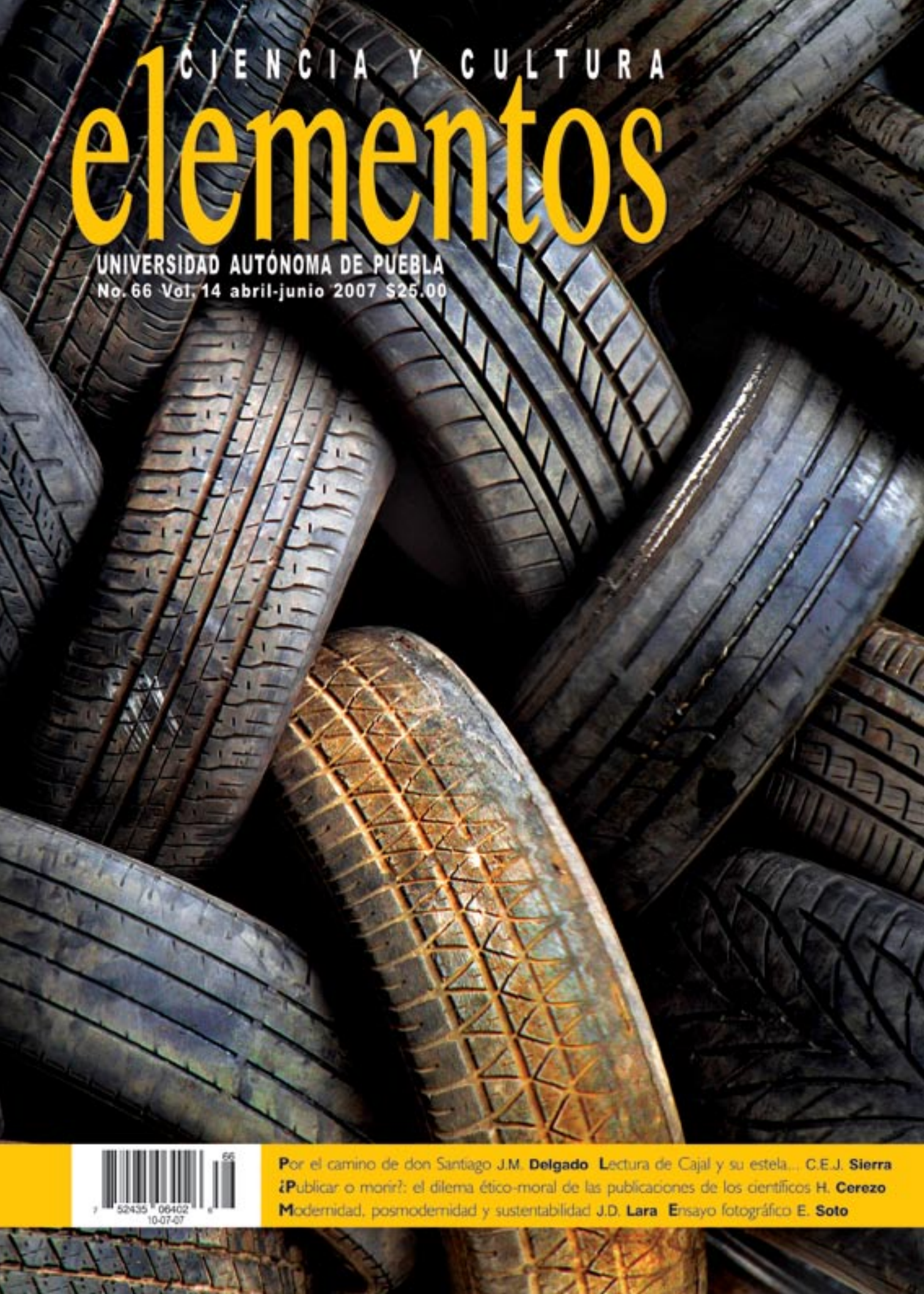




CIENCIA Y CULTURA

elementos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
No. 66 Vol. 14 abril-junio 2007 \$25.00



Por el camino de don Santiago J.M. **Delgado** Lectura de Cajal y su estela... G.E.J. **Sierra**
¿Publicar o morir?: el dilema ético-moral de las publicaciones de los científicos H. **Cerezo**
Modernidad, posmodernidad y sustentabilidad J.D. **Lara** Ensayo fotográfico E. **Soto**



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
rector, Enrique Agüera Ibáñez
secretario general, José Ramón Eguibar Cuenca
vicepresidente de investigación y estudios de posgrado, Pedro Hugo Hernández Tejeda

ELEMENTOS
www.elementos.buap.mx
 revista trimestral de ciencia y cultura
 número 66, volumen 14, abril-junio de 2007
director, Enrique Soto Eguibar
subdirector, José Emilio Salceda
consejo editorial, Beatriz Eugenia Baca
 María de la Paz Elizalde, Enrique González Vergara
 Francisco Pellicer Graham, Leticia Quintero Cortés
 José Emilio Salceda, Raúl Serrano Lizaola
 Enrique Soto Eguibar, Cristóbal Tabares Muñoz
 Gerardo Torres del Castillo
edición, Elizabeth Castro Regla
 José Emilio Salceda, Enrique Soto Eguibar
diseño y edición gráfica, Elizabeth Castro Regla
 Sergio Javier González Carlos
fotografías de portada e interiores
 Enrique Soto
impresión, Xpress Gráfica S.A. de C.V.
redacción, 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria
 Apartado Postal 406, Puebla, Pue., C.P. 72570
email: elemento@siu.buap.mx
 Revista registrada en Latindex (www.latindex.unam.mx)
 catalogada en red alyc (http://redalyc.uaemex.mx) y miembro
 de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales
 Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770
 ISSN 0187-9073

S U M A R I O

Por el camino de don Santiago 3

José M. **Delgado García**

Lectura de Cajal 5

y su estela en clave bioética

Carlos Eduardo de Jesús **Sierra Cuartas**

La bioética en la investigación 15

con humanos

María Teresa **Abad Camacho**

Publicar o morir 21

El dilema ético-moral de las publicaciones de los científicos

Héctor **Cerezo Huerta**

Modernidad, posmodernidad 27

y sustentabilidad

José David **Lara González**

Enrique Soto, fotógrafo 32

Aspectos no-verbales de la comunicación 35

Víctor Manuel **Fernández**

¿Es efectiva la homeopatía? 41

El caso Benveniste

Carlos **Tellería**, Víctor J. **Sanz** y Miguel A. **Sabadell**

Neurotoxinas de cianobacterias 47

en los alimentos

Cristina **Pérez Flores** y Enrique **Soto**

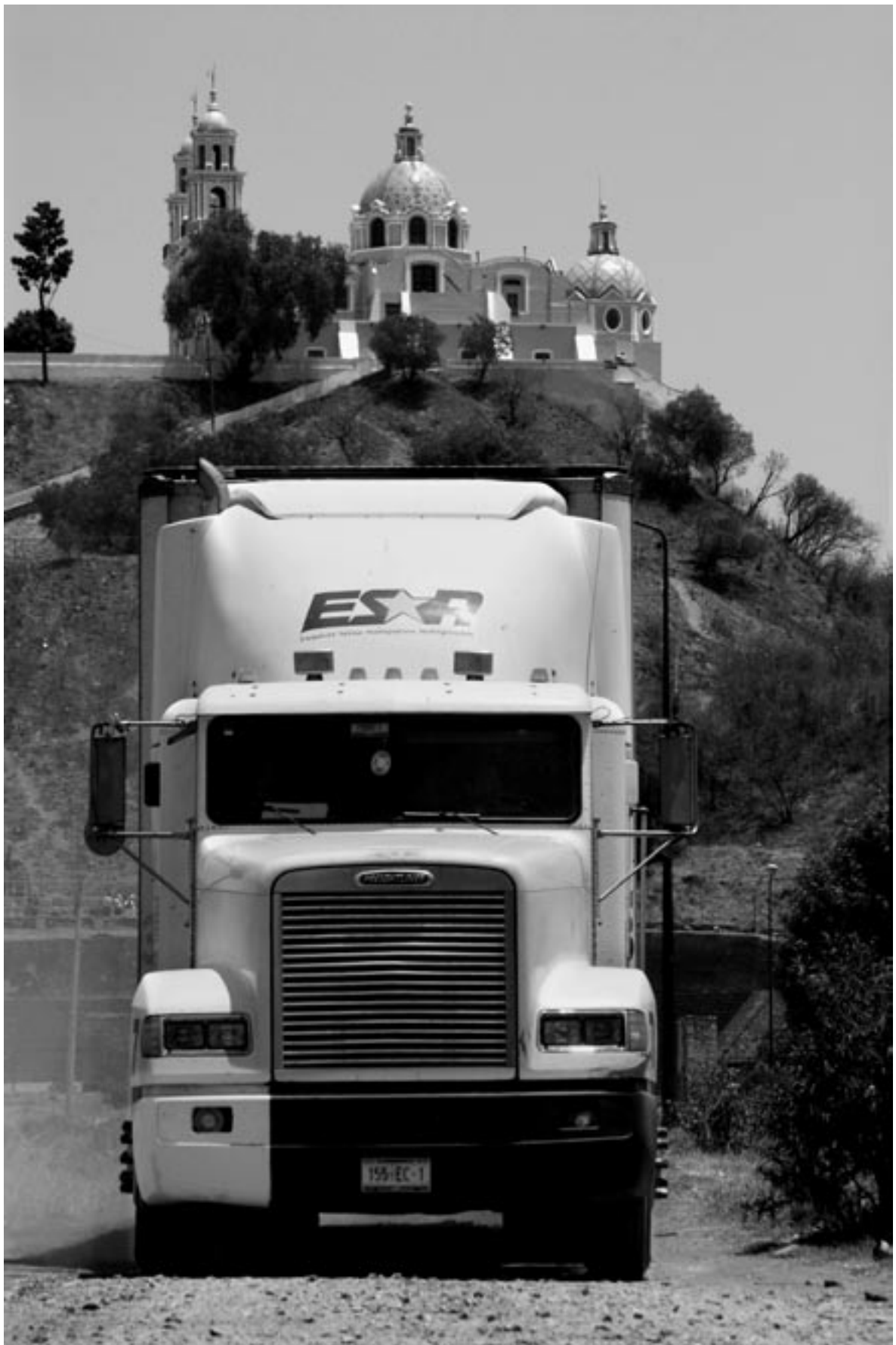
Guerra y esclavitud 51

Julian **Huxley**

Miasma 57

Rollin **Kent**

Libros 62



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

Por el camino

de DON SANTIAGO

José M.
Delgado García

Según tengo entendido, la tradición de recorrer el camino de Santiago se remonta al siglo IX, se supone que inicia tras el descubrimiento del sepulcro de Santiago el Mayor, considerado como el evangelizador de España. En una mezcla de razones envueltas en la historia y en la leyenda, el camino de Santiago significó durante muchas décadas un elemento vertebrador de reinos y países europeos.

De forma característica, todos aquellos que nos dedicamos al estudio de la biología y del funcionamiento del cerebro somos seguidores de otro Santiago, apellidado Ramón y Cajal. En el año 2006 se cumplió el centenario de que tan insigne investigador recibiese el Premio Nobel por su contribución excepcional a la histología y organización celular del sistema nervioso del hombre y de otras muchas especies animales, por lo que parece conveniente dedicar unas líneas al recuerdo de su legado.

La principal razón por la cual los neurocientíficos actuales seguimos todavía la doctrina de don Santiago es que, a pesar de los avances realizados en la descripción de elementos y propiedades del tejido nervioso, los conceptos básicos, en los que toda ciencia tiende a sustentarse, referidos a las neurociencias, siguen siendo muy parecidos a los propuestos por Ramón y Cajal, y muchos de sus contemporáneos, entre finales del siglo XIX y comienzos del XX. Así pues, en el tiempo transcurrido desde entonces se han

descubierto muchos instrumentos para medir la estructura cerebral y la actividad neuronal, pero las ideas vertebradoras acerca del funcionamiento de los elementos celulares nerviosos han sido más bien escasas.

Igual es una innata falta de imaginación que afecta al colectivo mundial de neurocientíficos, o que los principios de cualquier ciencia son difíciles de establecer, aun cuando, una vez descritos, pueden “sonar” a cosas sabidas. De todas formas, a la hora de explicar de modo razonable las funciones cerebrales, los neurocientíficos dependemos en exceso de la ciencia (física, química) disponible en cada momento. Por ejemplo, Descartes imaginó el funcionamiento cerebral influenciado por los sistemas neumáticos disponibles en su época; Mendeléiev trató de aplicar al comportamiento humano determinadas conclusiones obtenidas de su tabla periódica de los elementos; Pavlov, Freud y Skinner intentaron que sus descubrimientos se convirtiesen en una explicación completa de nuestro comportamiento y nuestra actividad mental; en fin, el mismo Ramón y Cajal supuso que la comunicación interneuronal ocurre mediante acumuladores o carretes de inducción —dos instrumentos eléctricos disponibles en su momento—, o comparó la comunicación neuronal con el cableado y disposición característica de la emergente telefonía de su tiempo. Casi no haría falta decir qué derroteros siguen numerosas propuestas actuales. La más plausible comparación que se hace en nuestra época es que el cerebro es como un ordenador, o que su funcionamiento se explicará mediante las teorías del caos, de los fractales, o de las supercuerdas. Aunque cabe la posibilidad de que nuestros productos indus-

triales se parezcan tanto a nuestros cerebros como los hijos se parecen a los padres, parece evidente que esta línea argumental nunca ha sido productiva a medio y largo plazo.

Así se despiden Ramón y Cajal de nosotros, allá por 1923, en su autobiografía científica: “para el biólogo, el ideal supremo consiste en resolver el enigma del propio yo, contribuyendo a esclarecer al mismo tiempo el formidable misterio que nos rodea”. El camino que lleva a uno mismo es el más grato e interesante que recorrerse pueda, hubiese apuntado Miguel de Cervantes a este particular. Es casi de Perogrullo. Todos tenemos un cerebro y parece razonable dedicar cierto tiempo a tratar de entenderlo, al menos el propio de cada uno. Sorprendentemente, las pulsiones sociales de ahora (y de siempre, si miramos para atrás con un poco de escepticismo) llevan al individuo en todas direcciones, menos en la que conduce a su mundo interior.

Casi cien años después de la ingente obra desarrollada por Santiago Ramón y Cajal en un país tan poco propicio a este tipo de actividades, no tenemos mejor respuesta para sus preocupaciones científicas que la que sigue: el cerebro es un texto del que precisamente conocemos su textura, gracias en gran parte a sus contribuciones, pero no alcanzamos a entender su significado, su semántica. No hay mejor tarea para el siglo que comienza. En realidad, como suelo decir a mis alumnos, los neurocientíficos seremos los últimos profesionales en ir al paro por falta de trabajo.

José M. Delgado García, Universidad Pablo de Olavide, España. jmdelgar@upo.es



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

Lectura de Cajal

y su estela en clave bioética

Carlos Eduardo de Jesús
Sierra Cuartas

El interés por el hombre mismo y su destino tiene que ser siempre la razón principal detrás de todo empeño tecnológico... para que así las creaciones de nuestra inteligencia sean una bendición y no una maldición para el género humano. Jamás olviden esto cuando estén en medio de sus diagramas y ecuaciones.

ALBERT EINSTEIN¹

¿TIENE LA BIOÉTICA UN COMIENZO DEFINIDO?

La bioética es un movimiento de carácter mundial y con diversas manifestaciones. Es una disciplina cuyo “objeto” central es el ser humano y la vida en sentido amplio. Por lo tanto, su método de trabajo es la interdisciplinariedad, lo que ha contribuido a darle una columna vertebral propia que aún sigue desarrollándose.

Suele fijarse formalmente el comienzo de la bioética hacia 1970 con motivo de la propuesta planteada por el oncólogo estadounidense Van Rensselaer Potter, si bien su idea seminal se remonta al año 1962, sin dejar Potter de reconocer su deuda para con Aldo Leopold, autor que acuñó aun antes el concepto de una ética de la Tierra.

Por bioética, partiendo desde la idea misma de Potter, cabe entender una disciplina que imbrica las ciencias del hombre con las biológicas y naturales a fin de garantizar al género humano y a la biosfera su pervivencia sobre el planeta.²

Si se considera que el bioeticista genuino acopla las ciencias humanas con las de la naturaleza en su formación y visión del mundo, que se desenvuelve según un método de trabajo interdisciplinar, y que su preocupación central estriba en la forma de usar el conocimiento científico y sus aplicaciones, hemos de preguntarnos si podemos rastrear ideas seminales de la bioética con anterioridad a 1970.³

Tres fuentes a este respecto son las obras de Carl Sagan, Richard Feynman y Linus Pauling, entre otros. Por último, la presencia de la noción de responsabilidad social ocurrió en época tan temprana como la del insigne Leonardo da Vinci.

En ciertas obras de Santiago Ramón y Cajal, aparte de en lo escrito por algunos de sus discípulos, podemos percibir pensamientos y reflexiones de semblante ético y bioético indiscutible. Desde luego, Cajal y sus discípulos tampoco hacen uso del neologismo *bioética*. Por otra parte, es así mismo sorprendente la práctica ausencia de escritos sobre esta forma de leer a Cajal y su estela. Mientras no faltan las lecturas sobre Cajal llevadas a cabo en claves ontológica y epistemológica, las realizadas según una clave axiológica brillan por su ausencia. Así las cosas, convendrá que nos ocupemos de Cajal en la óptica que acabo de señalar.

