@visumllc. Houston Association for Scientific Thinking (HAST). Contacto: Danell Kachilla. PO Box 541314. Houston. TX 77254.

North Texas Skeptics. Presidente: Curtis Stevens (president@skeptics.org). PO Box 111794. Carrollton. TX 75011-1794. Email: skeptio@skeptics.org The Society for Sensible Explanations. Secretario: Tad Cook. PO Box 45792. Seattle. WA 98145-0792. Correo-e.: k7w@aml.net.

INDIA: Indian Skeptics: Presidente: B. Preranand. 10 Chettipalayam Road. Podanur 641-023 Coimbatore Tamil Nadu. Web: www.indian-skeptic.org/html/index.html. Correo-e: info@indian-skeptic.org. Indian Rationalist Association: Contacto: Sanal Edmanruku. 779, Pocket 5, Mayur Vihar 1. New Delhi 110091. Maharashtra Superstition Inadication Committee: Contacto: Naredra. Dakholkar, 155 Sadashiv Peth, Sata-415 001. Davidraj Kazhagam. Secretario: K. Vee-ranmani. Peiyar Thidal, 50. EVK Sarpath Road, Madras-600007. Tamil Nadu.

INDONESIA: Indonesian Skeptics Society. Web: www.geocities.com/Area51/Dunes/5591. Correo-e: skeptic2000@iname.com.

ISRAEL: Israel Skeptics Society: Presidente: Philip Marmaros. PO Box 8434. Jussalim. Fax: 972-2-5670694. Correo-e.: services@netvision.net. Web: solnet.hypemart.net/skeptics.htm.

JAPÓN: Japan Skeptics: Presidente: Jun Uguoku. Business Center for Academic Societies Japan. 16-9 Hon-komagome 5-chome. Bunkyo-Ku Tokyo 113. Correo-e: jugoku@jacc.naoac.jp

KAZAJASTÁN: Kazakhstan Commission for Investigation of Anomalous Phenomena (KCIAP). Contacto: Sergey Efimov. Astrophysical Institute. Kazanskoye Plato. Alma-Ata 480068. Kazakstan. Correo-e: efim@afia.academ.alma-ata.kz

MÉXICO: Sociedad Mexicana para la Investigación Escéptica (SOMIE). Presidente: Mario Méndez-Acosta. Apartado Postal 19-546. México 03900, DF.

NUOVA ZELANDA: New Zealand Skeptics. Presidente: Vicki Hyde. Fax: +64-3-384-5138. PO Box 29-492, Christchurch, New Zealand. Correo-e.: skeptic@spis.co.nz. Web: skeptics.org.nz

PERU: CIPSI-PERU. Tel.: 51-1-9215 741. Director: Lic. Abraham Paz y Miño. Correo-e.: cipsi@peru.com. Web: www.geocities.com/cipsi-peru/indico.htm.

Puerto Rico: Sociedad de Escepticos de Puerto Rico. Correo-e: admin@escepticospr.com

Web: www.escepticospr.com

SUDÁFRICA: Association for the Rational Investigation of the Paranomal (ARIP). Secretaria: Marian Laerson. 4 Wales St. Sandringham 2192. SOCRAITES. Contacto: Leon Retief. 3 Heizen Crescent, Heizen, Bellville 7530. Correo-e.: leon@iafrica.com.

TAIWÁN: Contacto: Tim Holmes. PO Box 195, Tainzi.

VENEZUELA: Asociación Racional Escéptica de Venezuela. Correo-e: escepticos@artv.net. Web: www.geocities.com/escepticosvenezuela.