LA REFLEXIÓN ÉTICA Y BIOÉTICA EN CAJAL

En Cajal y algunos discípulos suyos, la reflexión tuvo una presencia importante en sus vidas en tanto científicos ciudadanos, por lo que la misma estuvo engastada en la acción. Entre los temas abordados por ellos, la ética y la bioética aparecen con abundancia en pasajes altamente significativos, si bien el neologismo *bioética*, desde luego, no figura en tales pasajes. En especial, enfocaré la atención en determinados escritos pertinentes de Santiago Ramón y Cajal y de Gregorio Marañón. Tanto Cajal como Marañón fueron figuras científicas a la vez que humanistas en un sentido que nos recuerda la forma en la que Juan Luis Vives concibió el humanismo.

En las *Charlas de café* en el capítulo X, intitulado “Sobre la política, la guerra, cuestiones sociales, etc.”,⁴ es en donde, de forma más clara, se observa, con cierta abundancia, pensamientos del maestro en materia de lo que hoy día se denomina bioética. Al comienzo del capítulo mencionado, Cajal plasma el siguiente juicio:

Estimo que en la manoseada frase de Hobbes “el hombre es lobo para el hombre”, se calumnia un poco al lobo. Ambos poseen el instinto de matar; pero el lobo devora para saciar el hambre y no para satisfacer sus

ansias de dominio. Además, el “hermano lobo”, como decía San Francisco, no se degrada hasta el punto de formular una cínica teoría para justificar sus crímenes.

Pues bien, si nos fijamos con calma, en esta declaración de don Santiago aparece el sentido seminal de la muy posterior preocupación del profesor Potter, la cual le sirvió de acicate para acuñar el vocablo *bioética*: la precaria sabiduría de la que hace gala la especie humana a fin de hacer buen uso del inmenso poder que la ciencia y la tecnología han puesto en sus manos.

Refiriéndose a España, aunque con un sentido muy válido para todo el mundo hispano, señala Cajal lo que sigue: “Una de las desdichas de nuestro país consiste, como se ha dicho tantas veces, en que el interés individual ignora el interés colectivo”. Una declaración que encaja con el sentido polémico actual entre la bioética anglosajona y la europea, sobre todo la mediterránea, dado que aquella, a fuer de su principio de autonomía, privilegia el individualismo, mientras que ésta, en virtud de su principio de solidaridad, hace hincapié en el cuerpo social. Además, tal declaración expresa la alta racionalidad individual frente a la baja racionalidad colectiva que distingue a la cultura hispana, tan influida por América del Norte gracias a la penetración del principio de autonomía, reflejo del proverbial individualismo anglosajón.

La preocupación por la guerra y sus consecuencias infaustas fue siempre un motivo principal en el pensamiento del ilustre histólogo aragonés. Sirva de primera muestra la nota a pie de página de Cajal que sigue: “Hoy (1932) se habla mucho de la próxima conflagración, de la guerra química y bacteriológica, etcétera. Todo es posible”. Se trata de una apreciación que muestra la preocupación de don Santiago sobre el uso indebido de la ciencia y la tecnología cuando se las aplica al “arte” de matar, manifiesta así mismo en las siguientes palabras: “Acaso la ciencia, que tanto ha contribuido al arte de matar, acabe por convertir al hombre en animal laborioso, solidario y apacible. ¡Mas tan bello ideal brilla tan lejano!...” De nuevo, vemos aquí a un Cajal escéptico en lo atinente a la sabiduría humana para el buen manejo del poder conferido por la ciencia y sus frutos.

En *La psicología de los artistas*,⁵ topamos de nuevo el mismo motivo principal en ciertos capítulos. En con-

creto, en el capítulo V, “Vaticinios de 1915 en torno a la guerra”, lanza la declaración que produjo tanto encono y emotividad en su momento:

Vaya por delante la declaración de que yo tengo muy pobre idea del hombre y de su civilización. Para mí la raza humana sólo ha creado dos valores dignos de estima: la ciencia y el arte. En lo demás continúa siendo el último animal de presa aparecido.

Con su típica clarividencia de las cosas, la que le llevó al pronóstico de la Segunda Guerra Mundial con dos décadas de anticipación, Cajal no se hace ilusiones en materia de sabiduría del ser humano para el buen manejo de la ciencia y la tecnología, justo la idea de Potter que motiva la necesidad de imbricar las ciencias humanas con las de la naturaleza con miras a la forja de un futuro promisorio para la vida.

En marcado contraste con el pesimismo desplegado por don Santiago tanto en 1915 como en 1932, el ilustre hijo de Aragón hizo gala, en 1910, de un optimismo comparable al de Jules Verne en la primera mitad de sus *Viajes extraordinarios*. En efecto, con motivo del prólogo para el informe redactado por la Comisión del Instituto Nacional de Higiene de Alfonso XIII enviada a las posesiones españolas del golfo de Guinea, Cajal declaró lo siguiente ante la precaria situación sanitaria de la zona:⁶

Dado el nivel científico alcanzado por la medicina actual; esclarecidas, por fortuna, las causas y, en buena parte, la profilaxis y terapéutica de las endemias tropicales, dicha incuria sanitaria constituye crimen de lesa civilización, y representa, además, en el orden político internacional, error peligrosísimo.

Justo al concluir el prólogo en cuestión, Cajal remata así, no sin cierto candor:

Sólo la ciencia hace soportable, y hasta deseable, el dominio. Y entre todas las artes del espíritu, ninguna cala más adentro en el corazón de las razas primitivas que aquella cuyo ideal consiste en mitigar el dolor, evitar el contagio y aplazar la decrepitud y la muerte.

Desde luego, no ha de tomarse esta declaración de Cajal como reflejo de racismo, diagnóstico equívoco que se deshace como la nieve al Sol al leer con detenimiento tanto su autobiografía como sus demás textos de índole literaria.

Con dramático realismo, don Santiago refleja también el problema central de fondo que motivaría, décadas después, la bioética, en el siguiente fragmento de sabor freudiano:⁷

Doloroso es confesar que hemos puesto demasiada confianza en la eficacia educadora de la religión, de la moral y del arte. Nuestra tan encarecida cultura se ha constituido por acumulación coordinada de nociones relativas al mundo. Ella nos permite actuar sobre él, no sobre nosotros mismos. El sombrío y trágico yo que llevamos incrustado en el cerebro parece intangible y hermético. Nadie ha logrado suprimir o corregir una de esas células nerviosas portadoras de instintos crueles, legados de la más remota animalidad y creados durante períodos geológicos de duro batallar contra la vida ajena.

Es el anterior un fragmento de lo más significativo acerca de la consciencia que poseía Cajal sobre el vínculo indisoluble entre humanismo y ciencia, cuestión neurálgica hartamente olvidada, por desgracia, a partir del momento en el que la técnica dejó de ser *mimesis* y pasó a convertirse en medio de conquista de la naturaleza. Con el transcurrir del tiempo, José Ortega y Gasset se ocupará de dicho problema con detenimiento en su *Meditación de la técnica* al tratar de la precaria o, incluso, nula formación humanista de los técnicos en el sentido amplio de la palabra, bárbaros modernos según la acertada expresión de Ortega y Gasset.⁸ Aca-so cierta anécdota de Cajal ocurrida durante la época de recepción del Premio Nobel, y referida en sus *Recuerdos*, recoja bien su consciencia en lo que atañe a la necesidad de la dimensión humanista del científico. De forma concreta, se refiere al procax comportamiento de Camilo Golgi en aquel momento:⁹

No he comprendido jamás a esos extraños temperamentos mentales, consagrados de por vida al culto

del propio yo, herméticos a toda novación e impermeables a los incesantes cambios sobrevenidos en el medio intelectual. Es más: no acierto a concebir tampoco la utilidad positiva de semejante egocentrismo. Porque todos están en el secreto y saben a qué atenerse. Para que, dentro de lo humano, semejante actitud fuera personalmente provechosa, fuera preciso que el progreso se paralizara, que los sabios renunciaran al privilegio de la crítica y que el nivel mental de los investigadores descendiera tan bajo, que el talento ensoberbecido, en virtud de sugestión irresistible, impusiera dogmáticamente a todo el mundo sus visiones personales. Mas como imaginar todo esto es desposarse con el absurdo, no concibo, repito, a menos de apelar a la psiquiatría en busca de expresiones adecuadas, la psicología de los susodichos temperamentos. ¡Cruel ironía de la suerte, emparejar, a modo de hermanos siameses unidos por la espalda, a adversarios científicos de tan antitético carácter!

En la estela dejada por Cajal, hallaremos un eco bastante sonoro de la anterior consciencia. Con mayor precisión, en las figuras de Gregorio Marañón y de Pío del Río Hortega, de quienes nos ocuparemos un poco más adelante.

En lo que a sus siempre fascinantes *Recuerdos* concierne, llama poderosamente la atención el hecho de que don Santiago apenas consigna un párrafo significativo en consonancia con los usos torcidos de la ciencia y sus frutos. Pareciera como si Cajal hubiese querido separar en forma por demás tajante lo que considera “objetivo” en la historia de su labor científica de lo “subjetivo” en lo que se refiere a sus reflexiones de índole ética y bioética contenidas en las obras señaladas más arriba.

En cualquier caso, ese pequeño fragmento significativo contenido en los *Recuerdos* de Cajal es digno de mención porque recoge lo que cabe considerar la gran pregunta bioética: ¿Para qué? En forma concreta, don Santiago, movido por los efectos harto deprimentes de la Primera Guerra Mundial, plasmó las líneas que siguen:¹⁰ “Pero en mi voluntad, sacudida por la catástrofe, surgió por vez primera ese terrible ¿para qué?, enervador de las voluntades mejor templadas”. En apa-

riencia, don Santiago se limita con lo anterior a la mera duda de publicar o no ante la posibilidad de que a él y a sus discípulos no los lean fuera de España. No obstante, justo a continuación aflora el párrafo clave que extiende la gran pregunta a un ámbito que hoy llamaríamos bioético:¹¹

En estas cruentas crisis de la civilización sólo son apreciadas aquellas ciencias puestas, con vergonzosa sumisión, al servicio de los grandes aniquiladores de pueblos. Ayer eran los aeroplanos, los descomunales cañones, los gases asfixiantes y lacrimógenos; mañana serán los microbios patógenos, las epidemias inoculadas desde las nubes, el envenenamiento de los alimentos y de las aguas.

Pues bien, aquí estamos ante la gran pregunta bioética: ¿para qué la ciencia si no contribuye al bienestar de la humanidad y a la preservación de la biosfera? En esto, Cajal nos muestra una vez más su capacidad de anticipación. Sin ir más lejos, es el sentido del epígrafe que encabeza este escrito.

A manera de síntesis, a propósito de su visión de la Primera Guerra Mundial, destacó nuestro sabio que

[...] en suma, como resultado político y sentimental de la guerra, se nos ofrece el desmayo del pacifismo y humanitarismo y el regreso, según el genio de los hábitos sociales de cada pueblo, a los excesos del chauvinismo y del imperialismo.¹²

He aquí el tipo de punto de vista que sólo puede nacer de un científico humanista como el que más.

Don Santiago nos aporta también un buen ejemplo en el relato suyo inconcluso *La vida en el año 6000*, muy llamativo para nuestro interés, aparte de ser una buena muestra de escritura ensayística en un formato distinto al de un ensayo típico. Si bien se trata de un relato a medio hacer, apenas en obra negra, cabe advertir en el mismo alguna reflexión en lo tocante al papel y consecuencias tanto del positivismo como de la racionalidad a ultranza cual motores de una sociedad. Precisamente, una parte de las críticas planteadas por la bioética moderna a la sociedad industrial consiste en la denuncia de los males causados por un positivismo



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

extremo y una racionalidad instrumental e instrumentalizadora. Se trata de críticas que han surgido merced al auge de la postmodernidad y su desencanto frente a la ciencia, la tecnología y todo lo que ha emanado de un uso indebido de la razón, la que puede generar monstruos si no se la encamina correctamente en forma discursiva. Después de todo, como decía con certera precisión otro aragonés ilustre, Baltasar Gracián, “ciencia sin seso, locura doble”.

Por lo demás, el relato de ciencia ficción de marras aporta alguna reflexión sobre la paradoja de una ciencia desligada de la cultura, lo que redundaría en el logro aparente de la objetividad plena con la consecuente percepción de la verdad. Desde luego, en la actualidad, la pretensión de una objetividad pura es una cuestión superada. La institución científica no deja de acarrear su porción de ideología a fuer del proceder de sus mismos devotos en no pocas ocasiones, unas disciplinas científicas más que otras. Al fin y al cabo, la ciencia es un logro, el más impresionante junto con el arte, de la propia cultura, por lo que no puede desligarse de ésta, lo que no es óbice para el descubrimiento venturoso de leyes naturales y la ganancia de comprensión acerca del mundo.

Por último, Cajal previó, en cierto modo, el auge futuro de la biotecnología, aunque de pasada, en el relato de marras. En concreto, en el fragmento que sigue, en labios del doctor Micrococcus, interlocutor del protagonista de la historia, procedente éste del siglo XIX, topamos con la siguiente declaración concreta:¹³ “Los microbios que en vuestro tiempo os llenaban de temor son nuestros mejores auxiliares; sin ellos la química industrial sería imposible”.

Cual reflejo innegable de su gran estatura humana, don Santiago fue consciente en grado sumo de la misión formadora del científico, la que expresó bien tanto en sus primorosos *Tónicos* como en sus fascinantes *Recuerdos*. Tal consciencia quedó recogida como si que en *Recuerdos*:¹⁴

Incompleta fuera la actividad del científico si se contrajera exclusivamente a actuar sobre las cosas; opera también sobre las almas. Ello es deber primordial si el investigador pertenece al magisterio. Todos tienen el derecho de esperar que buena parte de la labor del maestro sea empleada en forjar discípulos que le sucedan y le superen. El cumplimiento de tan capital función constituye la más noble ejecutoria del investigador y el más preeminente título a la gratitud de sus hermanos de raza.

Así, llegados a este punto, es oportuno plantearse la pregunta: ¿Cómo se manifiesta el talante ético y bioético de don Santiago en sus discípulos? Nos ocuparemos de esta cuestión en el aparte siguiente a propósito del pensamiento ético de don Gregorio Marañón y Posadillo, personaje sobre el cual es más asequible la información a este último respecto.

PENSAMIENTO BIOÉTICO DE MARAÑÓN

Gregorio Marañón, síntesis afortunada de científico y humanista, nos ha dejado como legado una serie de escritos en los que volcó su pensamiento de índole ética, en general, y bioética, en particular. Considero que son documentos claves y de valor histórico para el rastreo de las ideas de semblante bioético con anterioridad a Potter.

Vocación y ética, testimonio del perenne desvelo de Marañón por la formación de los médicos, recoge, en diversos apartes, la imbricación entre ciencia y humanismo, con palabras, casi siempre, elocuentes: “El médico, en suma, ha de acercarse al enfermo con el espíritu sacerdotal; pero, a la vez, con el espíritu del naturalista”.¹⁵ De facto, es frecuente la insistencia de don Gregorio en lo que atañe a la necesidad de *saber otras*

cosas por parte del médico, actividades del espíritu como las denomina. En una imbricación tal, Marañón ve progreso moral que debe fomentarse, lo que vuelve a evocar la concepción de Potter.

Gregorio Marañón estuvo implicado en lo que fue el movimiento humanista de su tiempo, en respuesta a los excesos de la ciencia y de la tecnología durante la Segunda Guerra Mundial y sus antecedentes, incluida la Guerra Civil Española. En esa forma de ver las cosas, Marañón hizo una distinción tajante entre la mente humanista y la mente especialista, siendo aquella mucho más penetrante en lo inquisitivo. El fragmento correspondiente, vale la pena anotar aquí, lo ha retomado en algún escrito suyo el padre Francesc Abel,¹⁶ director del Instituto Borja de Bioética, quien ve con malos ojos al médico meramente científico, cuestión que nos remite al bárbaro moderno señalado por José Ortega y Gasset. No me resisto a reproducir el fragmento aludido, el cual nos recuerda la anécdota referida por Cajal a propósito del engreído Camilo Golgi:

Un hombre de ciencia que sólo es hombre de ciencia, como un profesional que sólo conoce su profesión, puede ser infinitamente útil en su disciplina; pero, icuidado con él! Si no tiene ideas más allá de esa disciplina, se convertirá irremisiblemente en un monstruo de engreimiento y de susceptibilidad. Creará que su obra es el centro del universo y perderá el contacto generoso con la verdad ajena, y más aún con el ajeno error, que es el que más enseña, si lo sabemos acoger con gesto de humanidad. Como esas máquinas perforadoras que tienen que trabajar bajo un chorro de agua fría para no arder e inutilizarse, el pensamiento humano, localizado en una actividad única, acaba, por noble que esa actividad sea, abrasándose en vanidad y petulancia. Y ha menester, para que no ocurra así, del alivio de una vena permanente y fresca de preocupaciones universales. He aquí por qué, a la larga, la mente humanista, aunque parece dispersa, tiene mucha mayor capacidad de penetración que la mente radicalmente especialista.

Pues, bien, Marañón, en forma lapidaria, recoge el sentido de lo antedicho como sigue:¹⁷ “Al fondo de la

ciencia verdadera sólo se llega con el espíritu templado de humanismo”. Se trata de una perspectiva, tanto en Cajal como en Marañón, en la que es menester evitar la confusión entre humanismo y enciclopedismo. Ambos científicos, los cuales abominaban del enciclopedismo de tres al cuarto, fueron hombres de ciencia bastante impregnados de esencias humanistas.

De entre los escritos de Marañón, el que mejor refleja, a mi juicio, la preocupación de índole bioética, es el que lleva por título *La vida en las galeras en tiempo de Felipe II*. Es la mirada de un médico del siglo XX, humanista a la vez, que evalúa el régimen de vida que llevaban los desgraciados galeotes de siglos pasados.¹⁸ En dicho escrito, Marañón refleja el talante ético de la relación entre médico y paciente, cuya evanescencia es otro de los motivos de crítica por parte de la bioética moderna a causa de la deshumanización de los servicios de salud ante el auge avasallador de las nuevas tecnologías.

Fray Ejemplo es el mejor predicador, solía decir con certero tino el insigne Cajal parafraseando al Cardenal Cisneros. El humanismo acendrado de Marañón admite una explicación bastante sólida al tomar en cuenta su formación temprana. En esta vena, las influencias de Galdós, Pereda y Menéndez y Pelayo sobre el Marañón niño son cruciales, quien admite con donosura el peso que ejercieron a la postre sobre él tan insignes maestros.

Tras estos pocos párrafos en torno al semblante ético y bioético de Marañón, surge con naturalidad un nuevo interrogante: ¿Qué otros rastros de las ideas éticas y bioéticas de Cajal han quedado en otros de sus discípulos? Es bastante curiosa la escasez de información al respecto, sobre todo cuando, con posterioridad a la Guerra Civil Española, el siquiatra Luis Martín Santos, en su novela *Tiempo de silencio*, plasmó la estela dejada por Cajal en la voluntad férrea de su protagonista, resuelto a hacerle frente a la adversidad y a la penuria.¹⁹ En fin, la bibliografía y la hemerografía habitualmente disponibles de y sobre Cajal casi no hacen hincapié en el aspecto que nos ocupa en estas páginas. Así, se impone leer siempre con detenimiento las fuentes disponibles.

Se pensaría que la impronta ética del insigne hijo de Aragón debería haber quedado grabada en forma indeleble en toda su progenie espiritual. Nada más lejos de la realidad. Sobrecoige más todavía el desconcierto al

recordar el intenso mensaje ético de *Los tónicos de la voluntad*, en especial a propósito de la ética científica, la del investigador en sí. Abundan sobre la misma los consejos del maestro sobre el proceder ético de una investigación científica: el manejo de las fuentes, el reconocimiento de los créditos de los autores consultados, la altura en el debate académico, y así por el estilo.²⁰ Sin embargo, el comportamiento mismo de algunos discípulos de don Santiago es hartamente desolador al respecto. Permitamos que sea don Severo Ochoa quien nos ilustre bien acerca de esto último.

En las páginas introductorias a *El maestro y yo*, bello, elocuente y respetuoso testimonio de don Pío del Río Hortega en lo tocante a la tensa relación existente entre él y Cajal, brinda Ochoa las siguientes palabras:²¹

[...] algo ocurría frecuentemente que llamaba poderosamente nuestra atención y nos producía no poca congoja, y es que algunos investigadores del laboratorio de Cajal discutían los trabajos presentados por D. Pío en términos altamente descorteses y que excedían con mucho la objetividad y el comportamiento ético que eran de esperar en reuniones de esa naturaleza.

Un poco más adelante, señala don Severo esto otro:²²

El maestro y yo es un documento de extraordinario valor histórico que nos hace vivir intensamente aquellos tiempos, desgraciadamente de escasa duración, en que unos pocos españoles habían escalado las escarpadas pendientes y alcanzado las cimas de la biología mundial, haciéndonos percibir al mismo tiempo la extraña mezcla de grandiosidad y pequeñez de que estamos compuestos los seres humanos.

Hasta aquí Severo Ochoa, cuyas palabras nos recuerdan de nuevo los problemas éticos de la ciencia y sus devotos, los cuales dieron lugar, a su debido tiempo, a la propuesta de Potter para el despegue de la bioética moderna, pues no fue ésta precisamente un fruto de la generación espontánea. Por así decirlo, la bioética estaba en el ambiente varias décadas antes de Potter y éste llevó a cabo la síntesis madura que daría lugar a la misma. Ahora bien, lo atinente a la ética científica des-

borda con creces los alcances de estas páginas, máxime que Federico Di Trocchio, amén de otros autores, la ha abordado con profusión de ejemplos y detalles.²³ En forma inevitable por demás, la comunidad científica no deja de ser un campo de Agramante en el que todo anda en dimes y diretes. Ahora bien, conviene no inferir de lo previo que la ciencia *per se* es mala por el hecho de que hayan existido o existan científicos que no pasan de ser pigmeos morales como los que más. Esto es crucial a fin de abordar en forma correcta el estudio de la bioética en clave crítica rigurosa.

EPÍLOGO: CIENCIA, HUMANISMO Y CALORÍAS ÉTICAS

Al final de cuentas, ¿qué es lo que hace pertinente el pensamiento de Cajal y su estela desde el punto de vista bioético? Como precisa Alfonso Llano, podemos ocuparnos de problemas tales como la clonación, el proyecto genoma humano, la eutanasia, la distanasia, el medio ambiente, la transgénesis de plantas y productos alimenticios, la violencia, los derechos humanos, la distribución de personal humano y de recursos económicos, entre otros más, sin estar haciendo bioética por ello. Así las cosas, lo que tornará en parte de la bioética problemas semejantes no son ellos *per se*, sino el método para su abordaje, esto es, cuando se los considera y estudia, según palabras del padre Llano, “interdisciplinariamente como problema humano y, sobre todo, cuando se afronta desde la pregunta y problemas éticos que crea su aplicación”.²⁴

En calidad de ejemplo del talante interdisciplinar de Cajal, son muy ilustrativas las siguientes palabras, tomadas de una nota a pie de página de sus *Charlas de café*, a propósito de sus vaticinios sobre la guerra:²⁵

Por desdicha, las profecías de este modesto augur están hoy, en 1922, cumpliéndose o a punto de cumplirse. No me envanezco del acierto. ¡Es tan sencillo afirmar, apoyado en la Historia, que el hombre continuará siendo lo que ha sido! Tampoco me arrepiento de haber estampado la criticada frase “el hombre es el último animal de presa aparecido”. Sólo las naciones débiles practican el pacifismo, hasta que llegan a ser fuertes.

Es bastante obvio que Cajal no hubiera lanzado tamaño vaticinio si no hubiese cultivado, para el caso, el estudio de la historia.

Por supuesto, la bioética de hoy día está más estructurada que el discurso de la época de Cajal, máxime cuando contamos hoy por hoy con el recurso de la filosofía práctica y los métodos de la investigación cualitativa. Empero, en el pensamiento de Cajal, en materias éticas, hallamos tanto la síntesis entre hombre de ciencia y humanista como la práctica continua del abordaje interdisciplinar de los problemas nacidos del uso insensato de la ciencia y sus frutos. Desde este punto de vista, podemos ver a Cajal, al igual que a Marañón, como figuras pioneras de la bioética.

Van Rensselaer Potter, en visión retrospectiva, dejó claro lo siguiente, sobre su idea seminal, pocos años antes de su muerte:²⁶

Me decidí a hablar sobre algo que siempre había tenido en mente, pero que nunca había sido expresado. Lo que me interesaba en ese entonces, cuando tenía 51 años, era el cuestionamiento del progreso y hacia dónde estaban llevando a la cultura occidental todos los avances materialistas propios de la ciencia y la tecnología.

He aquí unas palabras equivalentes en el sentido a las reflexiones que han quedado recogidas de Cajal en las páginas precedentes. En cualquier caso, Potter y Cajal contribuyeron, en sus contextos, a la génesis de opinión científica en su calidad de intelectuales comprometidos.

A su vez, Potter destacó que George Kieffer, profesor de la Universidad de Illinois, advirtió que ninguna ética previa tuvo en consideración la condición global de la vida humana y del futuro remoto, mucho menos el destino de toda la especie humana. Estamos aquí ante una apreciación muy llamativa por cuanto el pensamiento ético de Cajal, hasta donde cabe decir, fue de índole global y a largo plazo. De esta forma, se refuerza la idea acerca de Cajal en tanto uno de los pioneros de las ideas bioéticas modernas. A la luz de esto, es razonable suponer que, durante mucho tiempo, han estado desconectados entre sí los mundos hispano y anglosajón en materia del diálogo ético y bioético. Bueno, en realidad,

ha sido más bien reciente un primer acercamiento entre las éticas mediterránea y anglosajona.

Aún más, contaba Potter que, en 1995, escribió su artículo *Global Bioethics: Linking Genes to the Ethical Behavior*, lo que le llevó a formular un par de cuestiones neurálgicas y de actualidad:²⁷

¿Podría algo ser filosóficamente más profundo o más profundo bioéticamente que unir genes a la conducta ética? ¿Pueden las profesiones educativas o éticas relacionarse con la rapidez de los nuevos desarrollos, los nuevos descubrimientos científicos, que unen los genes a las personalidades y que unen la conducta humana a nuestra herencia biológica y a la interacción dinámica entre procesos cerebrales complejos, y a una vasta y progresiva lista de aportes sociales?

Estamos aquí ante dos cuestiones que evocan para nosotros los planteamientos de Cajal acerca del mal uso de la ciencia y la tecnología cuando se las tuerce hacia fines bélicos y otros de dudosa jaez. Claro está, Cajal no lo dijo en los mismos términos de Potter, sino que, más bien, lo manifestó como desazón por los pobres progresos morales del ser humano, en marcado contraste con sus progresos materiales, desazón expresada en tanto escepticismo hacia el ascenso moral futuro de la humanidad. Obsérvese que Potter refleja en las dos cuestiones de marras su convicción en cuanto a que el ascenso moral del hombre está frenado por su herencia, por sus genes, de un modo similar a como don Santiago lo asoció con la precariedad moral de la materia nerviosa del ser humano.

Por los mismos días de su artículo seminal sobre bioética, Potter y varios colegas suyos de la Universidad de Wisconsin publicaron un artículo acerca del propósito y la función de la institución universitaria.²⁸ En una palabra, los autores enmarcaron ambas dimensiones en la óptica de la bioética global, de suerte que, por así decirlo, apuntaron a lo que bien cabe llamar la reconstrucción de la Universidad en tanto matriz axiológica, esto es, una comunidad moral. Ahora bien, cabe hallar así mismo en Cajal el replanteamiento de la institución universitaria desde el punto de vista moral. Con una actualidad indudable para nuestros tiempos, publicó, en *El siglo médico* de mayo y junio de 1919,

un par de artículos acerca de la autonomía universitaria,²⁹ cuyo motivo fue la polémica suscitada por el decreto promulgado a la sazón por el cual se les concedió amplia autonomía a las universidades españolas. Con cierto detalle, se detiene Cajal en problemas de siempre tales como el caciquismo universitario, la escasa madurez científica de las instituciones universitarias, la proyección social de las mismas, los malos manejos presupuestarios, las irregularidades cometidas en los concursos para la vinculación de nuevos docentes, la importancia de un mínimo de tiempo de formación no inferior a los cinco años, los inconvenientes de la fundación irreflexiva de nuevas universidades, los males propios de la existencia de consejeros de educación incompetentes, el mal bachillerato y la precaria planta física de las universidades. Como quien dice, nada se le escapó al respecto.

Llegados al final de este escrito, quedan unas cuantas preguntas abiertas pertinentes, a saber: ¿por qué no ha entrado aún el nombre de Cajal y su estela a ser parte de la, por así llamarla, prehistoria de la bioética?, ¿acaso se trata de una consecuencia del desconocimiento craso de la historia de la ciencia por parte de los bioeticistas modernos?, ¿pesa en lo anterior la cripto-cajalización en la que se halla sumido el mundo hispano para efectos prácticos? Como quiera que sea, ésta es la ocasión y el motivo para comenzar la reparación debida al respecto, máxime cuando la investigación en lo que atañe a la historia de la ciencia y la tecnología está hartamente descuidada en el seno del mundo hispano.

REFERENCIAS

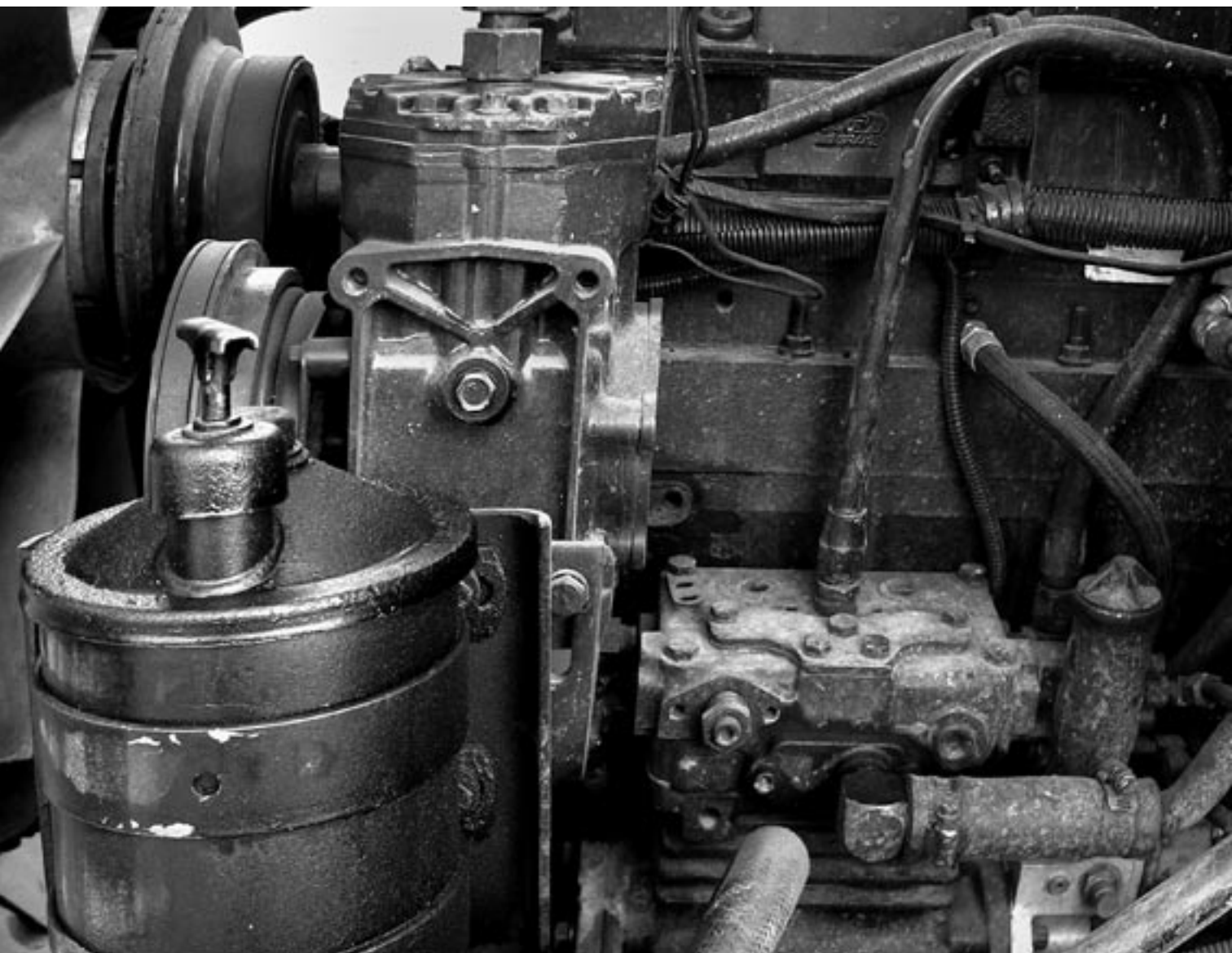
- ¹ Calaprice A (ed.). *Einstein entre comillas*, Norma, Bogotá (1997) 196-197.
- ² Llano A (ed.). *¿Qué es bioética?*, 3R, Bogotá (2001) 25.
- ³ Sierra CE. *Formación bioética en ingeniería: Más allá del minimalismo axiológico y del relativismo epistemológico*, Universidad Nacional de Colombia, Medellín (2006) 15-32.
- ⁴ Ramón y Cajal S. *Charlas de café: Pensamientos, anécdotas y confidencias*, Espasa-Calpe Argentina, Buenos Aires (1941) 206-240.
- ⁵ —. *La psicología de los artistas*, Espasa-Calpe, Madrid (1972) 101-117.
- ⁶ Durán G. y Alonso F. *Cajal: II. Escritos inéditos*, Científico-Médica, Barcelona (1983) 148-151.
- ⁷ Ramón y Cajal, *La psicología de los artistas*, 104.
- ⁸ Ortega y Gasset J. *Meditación de la técnica*, Revista de Occidente, Madrid (1957) 27, 29.
- ⁹ Ramón y Cajal S. *Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica*, Alianza, Madrid (1981) 282.
- ¹⁰ *Ibid.*, 325-326.



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

- ¹¹ *Ibid.*, 326.
- ¹² Ramón y Cajal, *La psicología de los artistas*, 106.
- ¹³ Durán y Alonso, *op. cit.*, 78.
- ¹⁴ Ramón y Cajal, *Recuerdos de mi vida*, 341-342.
- ¹⁵ *Ibid.*, 48.
- ¹⁶ Llano, *op. cit.*, 95.
- ¹⁷ Marañón G. *Vocación y ética: Y otros ensayos*, Espasa-Calpe, Madrid (1966) 145.
- ¹⁸ Marañón G. *Vida e historia*, Espasa-Calpe, Madrid (1968) 94-124.
- ¹⁹ López-Ocón L. La formación de un espacio público para la ciencia y la tecnología en el tránsito entre dos repúblicas, en: Lafuente A. y Saraiva T. (eds.). *Imágenes de la ciencia en la España contemporánea*, Fundación Arte y Tecnología y Fundación Telefónica, Madrid (1999) 28-41.
- ²⁰ Ramón y Cajal S. *Los tónicos de la voluntad: Reglas y consejos sobre investigación científica*, Espasa-Calpe, Madrid (1963) 40-62, 130-140.
- ²¹ Del Río Hortega P. *El maestro y yo*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid (1986) 30.
- ²² *Ibid.*, 33.
- ²³ Trocchio F. *Las mentiras de la ciencia: ¿Por qué y cómo engañan los científicos?*, Alianza, Madrid (1995) 407-438.
- ²⁴ Llano, *op. cit.*, 263.
- ²⁵ Ramón y Cajal, *Charlas de café*, 222.
- ²⁶ Potter VR. Bioética puente, bioética global y bioética profunda. *Cuadernos del Programa Regional de Bioética* 7 (1999) 21-35.
- ²⁷ *Ibid.*, 30-31.
- ²⁸ Potter VR et al. Purpose and Function of the University. *Science*, 167(3925) (1970) 1590-1593.
- ²⁹ Durán y Alonso, *op. cit.*, 47-55.

Carlos Eduardo de Jesús Sierra Cuartas,
Universidad Nacional de Colombia, Facultad de
Minas, Escuela de Procesos y Energía, Medellín,
Colombia. cesierra@unal.edu.co



© **Enrique Soto**, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

La BIOÉTICA en la investigación con HUMANOS

María Teresa
Abad Camacho

La ética es una materia filosófica, pero con un carácter eminentemente humanístico. Y la razón es que los problemas propios de la ética atañen a cada individuo de modo personal. Por ejemplo, no solo por curiosidad sino por necesidad vital requerimos una respuesta satisfactoria a preguntas tales como: ¿cómo se puede distinguir “objetivamente” lo bueno y lo malo?, ¿qué consecuencias tiene un acto y otro que se dice malo? o ¿no hay diferencia objetiva y todo depende de las personas que juzgan conforme a sus costumbres y educación?; ¿cuál es el criterio correcto para desarrollar una normatividad?... ¿la conciencia?, ¿la utilidad?, ¿la intuición del momento?; ¿con cuál criterio se hacen buenas leyes?, o ¿acaso todas las leyes son buenas?

¿Será cierto que el fin justifica los medios?, ¿hasta dónde es cierto?, ¿en qué se fundamenta lo que tiene que ser obligación en nuestro proceder?, ¿será producto de la presión social?, ¿no disminuye al hombre actuar movido por obligación?, ¿no sería mucho más valiosa la conducta del hombre y la mujer autónomos, que no se someten a otros sino a sus propias decisiones? Es decir, ¿hasta dónde la libertad? ¿la autenticidad de la propia conducta?

Lo primero que podemos preguntarnos es si la ética es una ciencia. Si ciencia es el conocimiento de las cosas por sus causas, entonces la ética es una ciencia, porque no trata de dar una opinión más acerca de lo bueno o lo malo, se trata de emitir juicios sobre la bondad o maldad moral de algo pero dando siempre la causa o razón de dicho juicio.¹ Un curandero puede dar una medicina y curar, pero no sabe la razón del poder medicinal de



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

esa sustancia. El curandero tiene conocimientos empíricos; el profesional, médico o farmacólogo, tiene conocimientos científicos.

En el campo de la ética todos tenemos opinión; pero la ética es un conocimiento que juzga los actos humanos explicando la razón de tales juicios, es una ciencia práctica y normativa. La bioética es, en cierto sentido, un puente hacia el futuro que responde al desafío de la crisis bioética de la era tecnológica, crisis a la vez vital y normativa en cuya urdimbre se destacan la catástrofe ecológica, la nueva biología y la medicalización de la vida.

A fines de la década de 1960 comienzan a sentirse los efectos de la revolución biológica en medicina, particularmente las nuevas formas de nacer, procrear y morir; el desarrollo de contraceptivos orales, el consejo genético y el diagnóstico prenatal, la reanimación (hemodiálisis, ventiladores) y los trasplantes imponen diversas preguntas al ser humano acerca del significado de sus interacciones. Por otro lado, junto a estos nuevos avances biomédicos y sus problemas normativos, se desarrolla la cultura orientada a los derechos civiles y de los consumidores, cuestionadora de toda autoridad, defensora de las minorías y marginados, entre ellos, los negros (primera minoría en EU), las mujeres, los niños, los homosexuales, los estudiantes, los soldados y los pacientes.

El primer choque entre el progreso biológico y el movimiento de interés público —como expresión de la moral civil e instrumento de cambio político— se produjo con la controversia pública, académica y política respecto a episodios de abuso en la experimentación humana; es esto lo que abre el capítulo de la bioética en Estados Unidos y da el detonante para el cambio.²

Prolongando la sombra de los juicios de Nuremberg, tres casos típicos alcanzaron notoriedad: el “Turkegee syphilis study” en 1932-1970, en el cual 400 negros sífilíticos fueron dejados sin tratamiento para investigar la historia natural de la enfermedad, investigación continuada hasta 1972, a pesar del descubrimiento de la penicilina en 1945; el “Jewish chronic disease cancer experiment”, 1964, en el que un grupo de viejos recibió inyecciones de células cancerosas como parte de un experimento; y el “Willowbrook hepatitis experiment”, 1956-1970, en el cual varios niños con retraso mental fueron infectados con virus de hepatitis con el objeto de ensayar vacunas en ellos.

Otros picos de tensión fueron la polémica relativa al aborto (con fallo de la Suprema Corte en 1973 en Estados Unidos), la denuncia de investigaciones efectuadas con fetos, y los dilemas planteados por la tecnologización de la medicina, todo lo cual desencadenó una fuerte crítica moral al imperativo tecnológico, a la autoridad incuestionada de los médicos y a los prejuicios sociales y raciales.

La configuración social de la bioética en los Estados Unidos reconoce entre los principales factores coadyuvantes al moralismo norteamericano, al sistema legal, al poder político y a la profesión médica:³

- El moralismo americano es la mentalidad cultural sobre la moral, derivada del puritanismo protestante y del jansenismo católico, ambos basados en la teología calvinista. (Moral es el conjunto de comportamientos y normas que solemos aceptar como válidos. Ética es la reflexión del porqué los aceptamos como válidos, y la comparación con otras morales que tienen personas diferentes).

- El legalismo como método para la solución de conflictos se basa en el régimen jurídico del derecho común. Al elevar los problemas a los tribunales existe la convicción de que debe haber una ley o sentencia como remedio a cada uno de ellos.

- En el plano político se destaca el papel de comisiones federales, del poder legislativo o ejecutivo, creadas para el estudio, recomendación y asesoramiento en temas bioéticos.

- En el terreno médico, el menoscabo de la autoridad médica que no es ajena a la despersonalización de la asistencia y a la injusticia del sistema sanitario.

Así se institucionaliza la bioética en Norteamérica, se instala en las diferentes cátedras y programas de enseñanza, en los comités hospitalarios y en los servicios consultivos durante la década de 1980.

El cultivo del campo de la ética por filósofos, teólogos y juristas a fines de la década de 1970 dio un giro en la ética médica desde su posición tradicional, centrada en el médico, a la posición actual en torno a la persona del paciente y el ciudadano.

De acuerdo con sus contenidos, la bioética depende de las ciencias de la vida y la atención de la salud; de ello resulta la concurrencia de distintas disciplinas como la filosofía, biología, medicina, etcétera, no sólo en la evaluación de datos científico-técnicos en el juicio moral, sino en la metodología interdisciplinaria de valoración integradora de diversas perspectivas intelectuales y morales; esta interdisciplinariedad es el alma misma de la bioética. Para los tópicos bioéticos es imprescindible la ponderación de aspectos fácticos, conceptuales y normativos, entrelazados de modo que el discernimiento moral involucre a la vez hechos y teorías.⁴

La moral del aborto, por ejemplo, depende de lo que científicamente sabemos de la embriogénesis, de lo que entendemos del estatus ontológico del feto, de la definición de muerte o de la distinción de eutanasia activa y pasiva. Y el contexto normativo de la bioética no sólo es ético filosófico, sino también religioso, jurídico y político.

En cuanto a la ética en la investigación, no se trata de una serie de medidas para proteger a los sujetos de los excesos de la ciencia, ni se trata de impedir el desarrollo propio de ésta. Se trata más bien de hacer que la ciencia esté al servicio del ser humano, que exista una relación creativa y respetuosa en donde el investigador realice proyectos válidos, los sujetos estén interesados en participar y la sociedad obtenga resultados que contribuyan a tener una medicina más efectiva y eficiente a fin de mejorar la calidad de vida del humano.⁵ La conducta ética del investigador requiere, en primer lugar, de la educación en temas de bioética para que crezca el razonamiento moral; el crecimiento de la capacidad para identificar dilemas éticos o puntos de conflicto; de la comprensión o razonamiento de los mismos, y del uso de principios éticos reconocidos a fin de encontrar conclusiones que nos permitan la toma de decisiones moralmente válidas.⁴ Los fines de la investigación o de la ciencia no pueden prevalecer sobre los del individuo, porque la ciencia está al servicio del hombre y no a la inversa.⁶

IDENTIFICACIÓN DE CONSECUENCIAS

Es importante tratar de identificar las consecuencias desde la etapa de planeación del proyecto, tanto para el investigador como para los sujetos de la investigación. Algunos de los riesgos a los que se puede enfrentar el investigador son: pérdida de la confidencialidad, daño físico, psicológico, tratamiento desigual de los pacientes, perjuicios sociales, laborales o económicos, explotación o coerción de individuos.

Es importante conocer si la investigación es terapéutica o no, si los sujetos de investigación obtendrán un beneficio o sólo se obtendrá información para la formulación de nuevos conocimientos, y en este caso habrá que valorar la relación costo-beneficio de las maniobras a realizar.⁷



CONSENTIMIENTO INFORMADO

En sus aspectos éticos y legales, el consentimiento informado (aceptación o rechazo de participación en la investigación después de recibir información acerca de la misma) se aplica por igual tanto en la práctica como en la investigación clínicas; sin embargo, en esta última hay que añadir aspectos de indemnización o pago por participación, así como la forma en la que se garantizará la confidencialidad. El consentimiento informado no es sólo regla moral (elección autónoma), sino también fórmula legal (autorización escrita), y tiene su origen en dos raíces principales: el Código de Nuremberg (1947) y la Declaración de Helsinki (1964).

Información y consentimiento son los dos componentes del consentimiento informado y se desdoblan conformando cuatro elementos:

1. Revelación de la información.
2. Comprensión de la información.
3. Consentimiento (o rechazo) voluntario.
4. Competencia para consentir o rechazar.

El consentimiento o rechazo válido más allá de lo legal o burocrático, implica una información adecuada y que no exista coerción.⁷ La Ley General de Salud exige en su artículo 100 fracción IV el consentimiento informado, y en caso de investigación en humanos tiene que ser documentada. El Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud en los artículos 22 al 27 y 34 y 56, menciona que la forma de solicitar dicho consentimiento no debe ser coercitiva, y que debe ser solicitado en un lenguaje apropiado, en un tiempo razonable, dando apertura para la solución de dudas y la comprensión clara de todos los riesgos terapéuticos empleados, maniobras utilizadas, etcétera.⁸

Por último, es importante la formación de comités de investigación y comités de ética y bioética, así como de los comités editoriales, pues permiten hacer aportaciones críticas que ayuden a hacer eficiente la investigación, e impiden que el peso de las decisiones recaiga sólo sobre un individuo, “el que investiga”.⁹

Los comités de honor y justicia fueron los primeros comités creados para la vigilancia y evaluación de



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

las actividades del personal médico, administrativo y del área de la salud; estos primeros comités estuvieron integrados por el personal con mayor experiencia de las instituciones, y fueron el antecedente inmediato de los comités hospitalarios de bioética. El primer comité hospitalario de bioética fue el creado para decidir sobre el tratamiento de Karen Quinlan, adolescente que se encontraba en coma profundo y con respiración artificial en The Morris View Nursing Home, en 1976, y a partir de ahí comienza el desarrollo de los comités en todo el mundo.¹⁰

Con el avance en el terreno de la biología molecular logrado por el Proyecto del Genoma Humano,¹¹ fue creado el Comité Internacional de Bioética de la UNESCO, integrado por personas de varios países y por profesionales de diferentes áreas como filosofía, sociología, matemáticas, economía, arte, teología, etcétera, ya que precisamente una de las funciones e inquietudes de ese proyecto fue estudiar todas las repercusiones posibles: sociales, políticas, legales, culturales, éticas y económicas de la manipulación del genoma, y no sólo desde el aspecto científico-técnico.¹² A partir de la creación de ese gran comité se ha tratado de involucrar a la mayor cantidad posible de países, ya que el genoma es patrimonio de la humanidad.¹³ Se han creado otros comités nacionales de bioética que dan asesoría a las autoridades legislativas, judiciales y ejecutivas en lo que toca a problemas bioéticos.^{14, 15} En marzo de 1992 en México se instituyó formalmente la Comisión Nacional de Bioética (hoy organismo descentralizado), y desde

entonces se ha promovido la creación de comités de bioética en todo el país.¹⁶

En términos generales se ha llegado a la conclusión de que los comités hospitalarios de bioética deben estar integrados por especialistas de diferentes disciplinas en representación del paciente y de la comunidad, sin estar involucrados directamente con el paciente, y deben ser personas con suficiente experiencia en su campo y en el de la bioética, además de tener reconocida solvencia moral. Es requisito que los integrantes se renueven periódicamente y que se incluya a personas ajenas a la institución. Los temas que abordan son:

1) el manejo de la información con veracidad, confidencialidad y consentimiento; 2) el derecho a, y la calidad de la atención médica; 3) las nuevas tecnologías para reproducción, prolongación de la vida y asistencia; 4) la adopción de decisiones de carácter científico en la investigación humana; 5) la prevención y el tratamiento de enfermedades; 6) la constante capacitación del personal en los temas bioéticos médicos y de investigación. Es por esto que el comité hospitalario de bioética es el organismo consultor y asesor en lo que se refiere a la problemática ética, que media entre la vida, la muerte, la salud, la enfermedad, la práctica médica, la investigación y la estructura social.

REFERENCIAS

- ¹ Vélez Correa LA. *Ética médica*, Ed. CIB, Medellín, Colombia (1987).
- ² Rothman DJ. "Human experimentation and the origins of bioethics in the United States", en George Weisz (ed.), *Social Sciences Perspectives in Medical Ethics*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London (1990) 185-200.
- ³ Mainetti JA. *Bioética sistemática*, Editorial Quirón, La Plata, Argentina (1991).
- ⁴ Breña Sánchez J., Breña Sánchez G., Breña Sánchez R. *Ética y valores 1*, Ed. Esfinge, México (2005).
- ⁵ Martínez-Otero Pérez V. "Temas de nuestro tiempo", *Psicología, educación, Sociedad y Calidad de Vida*, Ed. Fundamentos, Madrid (1999).
- ⁶ Taylor S, Bogdan R. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación social: la búsqueda de significados*, Ed. Paidós, Madrid (1992).
- ⁷ Códigos Internacionales de Ética de la Investigación. *Bol. Of. Saint Panam*. 108 (1990) 5-6.
- ⁸ Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>.
- ⁹ Camacho-Duran F, Franco-Delgadillo E., Guzmán-Mora F. *Los comités de ética médica hospitalarios. Bases conceptuales*. <http://white.nosc.mil/med.html> (2005).
- ¹⁰ Thomasma D., García D. *Bioética*, OPS, España (1998).
- ¹¹ Proyecto genoma humano. http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml.



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

¹² "Proceedings 1994. International Bioethics Committee of UNESCO (IBC)" en UNESCO. *Publications and documents on bioethics. Selected bibliography*. (Monographs, Documents, Serial Issues). <http://www.unesco.org/shs/shsdc/bioethics/bioethics/bib.htm> (2005).

¹³ "Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos" en UNESCO. *Instrumentos Normativos*. (11/11/1997). <http://portal.unesco.org/es/ev>.

¹⁴ "Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos" en UNESCO. *Instrumentos Normativos*. (10/2003). <http://portal.unesco.org/es/ev>.

¹⁵ "Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos" en UNESCO. *Instrumentos Normativos*. (19/10/2005). <http://portal.unesco.org/es/ev>.

¹⁶ Comisión Nacional de Bioética. <http://www.cnb-mexico.org/>

María Teresa Abad Camacho, Facultad de Medicina, BUAP. mtabad@siu.buap.mx



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

¿Publicar o MORIR?:

El dilema ético-moral de las publicaciones de los científicos

Héctor **Cerezo Huerta**

Lo primero que hay que poner en claro, es que el colectivo de científicos sale del mismo lugar que el de los políticos, abogados, camioneros y albañiles, y consecuentemente está tan expuesto a las tentaciones materialistas que éstos. Los grupos personalizados pueden crear un aura para ellos mismos, que los coloque aparte de aquellos que trabajan meramente por el salario, pero si se lo creen, no es más que un autoengaño. Los científicos están tan interesados en premios, subsidios, fama, rango, honores, promoción, derechos de patente, ventajas comerciales y remuneración monetaria como en expandir el conocimiento en sus disciplinas, inventar aparatos útiles, o descubrir curas para enfermedades horribles.¹

Hauptman

Aunque ética y moral en el lenguaje cotidiano se usan como sinónimos, en el ámbito científico y más específicamente en el contexto de la publicación de artículos académicos, la compleja unidad ética-moral se encuentra frente a un dilema que obliga a considerar ambas nociones como distintas. En este sentido, tal vez la procedencia etimológica de las palabras “ética” y “moral” ilumine esta complejidad y permita construir una analogía para ejemplificarla. Así, mientras que *ethos*, ética, en griego, designa la morada humana, la moral del latín *mors* o *mores* designa las costumbres y las tradiciones. Esto implica que la ética, como la morada humana, no es algo estático y construido en un solo tiempo. El ser humano está haciendo habitable la casa que construyó para sí, de tal modo que todos estamos involucrados con la ética, porque todos buscamos una morada permanente, aunque cada uno le imprima un estilo de construcción a su morada.

Ahora bien, cuando un modo de organizar esta morada es considerado bueno hasta el punto de ser una referencia colectiva y ser reproducido constantemente, surgen entonces una tradición y un estilo arquitectónico. De allí que, por su naturaleza, la moral sea siempre plural. Existen muchas morales, tantas como culturas y estilos de casas. Todas estas morales tienen que estar irremediamente al servicio de la ética, deben ayudar a hacer habitable la morada humana, la sociedad entera y la casa

común, el planeta Tierra. Moral es el nivel del mundo social, constituido por valores, normas e instituciones morales que vinculan a sus miembros; ética en cambio, es el nivel del pensamiento que constituye un momento reflexivo racional de lo moral, buscando precisar en qué consiste lo moral de nuestros actos, las reglas o normas que los rigen y los argumentos que fundamentan estas acciones.

Bajo este marco deontológico, surgen entonces interrogantes a las que se intentará explorar en las siguientes líneas, a saber: ¿qué sucede entonces con la morada ética y el estilo de construcción moral de los científicos?, ¿cómo se manifiestan la ética y la moral en los autores de trabajos científicos?, ¿cómo entender al prestigio científico?, y ¿cómo vincular la ética y la moral para entender la presión que viven los autores para publicar sus investigaciones como un medio de avance y prestigio dentro de la comunidad científica?

Actualmente, el prestigio y las posibilidades de movilidad social de los miembros de la comunidad científica se basan en gran medida en el número de artículos académicos publicados. La reputación de un investigador si bien se debe a la calidad de su trabajo, también se mide por el número de veces que sus publicaciones han sido citadas por otros autores. Pareciera pues, que la originalidad y la prioridad del descubrimiento deben ser recompensados para que la investigación sobreviva —¿es la investigación o son los investigadores quienes requieren el reconocimiento?—, y las diferentes formas que adoptan estas recompensas están directamente vinculadas a las normas institucionales. Esto significa que el prestigio suele lograrse por la publicación en espacios del máximo prestigio internacional, pero en general la cantidad suele ser mucho más importante que la calidad. Así pues, dado que la investigación científica es una actividad conducida por humanos, es, como muchas otras, éticamente vulnerable a las debilidades de la naturaleza humana y está influida por las presiones e incentivos sociales, conflictos de intereses y motivos tan diversos, tales como los económicos, científicos, personales, ideológicos, políticos e inclusive religiosos.

Esta dinámica de conflictos de intereses no es ajena a la comunidad científica y a los modos de difundir

mediante publicaciones sus hallazgos. Por ello, es importante articular la ética como un modelo de análisis para explicar la aparición de efectos perniciosos, particularmente la probable presión que sufren los científicos para publicar el máximo número de artículos, y la consecuente imposibilidad de un examen minucioso ante la profusión mundial de publicaciones científicas, incluso por los propios especialistas de cada tema. Al respecto Schulz y Katime² comentan que a principios del siglo XX el número de publicaciones científicas era del orden de siete mil. En la actualidad pasan de cien mil, publicándose anualmente casi un millón de artículos. Esta inflación de reportes, artículos e informes científicos va acompañada, en muchos casos, de un descenso de la calidad de los resultados publicados, de tal modo que la prioridad de la trayectoria curricular, la competencia entre científicos y el sentimiento de individualismo puede provocar sin temor al error, presiones intolerables en los investigadores y en las instituciones en donde se desempeñan.

Si aunamos a ello la enorme cantidad de revistas científicas y la amplísima gama de criterios de aceptación —desde la extrema rigidez a la más absoluta liberalidad— se puede inferir que los malos artículos serán tarde o temprano publicados, con tal que los autores insistan en enviarlos a sucesivas revistas. Peor aún, casi se puede sospechar que la capacidad de los sistemas de control de calidad de las revistas científicas para detectar y corregir los efectos perniciosos apuntados sea mucho menor de lo que cabría esperar. Después de todo, el resultado final de la actividad científica sólo se logra cuando el autor o los autores ponen al alcance de la comunidad científica sus investigaciones. No obstante, es necesario combatir la tendencia a “publicar por publicar”, es decir, a realizar investigaciones cuyo interés sea más que dudoso, sin que ello signifique censurar el avance de la ciencia en nombre de la seguridad con diseños policiaco-editoriales. En cierto modo ha de saberse y confiarse en que la mayoría de los autores de trabajos científicos están conscientes de la libre aceptación de reglas de comportamiento ético que no se pueden imponer por la fuerza de una autoridad.

Los valores éticos y morales implicados en el dilema que experimentan los autores de trabajos científicos ante la presión por lograr el máximo número de



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

publicaciones están vinculados con la necesidad de lograr el prestigio y las posibilidades de movilidad entre los miembros de la comunidad científica. Ante tal necesidad –impostergable para muchos jóvenes investigadores, por cierto– la ética científica en las publicaciones se ve vulnerada por conductas cuestionables y argucias sin honestidad. Por ejemplo, respecto a la frecuencia y tipología de irregularidades de las que pueden ser objeto las publicaciones científicas producto de la presión por publicar, Schulz y Katime³ explican que un trabajo puede fragmentarse en una serie de artículos; puede primero publicarse un extracto o un breve resumen; eventualmente aparecer como un informe preliminar en alguna revista de reconocido prestigio, luego aplicarle una modificación del método, después convertirlo en un artículo más extenso en una revista de calidad y, posteriormente, pueden hacerse revisiones bibliográficas o variaciones del artículo original que se envían a revistas de segundo orden. Otra conducta antiética es presentar un error o sesgo en el artículo original, y luego publicar otra corrección en el año siguiente. De esta forma, un trabajo científico, que debiera ser objeto de una sola publicación completa, se puede distribuir en varias que no tienen otro propósito que responder a la cantidad de publicaciones y de paso causar un par de problemas igual de mayúsculos; inflar el currículum del autor o investigador, y saturar la bibliografía científica mundial, sin contribuir al estado del arte del área científica. Este fenómeno ha crecido lo suficiente como para recibir un nombre: “redundancia

de literatura (o *meat extender publication*)”, es decir, se añaden resultados, evidencias, a series previamente publicadas, y se publica un artículo con las mismas conclusiones que uno anterior, al que únicamente se le han anexado más datos o casos. Otra posibilidad es desarrollar una publicación que se fragmente en porciones menores que serán publicadas como artículos independientes en diferentes revistas. Este proceso es ya tan conocido que en los Estados Unidos que se le conoce como la técnica “*salami publication*”, y que en nuestro país bien podría denominarse “publicaciones chorizo” como un modo de evitar el eufemismo y mostrar la calidad moral de sus autores. Este asunto ha llegado a tal grado que ya se habla de la unidad mínima publicable (UMIP). Esta “unidad”, de reciente adquisición en el sistema de medidas y unidades, es un índice preciso de las estrategias de un investigador para obtener fama, posición y reconocimiento.

A las conductas deshonestas propuestas pueden agregarse otras tantas, tales como signar como autor único cuando se trató de un esfuerzo colectivo o de un grupo de investigadores al cual se dirige, aun sin haber tenido participación alguna, sólo por el hecho de ser el investigador principal o “reconocido”; presentar como propios trabajos que nos fueron compartidos de manera verbal o en esbozos escritos por otros colegas; presentar un trabajo como “inédito” cuando éste ya se ha publicado múltiples veces en otros espacios editoriales;



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

difundir hallazgos de los que luego se retracten, para que con indagaciones fallidas se consigan grados, becas, reconocimiento o el ingreso a un cuerpo colegiado o sistema de investigadores, y peor aún, considerar que con el simple hecho de publicar una “fe de erratas” puedan solventarse trabajos de investigación irreproducibles. En esta situación, más común de lo que se piensa, no pocas veces la institución involucrada encubre al tramposo convirtiéndose en su cómplice, tratando estos asuntos con extremo sigilo y en secreto, sin considerar la implementación de una comisión ética, de honor y justicia, a pesar de que ya sea un asunto por todos conocido, mientras tanto el resto de los investigadores honestos prefieran el anonimato por temor a las represalias institucionales.

Tenemos entonces que por desgracia, esta presión discreta y compartida por publicar y este afán por producir —que siguen, por cierto, la lógica de un mercado insensible— pueden irremediablemente alentar el fraude. Esta tendencia de mercado constituye un buen ejemplo de la herencia contemporánea de la racionalidad económica moderna en la ciencia, que privilegia la noción de competencia y legitima una idea en extremo concreta y mecánica del científico y de su actividad, y en cierto modo justifica la búsqueda del beneficio propio como fin último, como el sentido fundamental de la acción humana. El científico deja de ser un símbolo social para pasar a ser un objeto económico que enfrenta su libertad como iniciativa de producción, venta

y consumo. Su vida y su obra se orienta hacia el espacio competitivo en la batalla entre la infinitud del deseo y las constricciones de la escasez, y pese a que se considere que los círculos científicos son ámbitos pretendidamente igualitarios, son ámbitos en los que el precio aparece así como el indicio de un consenso posible del que cualquiera puede sentirse partícipe. En algunos científicos bien puede aplicarse a manera de analogía, el recordatorio de Epicuro de Salmos,⁴ que versa: “¿Quieres ser rico?, pues no te afanes en aumentar tus bienes, sino en disminuir tu codicia”, y esto, por que los investigadores no sólo deben estar interesados en el estatus, los recursos económicos, premios o subsidios, sino también en expandir el conocimiento de sus respectivas disciplinas.

En esta lógica, si utilizáramos una analogía de la sociedad actual, así como sin dinero el sujeto no adquiere el estatus de solvente y competente, y en donde además, la posición social no viene determinada por la calidad personal o relacional, sino por el poder adquisitivo (lo cual provoca que el dinero no sólo sea un valor en sí mismo, sino que sea a su vez medida de valoración); del mismo modo, un científico no puede hacerse valer si no tiene un mínimo de publicaciones. Incluso, en ciertos sectores científicos, además, puede verse en peligro el financiamiento de los proyectos de investigación, los apoyos becarios o laborales si no se alcanzan los resultados que esperan los organismos e instituciones que los otorgan. Parafraseando a Benedetti: otras son las costumbres y del dinero es el color de la esperanza.

En el mismo sentido, Croxatto afirma que los científicos empiezan tempranamente la carrera contra el tiempo, de modo que:

[...] la presión por ganar fondos para sus proyectos, por publicar trabajos que los validen ante el mundo científico y sus competidores, los vuelven verdaderas máquinas en búsqueda de nuevos datos y eso termina reduciendo para ellos el valor del concepto verdad, que se transforma en algo simplemente verificable, pero jamás en aquella huella de belleza de la que, por un don divino, los hombres podemos participar.⁵

Ante este escenario es insoslayable analizar el dilema ético-moral de las publicaciones científicas en

términos deontológicos, es decir, de los valores que deben considerarse como aquellos dignos de ser seguidos o imitados. La fuerza, la honestidad, la valentía o la sabiduría deben ser modelos de lo que el autor debiera ser. Ahora las preguntas a responder son: ¿en las publicaciones científicas, qué tipo de valores debemos construir y promover?, ¿bajo qué normas éticas que nos permitan mantener en todo momento el respeto a los demás, la congruencia en nuestras acciones y la rigurosidad en la honestidad de la investigación científica debemos guiarnos al publicar un trabajo? Adicionalmente, es indispensable reflexionar con respecto a la teleología de las publicaciones científicas, ya que lo que se supone es el espíritu de la academia —la tarea difusora y divulgativa más compleja, el medio para compartir hallazgos y reflexiones con los colegas y con la comunidad en general, el producto tangible de un esfuerzo intelectual de meses o años, y que es vivido como único e irrepetible— irremediablemente se ha transformado en un fin por sí mismo, y se ha hecho dependiente de la moda del número de publicaciones y del lugar en donde sean publicadas: “dime cuánto y dónde publicas, y te diré quién eres”. En esta atmósfera y con este estilo se incorpora a los jóvenes investigadores para que se formen como científicos. Y los jóvenes que no conocieron otro estilo de hacer ciencia, terminan por aceptarla,



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

incorporarse y mimetizarse; o por rechazarla y continuar su búsqueda por donde el espíritu vuele a otras alturas.⁶

No puede olvidarse, finalmente que el dilema ético-moral de las publicaciones científicas concierne al propio sistema de evaluación de la actividad científica, que se constituye como uno de los causantes de la presión por publicar, y quizás sea el factor indirecto de la proliferación de fraudes científicos. Dichos sistemas sólo conciben la ciencia desde el punto de vista de los resultados tangibles, y dentro de ellos, la publicación se ha convertido en el principal activo. Los científicos se ven entonces ante una desmesurada presión por alcanzar y presentar los resultados de sus investigaciones y de producir resultados inmediatos. Las instituciones donde trabajan así lo exigen, y más grave es que así se les juzgará. La presión por publicar se vuelve un peso tremendo porque publicar significa la directriz de la academia y la investigación científica, además de participar en un proceso de distribución de créditos que bien puede determinar la oportunidad para la atribución de becas y puestos de investigación.

En síntesis, no debe permitirse que la ciencia sea cada vez más el simil de un negocio, sino recuperar el valor tradicional de la ciencia, que es la búsqueda desinteresada de la verdad, y la comprensión de que no pocas veces se proyecta en la presión por publicar y probablemente en el fraude académico, el espejismo del deseo humano de sobrepasar sus propios límites, de no hacer caso a la propia vulnerabilidad, y de no aceptar que la ciencia, como todo lo humano, también es limitada.

REFERENCIAS

- ¹ Hauptman R. Research Misconduct: ¿Why are Definitions So Elusive?. *Science and Engineering Ethics* 5 (4) (1999) 89, 443-444.
- ² Schulz P y Katime I. Los fraudes científicos. *Revista Iberoamericana de Polímeros* 4 (2) (2003) 51-53.
- ³ *Idem*.
- ⁴ Laercio D. *Vidas de filósofos ilustres*, Ediciones Omega (2003) 137-138.
- ⁵ Roblero M. *La promesa del asombro. Biografía de Héctor Croxatto: Un pionero de la ciencia experimental*, Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile (1999) 89-92.
- ⁶ *Idem*.

Héctor Cerezo Huerta, Tecnológico de Monterrey, campus Ciudad Juárez. hector.cerezo@itesm.mx



© **Enrique Soto**, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

Modernidad, posmodernidad y sustentabilidad

José David
Lara González

La caída del muro de Berlín es más importante de lo que aparentemente fue. Obligó a pensar y a declarar el Fin de la Historia, pero más bien marcó el final político de los enfrentamientos ideológicos. El agotamiento del mundo socialista y la reducción del comunismo de Estado lograron el desempate de las fuerzas mundiales. El capitalismo se autoproclamó vencedor único e histórico de la contienda fría, se sucedió una borrachera globalizada que aún no termina, se apresuró a borrar el “nefasto” paso existencial del marxismo, se corrigieron los almanaques velozmente y se cerró ese “doloroso” episodio de la historia humana. Ahora ya no nos acordamos de esos hechos y ciegos, sordos y mudos deambulamos en el mundo tecnologizado hacia quién sabe dónde, en esta vorágine sobrevivencialista del mundo de la posmodernidad.

Esta posmodernidad es básicamente el acopio descontextualizado de lo moderno; todo se vuelve pos, pero no sabemos cómo, cuándo, por qué o para qué de esa vuelta o transformación de lo moderno. Lo posmoderno es más inasible, menos explicable que lo moderno y si el modernismo nos llevó a situaciones límite (políticas, económicas, sociales, ambientales) lo posmoderno nos deja sin elementos de defensa, análisis, comprensión. No encontramos asideros y se multiplica el eclecticismo pretendiendo ser la base de un sistema de existencia humana que no reconoce al mismo ser humano.

Este proceso pragmatista socializa lo ecológico y ecologiza lo social. Buen punto. El asunto es que los cambios son tan rápidos y primarios que el humano común no logra entenderlos, a veces ni se entera de ellos, no se da cuenta de ellos, otras veces no logra asimilarlos, en otras ocasiones los rechaza, no los acepta ya sea reconociéndolos como ajenos o tan sólo por indiferencia.

Esto se presenta tanto por lo complejo, complicado, conflictivo, rápido y voluminoso de los cambios como por carecer (en general) de explicaciones a tales fenómenos, por falta de fuentes confiables de información, por el exceso informativo y por los procesos de desinformación dados en todo el orbe desde los niveles más locales, luego los nacionales, hasta los internacionales y los mundiales.

El humano común, no el sobredotado en capacidades o el protegido por su pertenencia-vinculación a los grupos de poder (político, social, económico, religioso), requiere tiempo. El tiempo es un recurso y aunque parezca infinito, para los fines humanos es escaso. La finitud del tiempo es algo todavía por conocer, por definir, pero para la persona común, el tiempo está en todo. El tiempo podría verse como ajeno al humano, pero el humano no es ajeno al tiempo. Específicamente para nuestro caso, el hombre común necesita tiempo para enterarse de los cambios, para asimilarlos, entenderlos y, en todo caso, hacerlos suyos y tomar una posición a favor o en contra. Cuando la magnitud, la cantidad, la intensidad y la velocidad de los cambios son tan grandes que el humano no puede integrarse en ellos, entonces se desintegra en ellos, o los toma por "la libre" o los hace a un lado y no alcanza a concienciarse de los mismos.

Cuando se proclamó el Fin de la Historia de alguna suerte se estaba declarando el fin de la humanidad misma, al menos como la conocemos y llegamos a reconocerla. El supuesto y forzado fin de la confrontación Este-Oeste se favoreció de y a la vez favoreció la debacle de las ideologías. Sin embargo, como se ha reconocido desde la Antigüedad, el ser humano es un animal político y requiere por necesidad misma de las ideologías. Su alta necesidad de ideologías se ve reflejada en el hecho de su también muy alta religiosidad; es del do-

minio público que más de 90% de la población mundial pertenece a, practica o mantiene ideas religiosas. Las religiones son formatos ideológicos particularizados, idealizados, dirigidos, que contienen representaciones más o menos congruentes con sus propios principios, valores e intereses, los cuales son expresados generalmente por medio de creencias y dogmas que articulan su verdad cifrada en la revelación.

La modernidad y la posmodernidad no tienen límites claros ni en el tiempo ni en el espacio y aunque se ha declarado que vivimos la posmodernidad, otros individuos y grupos no lo aceptan así. Hay mucha confusión al respecto, no se transparentan las ideas ni las tendencias y precisamente ambas son la reatotalimentación de la (al menos) supuesta posmodernidad en que nos encontramos. Otra de las características de este periodo que parece de transición (pese a que no sabemos hacia dónde transitamos) es el elevado eclecticismo (ya mencionado) del fin de la modernidad y de esta posmodernidad si se la acepta.

Las ideologías y sus aplicaciones más cotidianas, las religiones, nos han enseñado y adiestrado para hacer del desarrollo y del progreso una necesidad. Alguna definición del ser humano podría exponerlo como un ser más o menos socializado que tiende al progreso por medio de modelos de desarrollo. Así, el modelo neoliberal globalizante de desarrollo en el que vivimos y en concordancia con el entramado (no estructura) de la modernidad-posmodernidad facultado por sus aristas miméticas tiene que hablar de y promover el desarrollo en la búsqueda del estado de progreso, tratando al mismo tiempo, por un lado de responder a las creencias del desarrollo-progreso y por otro lado de inventarse una meta, un objetivo, un fin para el propio devenir del modelo más allá de ver al mismo modelo como la meta u objetivo.

Estamos inmersos en esta problemática así como en esta transición modernidad-posmodernidad y por lo tanto nos enfrentamos a fenómenos complejos, situaciones inéditas y a conceptos provenientes de fuentes diversas. Acoplamos nuestras conceptualizaciones, algunas más maduras, otras en ciernes, con elementos del medio sociocultural, del medio académico, del sentido común más básico y de la propia experiencia de vida, no sin dejar hacer sentir nuestros deseos,

anhelos, idealizaciones y compulsiones. Pertenecemos a nuestro tiempo, a nuestra época y así respondemos a un mestizaje en la conformación sociocultural, en la adquisición del conocimiento, con rasgos de corte tradicional y rasgos de occidentalización, los primeros primordialmente consecuentes de la base cultural mesoamericana que mantenemos y los segundos más propios de la “norteamericanización” de hoy y la europeización de ayer.

Sostenemos una cultura mestiza, en formación y en conceptos, que ahora puede calificarse de cultura híbrida. Es una hibridación inevitable y prácticamente mundial que primero se dio por el colonizaje y luego por el imperio del capital en sus necesidades expansionistas. Ha sido una hibridación acelerada por la mediatización de la existencia y el alto desarrollo de las tecnologías, cooptadas ahora por los trabucos científicos a modo. Este proceso de hibridación cultural es lo común pues con certeza no existen las culturas puras, de hecho cada cultura que pueda reconocerse como tal es una reformulación resultante del intercambio entre culturas cercanas y distantes, no sólo en el espacio sino en el tiempo y en sus contenidos y fundamentos.

La estructura de una cultura de esta índole explica o sirve de herramienta para intentar explicar algunas de nuestras conceptualizaciones propias. Los componentes tradicionales de la cultura híbrida que vienen incluso desde nuestro pasado ancestral presentan propiedades que han permitido su permanencia y su reelaboración hasta nuestros días. Precisamente por ello en muchos casos son portadoras, en general, de sustentabilidad; han sido sostenibles a través de las épocas y de muy distintas circunstancias históricas. Incluyen valores, principios, historicidad, asociación con el medio natural, moderación, formalidad, legalidad, legitimación.

Los modelos existenciales occidentalizados, para promoverse y lograr penetrar y ser asimilados por los grupos sociales, tienen que recurrir a estrategias y tácticas, tanto específicas como generales, para con ello poder competir con el fuerte componente tradicional presente en las sociedades. Entonces recurren al manejo de la modernidad no sólo como medio o argumento de soporte sino como un fin, como un objetivo de la vida.

Lo moderno se vuelve un valor y así se nos “vende”. Esta venta tiene buen éxito y la modernidad con toda su

carga se traslada de sus promotores al ambiente social. Ambiente que hoy es menos sustentable por muchas razones y motivos, entre ellos las ideas y tendencias modernistas polarizadoras, desubicantes, despersonalizadoras, fincadas en racionalidades distintas de lo sustentable. Fundadas en los objetos, no en los seres.

La modernidad plantea sus propios elementos centrales: valores y principios desplantados por intereses individuales o de grupos. Lo nuevo es lo bueno. Lo viejo es un desvalor, es malo. La juventud como valor ante la vejez: vivir pronto. Lo antiguo es sinónimo de atraso, de arcaico, de obsoleto. El tiempo ya no es aliado del humano sino su obstáculo: el humano ya no puede perder el tiempo, tiene que ganarlo —“el tiempo es oro”— y surge la subcultura (contracultura) de lo efímero, lo instantáneo, lo desechable. “Cambiar o morir”.

El vanguardismo es otra de sus leyes, lo importante no es ser competente sino competidor. La vida se vuelve una competencia. Se vive para el buen éxito. Lo bueno es ser primero. Ser primero es lo único, los demás son perdedores. Ser perdedor es no merecer la vida. Se trastocan o invierten los valores y la discreción, la moderación, se cambian por el alto valor de la valentía del exhibicionismo. Lo secreto y la intimidad-privacidad se pierden ante la libertad de expresión, la libertad de información, la libertad de informar. Las libertades se convierten en el símbolo del ser. El trabajo ya no es fuente de progreso ni satisfacción. El progreso es cosa material que se mide por la acumulación y la fama. La satisfacción está ahora en el tener, no en el ser. No importa ser, importa figurar, estar al día y estar a la punta. Estar informado es ser. La información no es un medio, es una finalidad. Esto es el modernismo de hoy, que se ve rematizado en el posmodernismo, el cual aún es más complejo, inefable quizás.

El asunto mediático cubre sus cuotas y logra sus intereses en este mundo posmoderno. Los medios masivos de información-comunicación impactan con gran poder y alta resolución. Ahora somos mediáticos más que seres pensantes. Somos consumidores-electores. Somos agentes de opinión más que ciudadanos. Nuestra ciudadanía se ha trocado (casi sin darnos cuenta) en nuestra pertenencia al sistema: ya no somos personas, somos

agentes del sistema, agentes sistémicos. El sistema nos ha vuelto de individuos a practicantes del social-conformismo. Ya no somos lectores de realidades, ahora somos leídos por el sistema, diagnosticados y mediáticamente manipulados. La ciencia-tecnología es una nueva religión maniquea y se la profesa aun sin saberlo. Es un dueto especial y especialmente elaborado y manejado para las finalidades reproductivas del sistema.

El cúmulo de información masificada en volumen y calidad nos hace conocedores de todo, somos “todólogos”, lo mismo sabemos de los últimos intentos de vacuna contra el SIDA que de los amoríos del tal o cual artista; lo mismo sabemos del descubrimiento de una nueva estrella que del escándalo más reciente del presidente Chávez. Estamos suprainformados y subdesarrollados en un contrapunteo típico de la modernidad. Sabemos todo de lo superfluo, no sabemos casi nada de lo profundo, para saber de “profundidades” están los que se dedican a ello, para eso están y no debemos preocuparnos por esto: “así es la vida”, “qué le vamos a hacer”, pensamiento plano, pensamiento débil, pensamiento socialconformista.

El individuo socialconformista no ve más que el presente; el pasado ya pasó y del futuro ni se habla. Para qué ocuparnos del futuro si contamos con la ciencia y la tecnología *ad hoc* para resolverlo.

¿La conciencia?... es cosa del pasado, de los pesados valores del pesado pasado. El pasado agobia y hay que ir adelante, siempre adelante y no volver atrás, ni tan sólo la mirada. Pensamiento débil: “la historia se construye hoy, el pasado muerto está... no revivas a los muertos”. El pasado es premoderno y está cargado de sentimientos. Los sentimientos confunden y duelen. El inmediatismo asegura relaciones efímeras indoloras. El logro presto trae alivio a nuestras existencias agotadas, ajadas por el trabajo, los compromisos, las deudas, las responsabilidades. Lo inmediato trae consigo la alegría fácil, la comodidad, lo nuevo. Lo nuevo es bello, lo viejo apesta, fastidia, lesiona el buen gusto, las buenas maneras. Las personas viejas son feas. “No quiero llegar a viejo-a”. “Vivir fuerte, vivir rápido, vivir todo, vivir de todo, morir sin arrugas”: la muerte es anciana.

Ciencia y tecnología (nos aseguran) son en este mundo terrenal lo más parecido a los paraísos ofertados por las religiones. La gran diferencia es que éstas lo hacen sólo en la otra vida. Ante lo lacerante que nuestras realidades pueden ser, el dueto ciencia-tecnología marca un oasis de placeres mundanos. El individuo hedonista es una derivación de la modernidad y esto no es gratuito o por azar. Mientras más hedonista sea, más individualista y más manipulable por su dependencia será el agente sistémico.

No se quiere la satisfacción de necesidades, se quiere crear nuevas necesidades para ser múltiplemente saturadas por neoproductos cada vez más desechables, pero que garantizan el gusto más hedonista. La máquina no se detiene, el sistema opera, todos felices. La felicidad se compra y la persona ya no tiene que soñar con ser feliz: “soy totalmente Palacio”. La felicidad es más estable y duradera y por tanto exige tiempo y esfuerzo, se cambia entonces por el placer que es instantáneo y no exige gran cosa. “El mundo en la punta de tu dedo”, moto de “poder”, obra “gratuita” de Internet.

Nuevos productos, más consumo, más producción, más placer, ésta es la fórmula perfecta, la máquina de movimiento perpetuo creada gracias a la modernidad. Que el mundo soporte este tren existencial es otra cosa que “por suerte no compete al individuo común”. Que hablen los expertos, que el Gobierno lo resuelva, que Dios provea: “Dios proveerá”...

Cuando la ciencia-tecnología falla, allá está la idea última: Dios asistirá. Para eso son creadas las religiones. La teleología también juega su papel en la modernidad. Los mitos, ritos, misterios y revelaciones aunadas a los dogmas se suman en este amplio crisol de la modernidad-posmodernidad y asumen funciones complementarias a las demás formas de conocimiento y de creencias: magia, arte, futurismo, adivinación, etcétera. La esperanza es encontrar alguna respuesta o acercamiento a ella cuando un saber falla. Entonces los saberes son intercambiables en virtud de las circunstancias, de las necesidades del momento y de los gustos de los implicados, no hay ya principios. La vida (basada en el consumo) tiene que seguir sin importar de dónde se obtengan las soluciones y sin ocuparse de los costos de las mismas. La satisfacción de los intereses es prioritaria.

Se inventa o descubre la sustentabilidad y como un reflejo de la misma época moderna-posmoderna se la presenta como la nueva idea (aun dentro del sistema del capital) que logrará superar incluso las contradicciones más fuertes. Esta sustentabilidad también soporta líneas acomodadizas propias del momento y no logra una alta definición, más bien encontramos numerosas y hasta encontradas intenciones de definición, e incluso se realiza un debate mundial que aún persiste y puede persistir hasta el final o agotamiento del paradigma del desarrollo sustentable. Se le politiza y se le institucionaliza. Aunque no está definido y menos se sabe cómo llevarlo a la realidad, se le institucionaliza: ésta es parte de su esencia ecléctica.

Esta sustentabilidad toma elementos de materias y sustratos sumamente variados (nuevamente eclecticismo): del economicismo, del capitalismo visceral, de las religiones, del ambientalismo, del ecologismo, del naturalismo, del cientifismo, del tecnologismo, etcétera. El resultado de tal mixtura de contenidos es muy propio del momento que vivimos.

No haremos aquí una crítica a la sustentabilidad misma en su conceptualización y concepción, nuestro discurso no trata de ello. Esto no implica que nosotros también nos ligamos linealmente a la creencia de que la humanidad o progresa o se extingue, o que la humanidad tiene por definición que desarrollarse. Creencias infundidas amplia y profundamente por las ideologías y las religiones como ya lo mencionamos y en el nivel de que hasta el momento es un fenómeno que no ha podido ser rebasado: el progreso y el desarrollo pueden darse o no y esto no implica por fuerza la muerte para la humanidad. Aun sin progreso y sin desarrollo la humanidad puede existir como ha existido desde sus inicios.

Con las ideas del desarrollo sustentable lo que intentamos semblantar es una salida trascendente e histórica, responsable y francamente positiva y permanente a esta crisis. Lo que sí estamos implicando en esta sustentabilidad es el cambio radical del modelo operado hasta hoy, por uno que integre la evolución humana a la del medio ambiente y que sincronice el tiempo natural con el tiempo humano en una simbiosis de intercambio que reposicione la historia humana dentro de la natural y reponga el divorcio-confrontación actual entre estas historias. La historia natural puede ser his-

toria humana, la búsqueda de esta condición es igualmente la búsqueda de la sustentabilidad.

Este complicado cosmos polidimensional de mestizaje cultural y de un mundo enrarecido y hasta incoherente-absurdo, incierto y contradictorio, va apareciendo reflejado en las ideas, actitudes y actos en los que participamos libre o condicionadamente.

Desde la perspectiva nuestra, la sustentabilidad consiste en el aplacamiento de la pandemia del socialconformismo y el vencimiento de las vertientes oscuras de la modernidad aposentadas en las exquisiteces anéticas del concurso capitalista agotador, mediante el reposicionamiento del quehacer humano constructor de un nuevo tejido socioambiental dentro del replanteamiento de un horizonte histórico compatible con la evolución natural del planeta. Replanteamiento que debe retomar el amplio cúmulo cultural del orbe y reorienta el ámbito comunitario bajo una extensa gama de posibilidades del ser, para con ello transformar al individuo (hoy sacudido y sorprendido) en un congénere capaz y apto, conciente y perspicaz, dotado de sentimientos, imaginación y realizaciones positivas congruentes con su propia naturaleza, y dotado de la sensibilidad solidaria con el medio (mediato e inmediato) dentro de plazos cortos y otros más largos que faculten el advenimiento de las siguientes generaciones.

B I B L I O G R A F Í A

- Antaki I. *El manual del ciudadano contemporáneo*, Ariel, México (2000).
 Gutiérrez Godínez F. *La conciencia ¿eclipse o despertar?*, UPAEP, México (1994).
 Kierkegaard S. *Tratado de la desesperación*, Editorial Tomo, México (2002).
 Kovadloff S. *La nueva ignorancia*. Emecé, Argentina (2001).
 Leff E. *Saber ambiental. Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, Siglo XXI, México (2004).
 Roitman Rosenmann M. *El pensamiento sistémico. Los orígenes del social-conformismo*. Siglo XXI, México (2003).
 Savater F. *Ética como amor propio*, R. H. Mondadori, España (2002).
 Sen A. *Desarrollo y libertad*, Planeta, México (2000).
 Torres Carral G. *Poscivilización: guerra y ruralidad*, Plaza y Valdés, México (2006).
 Touraine A. *¿Podremos vivir juntos?*, FCE, México (2006).

José David Lara González, Instituto de Ciencias, BUAP. filobobos2002@yahoo.com.mx



enrique SOTO



Enrique Soto es doctor en Fisiología, director de la revista *Elementos* y desde hace ya más de veinte años fotógrafo independiente. Su obra ha aparecido publicada en diversas revistas y es autor de los libros de fotografía *Rodando* y *Gráfica Popular Mexicana*, ambos disponibles en internet en www.elementos.buap.mx (sitios de interés).

Rodando

El proyecto de fotografía *Rodando* es, como muchas de las ideas relevantes, producto de una conversación. Recuerdo que conversando con Ani Ashwell sobre arte popular comentamos acerca de los escritos en los camiones y lo interesante que sería recopilarlos. Así dio inicio la cacería de dichos que los choferes escriben en sus camiones. Al mirar los camiones para retratarlos resultó evidente que no se trataba sólo de que los choferes escribieran frases ingeniosas en sus camiones, sino que en algunos casos todo el camión se había convertido en una forma de expresión no necesariamente verbal. El trabajo fotográfico que realicé retratando los camiones, ha quedado recogido en el libro *Rodando* que publicó Volkswagen de México en el año 2006. Pero el asunto no ha terminado ahí. Detrás del camión hay un mundo —el de los camioneros— de enorme complejidad. El camión, instrumento de trabajo, se vuelve parte de la vida. Entonces se compran sarapes con imágenes de su camión preferido, gorras, insignias, el camión pasa a ser parte de la vida misma, frecuentemente hay que dormir en él, cuidarle; sirve también para los paseos familiares, para las procesiones religiosas, para el carnaval, para colgar la ropa, etcétera. Su apariencia, tamaño, potencia, no tienen únicamente que ver con el trabajo, sino que contribuyen a definir un cierto estatus social. Finalmente, por qué no, llegan a formar parte del propio monumento funerario. Éste es el mundo que pretende recoger y documentar el proyecto *Rodando*.

esoto@siu.buap.mx



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

Aspectos no verbales de la comunicación

Víctor Manuel
Fernández

Dada la amplia diversidad de campos a los que se aplica, no hay una definición única del término comunicación. Jürgen Ruesch identificó cuarenta aproximaciones diferentes al tema, en tanto que la Enciclopedia Británica señala cincuenta, cada una con por lo menos una definición. La palabra proviene del latín *comunicare*: compartir, participar con.

Para acercarnos al sentido que en este artículo utilizaremos del vocablo podemos comenzar con la siguiente definición: comunicación es el intercambio de significados entre individuos mediante un sistema común de signos (o de símbolos). Por otra parte, Charles Morris estableció la división de la semiótica (teoría general de signos y lenguajes) en sintaxis, que se ocupa de la estructura del sistema de signos y de los procesos de transmisión de información; semántica, que se encarga del estudio del significado de las palabras, frases y oraciones, en el contexto en que se enuncian o escriben, y pragmática, que estudia los efectos prácticos de los mensajes sobre la conducta. En nuestro campo, la psicoterapia, interesan más la semántica y la pragmática.

Se ha clasificado la comunicación entre seres humanos en tres niveles: comunicación intrapersonal (una persona consigo misma), que incluye el procesamiento interno de la información; comunicación interpersonal que se da en los intercambios de mensajes cara a cara, aunque se puede extender a intercambios

telefónicos, epistolares o por medio de la red computacionales, y la comunicación sociocultural que incluye diversos medios, aunque predominan los medios masivos. En este escrito sólo trataremos de la comunicación interpersonal.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA COMUNICACIÓN INTERPERSONAL

La comunicación interpersonal transcurre en varios niveles de manera simultánea:

a) Hay intercambio de mensajes verbales y no verbales. Durante la comunicación interpersonal se emiten continuamente una gran cantidad de señales, la mayoría de tales señales son de naturaleza no verbal, los mensajes son el resultado de la integración de los componentes verbales y no verbales.

b) Algunos mensajes transmiten información; hay autores que denominan a este tipo de mensajes como “de contenido”. Los mensajes que transmiten información se componen de signos convencionales arbitrarios, como los diferentes idiomas, el lenguaje de los sordomudos, etcétera.

c) La función de otros mensajes es definir y mantener la relación; durante el proceso comunicativo se establecen roles y reglas, en su mayoría implícitos, que estructuran la jerarquía (quien manda, define). La manera como funciona es a través de intercambios comunicativos repetitivos que forman patrones.

d) Como parte del proceso comunicativo ocurre la metacomunicación, a diferencia del metalenguaje: el uso del lenguaje para hablar del lenguaje, por ejemplo, “silla” es un sustantivo; la metacomunicación tiene que ver con la calificación y modificación que unos mensajes operan sobre otros; así, el tono de voz permite distinguir si un enunciado verbal intenta comunicar de manera directa lo que el significado convencional de las palabras indica, o bien se trata de ironizar al respecto; también la metacomunicación aclaratoria, por ejemplo, “¿qué quieres decir con...?”, es importante para mejorar la calidad de la comunicación.

e) Los mensajes simultáneos pueden ser congruentes entre sí o contradecirse mutuamente. Si bien en un

mismo enunciado verbal puede haber contradicciones, la mayoría de las contradicciones se da entre mensajes simultáneos verbales y no verbales.

f) Algunos mensajes son digitales, es decir, obedecen a códigos preestablecidos de manera convencional: palabras habladas o escritas; signos no verbales: números, símbolos matemáticos, lenguaje de los sordomudos, emblemas; señales gráficas, por ejemplo, señales de tránsito. Un elemento común a todos estos signos es que no mantienen relación con el referente, por ejemplo, las palabras “casa”, “house”, “maison” no tienen relación intrínseca con el objeto a que hacen referencia. Otros mensajes son analógicos: utilizan signos que guardan una relación intrínseca con lo que representan: signos icónicos que semejan a lo que representan, por ejemplo, un retrato tiene semejanza con el rostro y/o la figura de la persona representada; signos indicativos que tienen una relación causal con lo que representan, por ejemplo, el humo indica que hay fuego, las nubes bajas y grises que se aproxima lluvia; los signos deícticos señalan dirección, distancia, etcétera. El lenguaje verbal, cuando utiliza metáforas, metonimias, sinécdoques y cuando es tangencial o alusivo, pierde precisión y se torna analógico. La característica más destacable de la comunicación analógica es su variedad de significados, lo que hace difícil la traducción de lo analógico a lo digital.

g) El significado de los mensajes que se intercambian es influido por el contexto en que tienen lugar, tanto por las circunstancias externas como por las restricciones que se desarrollan durante la secuencia de intercambios.

h) Todo lo que se diga, haga o se deje de hacer o decir adquiere valor comunicativo en las situaciones interpersonales; en presencia de otros, y en el transcurso de las relaciones interpersonales, es imposible no comunicarse.

ASPECTOS NO VERBALES DE LA COMUNICACIÓN

La comunicación no verbal es parte del proceso comunicativo, no es algo ajeno a la comunicación verbal, sin embargo es posible que existan intercambios exclusivamente no verbales, en tanto que es prácticamente imposible que haya comunicación verbal cara a cara



FIGURA 1. Emociones básicas: sorpresa, miedo, enojo, tristeza, disgusto, alegría.

sin que se acompañe de elementos no verbales. Para describir los aspectos no verbales de la comunicación se han utilizado diferentes palabras y frases: lenguaje corporal, cinesia, gestualidad, proxémica. Aquí mantenemos la expresión “comunicación no verbal” debido a que abarca todos los elementos que componen su complejidad a diferencia de las otras palabras y frases que sólo describen una parte del proceso.

Enseguida enumeramos los elementos básicos de la comunicación no verbal: expresiones faciales, miradas, sonrisas, gestos, paralenguaje, señales de género, marcadores de territorio.

EXPRESIONES FACIALES

Son producto de contracciones de grupos musculares de tres zonas, la superior que abarca la región temporal, incluyendo las cejas, la zona interiliar (entrecejo, ceño), la zona media que abarca los párpados y el puente de la nariz, la zona inferior que incluye la boca, los surcos nasolabiales y el mentón. Las expresiones faciales son en su mayoría involuntarias manifestando emociones; fue Darwin quien hizo los primeros intentos de sistematización, comparando la expresión emocional de animales y seres humanos. Los rasgos faciales congénitos pueden hacer que algunas personas parezcan crónicamente tristes, alegres o enojadas. Por características de personalidad y por el contexto las expresiones faciales pueden ser controladas o desinhibidas. También se pueden producir a voluntad para expresar deliberadamente algo o fingir, las actrices y actores aprenden a manifestarlas de acuerdo al papel que desempeñen. Son influidas por factores socioculturales.

A las expresiones faciales universales se les nombra así porque son relativamente independientes del aprendizaje y de factores socioculturales, tan es así que

incluso las personas ciegas de nacimiento las exhiben. Manifiestan las emociones básicas (Figura 1) y son:

a) Sorpresa. En la zona superior de la cara se levantan las cejas, aparecen arrugas horizontales en la frente, la piel por debajo de las cejas se estira; en la zona media los párpados se separan de tal modo que se descubre la esclerótica por arriba y/o por debajo del iris; en la zona inferior el labio superior se eleva, la mandíbula inferior cae, la boca se abre y los dientes se separan.

b) Miedo. Las cejas se levantan y se aproximan, las arrugas de la frente se forman en el centro, no en toda la frente, el párpado superior se eleva dejando ver la esclerótica por arriba del iris, el párpado inferior se tensa y se eleva; la boca se abre con los labios tensos hacia atrás.

c) Enojo. Las cejas se bajan y se aproximan, provocando la aparición de líneas verticales entre ellas, el párpado inferior se tensa, la mirada se endurece. Los ojos pueden protruir (ojos saltones), en la boca pueden darse dos diferentes condiciones: apretar los labios entre sí bajando las comisuras de los labios o abrirla como si se fuera a gritar.

d) Tristeza. Las comisuras internas de los ojos y el borde interno de las cejas se elevan; la piel bajo las cejas forma un triángulo con el vértice hacia adentro y arriba; las comisuras de los labios bajan y los labios tiemblan.

e) Disgusto. Las cejas bajan, empujando hacia abajo el párpado superior; el párpado inferior se eleva, pero no se tensa; la nariz se frunce acentuando las líneas nasolabiales; el labio superior se eleva, el labio inferior también se eleva juntándose con el superior, o bien se baja y protruye.

f) Alegría. Se forman arrugas bajo los párpados inferiores que se elevan, pero no se tensan, se forman “patas de gallo” al lado externo de las comisuras de los

párpados; las comisuras de los labios se elevan, los labios pueden permanecer cerrados o separarse mostrando los dientes, los pliegues nasolabiales se acentúan y descienden por debajo de las comisuras labiales.

g) Expresiones faciales mixtas. Las expresiones faciales que se describen arriba se presentan en forma “pura” en pocas ocasiones, lo común es que encontremos diversas combinaciones, lo cual permite que se den cientos de expresiones diferentes; cada persona desarrolla su propio repertorio de expresiones de tal modo que las personas que conviven “saben” lo que significan.

MIRADAS

Conducta relativa al modo de ver que tiene una persona. Habitualmente es una conducta recíproca: intercambio de miradas como componente de la interacción entre personas. Hay reglas socioculturales que determinan qué tipo de mirada es permitida en diversas situaciones. Así, la mirada directa a los ojos del interlocutor es bien vista entre los árabes, en tanto que censurada en Japón. Pero también depende de la personalidad de quien mira y del estatus social entre los participantes en la interacción. Como ya se describió arriba, los ojos son parte importante de las expresiones faciales y por lo tanto de la manifestación de las emociones. Relativamente aisladas las miradas expresan afecto, odio, dominio, sumisión o complacencia; aburrimiento o desinterés. La mirada es una de las claves para los cambios de turno en la conversación.

SONRISAS

La presencia de sonrisa en determinados contextos indica placer, humor, en otros ridículo, y aún en otros “ser amigable” o mostrar “buenas maneras”. Hay sonrisas enigmáticas como la de La Gioconda, coquetas, burlonas, fingidas, etcétera. Sólo el contexto y la presencia de otros mensajes simultáneos, verbales y no verbales, permite realizar una adecuada interpretación de su significado.

GESTOS

Son expresiones faciales, posturas, actitudes y movimientos corporales que acompañan al habla de manera sincrónica; por ejemplo, una persona cuando comienza a hablar toma determinada posición (de acuerdo al contexto y al número de oyentes) y durante su discurso expresa gestualmente sorpresa, enojo, alegría, tristeza etcétera. De acuerdo al contenido del discurso realiza gestos manuales para indicar formas, tamaños, apuntar hacia una dirección; indicar esfuerzo, como al presionar una mano empuñada sobre la otra abierta, o bien indicar una acción concreta como realizar movimientos repetitivos con el borde cubital de una mano sobre la palma abierta de la otra para indicar la acción de cortar. Al terminar un turno en una conversación se hacen movimientos verticales hacia abajo de los párpados, la cabeza y las manos.

PARALENGUAJE

Tiene relación con el cómo se dice algo, no qué se dice. La entonación está influida por sus variaciones de cantidad (corta o larga), de altura (grave o aguda) y de intensidad (acentuada o no acentuada). Estas variables dependen en gran medida del idioma, y también de los dialectos, pero aun dentro de ellos se agregan cambios locales (robando el término a los teóricos de la conversación), es decir, a lo que está ocurriendo durante la interacción, y a la intención del hablante de acentuar un elemento del mensaje, sumarle ambigüedad o modificar el sentido del mismo.

SEÑALES DE GÉNERO

Comprenden actitudes, movimientos, posturas, maneras de sentarse, cruzar las piernas, caminar: balanceo de caderas, braceo; ritmo de parpadeo que son diferentes según el género (femenino o masculino) y





© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

suelen ser ambiguas en personas homosexuales. Las señales de género obedecen a diferentes factores, por ejemplo, la basculación a derecha e izquierda al caminar de las mujeres tiene que ver con la conformación anatómica de la pelvis femenina, la distancia entre los pasos de la longitud de las piernas. En gran medida son producto de aprendizaje desde la infancia con acentuación en la adolescencia, lo que se relaciona con aspectos culturales, aunque la globalización ha borrado muchas de las diferencias socioculturales.

MARCADORES DE TERRITORIO

Los seres humanos somos, como la mayoría de los vertebrados, animales territoriales; de manera burda se puede decir que la “burbuja” personal es de cincuenta centímetros, la distancia conversacional de sesenta centímetros a un metro, y la distancia social de dos a seis metros. Sin embargo, las distancias socialmente aceptadas varían de cultura a cultura: los árabes toleran distancias muy cortas, mientras que los anglosajones son menos tolerantes a la cercanía, los latinoamericanos se encuentran en una posición intermedia. Los marcadores de territorio son diversos, van desde retirarse cuando alguien se acerca, voltear cabeza y cuerpo para otro lado, dirigir el codo con el antebrazo previamente flexionado sobre el brazo, hacia el intruso, y en lugares con mucha aglomeración, como el transporte público o elevadores, tomar una postura de encogimiento y elevar la cabeza y ver hacia arriba. En ocasiones la invasión del espacio personal da lugar a respuestas agresivas.

PATRONES

Las señales no verbales tienden a organizarse en patrones, es decir en conjuntos de señales que se presentan de manera simultánea o en secuencia reconocible, en seguida describiremos los más comunes.

PATRONES QUE INDICAN CORTEJO

Los patrones que indican cortejo comienzan con una acentuación de las señales de género: posturas, actitudes, miradas, sonrisas. Se siguen con aumento de la tonicidad muscular: en el hombre, contracción de los músculos abdominales, sacar el pecho y elevar los hombros; en la mujer, un aumento en la tonicidad de los músculos de la pierna, en especial los de la pantorrilla con extensión del pie, la cabeza se mantiene erguida, la mirada de soslayo, el labio inferior se muestra aumentado de volumen. Hay movimientos de arreglo personal: acomodarse el pelo, alisarse la ropa, acomodarse la corbata. En la mujer, hay ejecución de movimientos de muñecas manos y dedos, contrayéndolos y retorciéndolos en ademán lento y sinuoso, en ocasiones mostrando la palma de la mano en vez del dorso. En situaciones de intercambio la mujer suele arreglar parte del atuendo del hombre. Los patrones de cortejo suelen acompañarse de manifestaciones no verbales de dominio (más comunes en el hombre, en nuestra cultura) o de sumisión (más comunes en las mujeres, en nuestra cultura). El patrón de cortejo se da en el contexto de interés sexual; tal interés puede ser recíproco o no. La interacción resultante, puede ser de galanteo mutuo que lleve a un acercamiento cada vez mayor. O bien, no ser recíproco y provocar respuestas de rechazo desde el principio, o en algún punto de la escala aproximativa.

Por otra parte Schefflen identificó patrones similares al cortejo a los que llamó casi-cortejo, los cuales son muy frecuentes en situaciones desprovistas de interés sexual, como entre padres e hijos, amigos, relaciones de negocios, relaciones maestros-alumnos; incluso entre personas del mismo sexo sin inclinaciones homosexuales. La función del patrón de casi-cortejo es intensificar la relación interpersonal u obtener alguna ventaja de tipo práctico, por ejemplo, un permiso,



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

la disminución de una sanción, la obtención de mejor calificación. Lo que distingue al patrón de casi-cortejo al de cortejo, son calificaciones verbales y no verbales que aluden al compromiso que los participantes ya tienen establecidos, a los tonos de voz y a la presencia simultánea de marcadores de territorio.

PATRONES QUE INDICAN DOMINIO Y SUMISIÓN

Con frecuencia los patrones de dominio y de sumisión son complementarios. En una interacción dada una persona asume un rol dominante y exhibe el patrón no verbal de dominio, mientras que la otra u otras asumen el papel de sumisión y exhiben el patrón no verbal correspondiente. Cuando una relación interpersonal está definida como complementaria en la que uno establece las reglas y el otro las acepta, la exhibición de estos patrones es repetitiva. En contextos sociales las personas que detentan mayor estatus emiten de manera casi continua señales de dominio. El patrón de dominio se caracteriza por colocar la cabeza hacia atrás y por conseguir la cara hacia arriba y no la inclina si el interlocutor es de menor estatura, sino que sólo baja la vista manteniendo la mirada; las fosas nasales permanecen abiertas; el volumen de la voz aumenta o pronuncia las palabras con lentitud y énfasis; el pecho se torna prominente; se colocan las manos en jarras o una en jarras y otra con el dedo índice señalando. Si la persona que comunica dominio está sentada puede colocar el

tronco hacia atrás, la cabeza hacia atrás, ambos brazos levantados con las manos entrecruzadas detrás de la nuca dando apoyo a la cabeza. Si está de pie puede colocar una pierna delante de la otra o mantener las piernas más separadas que cuando meramente es señal de género masculino; puede agitar una mano frente a la cara del otro e invadir su espacio personal.

El patrón de sumisión se manifiesta inclinando la cabeza hacia delante, entrecerrando los párpados, se flexiona la cabeza hacia un lado al tiempo que se gira al mismo lado, se evita mirar de frente a la persona a quien se comunica sumisión; se inclina el tronco hacia delante, de la cintura hacia arriba; se colocan los brazos junto al cuerpo; se entrelazan las manos por delante o por detrás de éste; en ocasiones se cubre parte de la cara con una mano (ademán que también indica vergüenza); bajar la intensidad de la voz y exhibir expresión facial contrita y sonrisa conciliadora.

Los patrones de dominio y sumisión pueden ser calificados con metaseñales que indiquen que el “dominio” o la “sumisión” no son auténticos o son parte de una interacción lúdica. En el caso de dominio, agregándole una sonrisa, alguna señal de sumisión o un tono de voz incongruente durante la exhibición de dominio. En caso de sumisión puede manifestarse la exageración burda de algunos componentes del patrón como comentarios irónicos y mensajes verbales que contradigan la actitud sumisa.

¿Es EFECTIVA la homeopatía?

El caso Benveniste

Carlos **Tellería**,
Víctor J. **Sanz** y
Miguel A. **Sabadell**

El 30 de junio de 1988 apareció publicado en la prestigiosa revista científica *Nature* un artículo firmado por el equipo de Jacques Benveniste, exponiendo una serie de experimentos sobre degranulación de basófilos disparada por anticuerpos muy diluidos.

Los anticuerpos responsables de la hipersensibilidad inmediata en el hombre pertenecen al grupo de la inmunoglobulina E, IgE. Estos anticuerpos tienen una gran capacidad para adherirse a la membrana de los basófilos polimorfonucleares —un tipo concreto de glóbulos blancos. Cuando estas células se exponen a determinado tipo de alergen, éstos pueden disparar una serie de señales intracelulares en los basófilos, seguidas de una exocitosis de sus gránulos, con la consiguiente liberación de histamina. Éste es un proceso típico en una reacción alérgica. Pero conviene aclarar que en el experimento de Benveniste (sería un modelo *in vitro* para la hipersensibilidad inmediata) los alergen (antígenos) se sustituyen por anticuerpos anti-IgE (habitualmente del tipo IgG), que son los que se van a someter al proceso de dilución característica de la homeopatía.

Dicho más sencillo, aunque quizá menos preciso, los basófilos son células responsables de dar la señal de alerta en caso de infección, o al ponerse en contacto con alguna sustancia a la que se sea alérgico, y esto lo hacen liberando histamina. Mediante técnicas adecuadas de tinción, es posible observar

y distinguir claramente en el laboratorio si un basófilo ha liberado o no dicha sustancia. Los experimentos ideados por Benveniste consistían básicamente en poner en contacto preparados de leucocitos con suero de cabra cada vez más diluido en agua destilada, y comprobar si los leucocitos (o más concretamente, mastocitos y basófilos) reaccionaban frente a los anticuerpos anti-IgE presentes en el suero (antisuero anti-IgE), liberando histamina y otros mediadores vasoactivos e inflamatorios. En unos experimentos preliminares, Benveniste aseguraba haber apreciado el proceso de degranulación al exponer una suspensión leucocitaria a disoluciones de antígenos anti-IgE de hasta una parte en 1018. Ante tal resultado, J. Benveniste diseñó toda una serie de experimentos en doble ciego mediante probetas codificadas, y con muestras de control que contenían concentraciones normales de anticuerpos anti-IgE, o bien ausencia de los mismos.

Una vez realizados los experimentos se obtuvo como resultado que la respuesta de los basófilos a los anticuerpos anti-IgE fluctuaba en función de la concentración de éstos. A determinadas concentraciones la actividad prácticamente desaparecía, reapareciendo a concentraciones menores. Tal respuesta se daba incluso en niveles en los que la probabilidad de encontrar una sola molécula de anticuerpo en la disolución era poco menos que nula. La explicación propuesta por Benveniste en el mismo artículo es que la información específica de una sustancia se transmite en el proceso de agitado de la disolución al agua. Ésta actuaría como un molde para la molécula, bien mediante una red indefinida de enlaces por puente de hidrógeno, bien mediante campos eléctricos o magnéticos. Es de reseñar que al final de dicho artículo, *Nature* incluye una nota en la que señala como lógico que los lectores compartan la incredulidad de numerosos árbitros del artículo ante los resultados que en él se exponen, y que Benveniste había aceptado que un equipo de investigadores independientes pudiera observar la repetición de los experimentos. No obstante, eso no impidió que el artículo apareciera publicado. No sólo eso; en el editorial de dicho número, titulado *Cuándo creer lo increíble*, se hace una reflexión al respecto. En él se comenta que no

hay una explicación objetiva para estas observaciones y que ni siquiera la explicación ofrecida al final del artículo es suficientemente convincente para nadie. El motivo de la publicación del artículo en *Nature* es permitir que miembros destacados de la comunidad científica puedan descubrir fallos o agujeros en el planteamiento, o sugieran nuevas experiencias que permitan validar las conclusiones. Añade, con gran perspicacia, que no puede haber justificación para utilizar las conclusiones de Benveniste fuera de dicha motivación. El uso de tales conclusiones por parte de los laboratorios homeopáticos, que indudablemente recibirían con agrado el artículo, sería prematuro, y posiblemente erróneo.

Hay que hacer notar que, si se aconsejaba suspender temporalmente cualquier juicio sobre este asunto, no era porque Benveniste estuviera sugiriendo un fenómeno nuevo, sino porque sus sugerencias atacaban abiertamente en su raíz a dos siglos de observación y racionalización de los fenómenos físicos.

El principio de restricción que se aplica aquí es simplemente que, cuando una observación inesperada requiere que una parte sustancial de nuestra herencia intelectual sea desechada, es prudente preguntarse con más cuidado que de costumbre si las observaciones pueden ser incorrectas.

Obviamente, las contestaciones, réplicas y contrarréplicas no se hacen esperar. Llueven críticas por la publicación en sí del artículo; es decir, por qué se ha aceptado su impresión cuando los datos y el método no convenían especialmente, y así lo habían hecho notar los árbitros consultados. Por otro lado, existen dudas sobre las garantías ofrecidas por el método utilizado por Benveniste. Parece ser que existen fallos en alguno de los análisis estadísticos; tampoco están claras las garantías de pureza de las muestras para impedir una contaminación ajena al antígeno de cabra, y que pudiera desencadenar el mismo efecto; y se cuestiona la utilización del conteo de basófilos como técnica de medición, en lugar de una medida directa del índice de histamina liberada, que podría ser, en principio, más objetivo.

Pero la mayor controversia llegará con los resultados del comité de evaluación. Tal como había pactado *Nature* con J. B. una comisión intentaría repetir en su



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

mismo laboratorio los resultados del artículo. Dicha comisión estuvo formada por J. Madox—editor de *Nature*—, W. Stewart—científico experto en estudio de errores—, y James Randi, conocido mago. Sus resultados fueron, básicamente, que no existía razón para suponer los efectos pretendidos en el artículo de J. Benveniste. Este hecho fue respaldado por otros muchos investigadores independientes que intentaron repetir los experimentos de Benveniste, sin ningún resultado positivo.

Pero tampoco faltaron críticas a esta comisión evaluadora. En primer lugar, la presencia de Randi en el grupo, al margen de su conocida experiencia en desenmascarar fraudes científicos, suponía una posible mala voluntad en J. Benveniste y su equipo, actitud seguramente innecesaria en una evaluación científica, si partimos de la repetibilidad de los resultados como un punto fundamental dentro del método científico. Por otro lado, ninguno de los tres observadores tenía experiencia previa en el campo concreto del trabajo, con lo que sus conclusiones se referirían exclusivamente a cuestiones metodológicas, y no de fondo. Finalmente, el estudio de muchos meses realizado por Benveniste, fue evaluado en tan sólo cinco días, tiempo a todas luces insuficiente para conseguir resultados concluyen-

tes, salvo que desde el primer momento se presuponga la falsedad de los datos iniciales.

Como ya hicieron notar Madox, Stewart y Randi, dos de los miembros del equipo de Benveniste eran pagados directamente por la empresa de productos homeopáticos Boiron. El mismo Benveniste, ya unos años antes, había sido miembro del consejo de administración de otra empresa similar. Según Benveniste, no se puede prejuzgar que la calidad de una investigación dependa de quién financia a los investigadores. Pero creo que a nadie se le escapa el detalle de que no parece muy digno que una empresa financie investigaciones destinadas a avalar científicamente su propia existencia. Eso implica unos intereses económicos capaces de “justificar” cualquier falso resultado. Además, todos los experimentos que dieron resultados positivos se realizaron por o en presencia de E. Davenas, una de las doctoras pagadas directamente por Boiron.

La existencia de la memoria del agua permitiría justificar los postulados de la práctica homeopática. El postulado fundamental de ésta es el principio de similitud. Merece realmente el título de postulado, es decir,

de afirmación tenida por cierta, pero no demostrable. Sin embargo, la experiencia sobre la cual Benveniste quería apoyar su descubrimiento, no tiene nada que ver con el principio de similitud. No se trata aquí de curar absolutamente nada, ni siquiera *in vitro*. Lo que es nuevo es que Benveniste pretende haber observado estas reacciones con disoluciones de anticuerpos de una “potencia” tal que, evidentemente, no queda el más mínimo vestigio de anticuerpo en la disolución. En esto se basa fundamentalmente Benveniste para afirmar que el agua mantiene “memoria” de la sustancia biológica con la que estuvo en contacto—sin plantearse ninguna hipótesis alternativa que justificase el efecto observado.

Lo que Benveniste quería confirmar no era el principio de similitud, sino la idea de que la información biológica transmitida por los anticuerpos puede subsistir en una disolución, incluso cuando esta última no contenga ni una sola molécula del antígeno.

Así pues, aun en el caso de haberse verificado la “memoria del agua”, no por ello la homeopatía dejaría de ser una aberración científica. Pero si la memoria del agua no se valida, lo sería por partida doble. Científicamente hablando, no podemos asegurar la no existencia del pretendido efecto. Pero sí negamos la existencia de pruebas que lo avalen, y, por tanto, tampoco se justifica la terapia que de ella se deriva.

© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.



Siguiendo una técnica de desmistificación ideada hace tiempo por James Randi, la revista *Science & Vie* ofrecía un millón de francos al equipo de Benveniste si podía reproducir los resultados de su experimento, en un laboratorio puesto a su disposición por el profesor Jean Dry, presidente de la Unión Terapéutica Internacional. El protocolo, publicado en *Science & Vie* retoma el experimento realizado por Benveniste en su laboratorio del Instituto Nacional Francés de la Salud y la Investigación Médica (INSERM), y publicado en *Nature*. Pero en esta ocasión, el experimento sería controlado rigurosamente por un jurado presidido por Dry. La respuesta de Benveniste, publicada el 31 de diciembre de 1988 en *Le Monde* fue

[...] la investigación médica no se realiza en teatros de feria. Rehúso, evidentemente, a presentarme ante no sé qué tribunal compuesto por periodistas y científicos, científicos que no poseen, entre todos, el nivel suficiente para ser ni siquiera bedeles en el INSERM.

El 25 de abril de 1989, una comisión científica especializada del INSERM aprueba las investigaciones de la unidad 200 referentes a una sustancia relacionada con los procesos inflamatorios, pero emite un informe desfavorable a las investigaciones relacionadas con altas disoluciones. A este respecto, se muestran contrarios a la renovación del Dr. Benveniste al frente de la misma, si en ella siguen participando laboratorios homeopáticos. Como consecuencia de este informe, Benveniste hizo saber a Phillippe Lazar, director del INSERM que estaba dispuesto a detener los trabajos que dirigía dentro del INSERM sobre altas disoluciones, aun no estando conforme con la manera en que éstas habían sido valoradas. Una segunda evaluación de la unidad 200 se confía a un equipo de cuatro investigadores, miembros del consejo científico del INSERM, acompañados de forma totalmente excepcional por dos investigadores extranjeros, uno británico y otro americano. El informe que emite esta comisión, mantenido confidencialmente en un primer momento, aconseja la no renovación temporal del Dr. Benveniste en tanto éste no presente un nuevo programa de investigaciones en el que no figuren más los pretendidos efectos biológicos de las altas disoluciones.

Sin embargo, M. Lazar y el ministro de investigación francés decidieron mantener a Benveniste al frente de su unidad, si bien con ciertas reservas. En palabras de Lazar:

Al margen de la calidad científica de sus trabajos, la libertad de los investigadores en la elección de sus hipótesis y de sus modalidades de trabajo no podrá ser limitada más que por las reglas del derecho común y de la ética deontológica.

Pero el director de un equipo de investigación público tiene una responsabilidad que le compromete más allá de su papel de investigador. Así pues, Lazar prosigue diciendo que

[...] está claro que las dos comisiones científicas que han examinado sucesivamente los trabajos de la unidad 200 han emitido una expresa reserva sobre los trabajos referentes a las altas disoluciones. Estas reservas se refieren al fondo de sus trabajos, su análisis insuficientemente crítico de los resultados, su aventurada interpretación, la manera de expresarlas públicamente y las consecuencias preocupantes que la publicidad de las mismas podría suponer, como refuerzo de la credibilidad de ciertas prácticas terapéuticas.

Las condiciones de este contrato tácito para mantener a Benveniste al frente de la unidad 200 suponía que Benveniste debía despedir a los investigadores de su unidad, impuestos de alguna forma por laboratorios homeopáticos, y renunciaba a dar ningún tipo de publicidad referente a la “memoria del agua”. Pero esto, evidentemente no ocurrió así.

Aún hay más. En octubre de 1989 se celebra en Toulouse un “Foro de las medicinas alternativas y de la vida natural”. En él tenían sitio propio desde la homeopatía y la acupuntura, clásicas ya de las alternativas a la medicina, hasta terapias más recientes como la nutrición, la macrobiótica, la aromaterapia o la astrología médica. En medio de ellas, y muy en su lugar, estaba Jacques Benveniste presentando una ponencia sobre la memoria del agua. Seguramente los responsables de la sanidad y la investigación en Francia se sintieron muy orgullosos de sí mismos, y de la decisión tomada

unos meses antes de mantener a Benveniste al frente de su equipo.

Más aún. A mediados de 1990 aparece una encuesta sobre OVNI, realizada por Jean-Pierre Petit. Esta encuesta se engloba dentro de una larguísima lista de tratados ufológicos en los que el único tema a defender en los mismos es que la ciencia “oficial” y los “poderes fácticos” sólo pretenden enterrar el problema, y que el poder político, el ejército y el mundo científico han lanzado una campaña de desinformación “por razones de Estado”. Curiosamente, el prólogo de esta encuesta, en el que se reconoce la manía persecutoria que caracteriza a los ufómanos, y que se observa igualmente en otros dominios de lo paranormal, está firmado por Jacques Benveniste. En realidad, el libro que contiene esta encuesta es el primero de una colección titulada “En los márgenes de la ciencia”, dirigida por Benveniste.

El INSERM no tuvo más remedio que actuar, cerrando la unidad 200 a finales de 1993. El 1 de marzo de 1994 apareció en el diario *Le Monde* la siguiente carta:

La unidad de investigación 200 del INSERM está cerrada, y sus medios humanos dispersados a pesar de su alto nivel, confirmado por las instancias científicas. Esta desaparición, debida al carácter declaradamente herético de los trabajos sobre altas disoluciones, nos lleva a manifestar nuestra inquietud acerca de ciertas tendencias cuyas consecuencias van más allá de este asunto. Hacemos notar que:

—Hasta este momento, ninguna tentativa de explicación trivial o investigación de los errores se ha presentado, cuando han sido publicados los efectos de altas disoluciones sobre sistemas biológicos por la unidad 200 y varios otros grupos franceses y extranjeros. Sin poder juzgar su valor científico, nos hacemos eco de la existencia de estas publicaciones.

—Los investigadores de la unidad 200 no niegan el papel primordial de las moléculas biológicas, pero proponen que éstas se comunican por frecuencias específicas. Afirman que estas hipótesis, basadas en hechos experimentales, no han sido rechazadas sino porque no son comprensibles dentro del marco de los conocimientos científicos actuales. Quienes las



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

rechazan, por una reacción más teológica que científica, no las han examinado seriamente jamás. Nos parece necesario y justo que las instituciones den su soporte crítico a esta investigación, cuyos beneficios son tanto médicos como industriales; que se instaure un debate científico en lugar de anatemas y amenazas sobre la situación y la dignidad profesional de los investigadores; que les proporcionen los medios para defender su trabajo. Esperamos de los responsables científicos que valoren la apertura, la interrogación permanente, la duda, la discusión libre sin la cual no habría investigación, ni en el espíritu ni en la forma. ¿No tiene el investigador la misión de explorar diferentes caminos, en ocasiones peligrosos? Ahora bien, la rigidez estructural, la obediencia a dogmas, la deificación de la razón frente a la sinrazón empujan hoy día al conformismo normativo, causa de retrocesos y abandonos, en ocasiones dramáticos, y no solamente en el campo científico. No queremos tomar parte en el debate científico. Abogamos por la libertad de investigar, es decir, de pensar, por el derecho a la “herejía”. No debe ser en lo sucesivo tan fácil acallar los hechos, las ideas y a los hombres que molestan.

Ante esta carta, Michel Rouzé, periodista científico famoso —entre otros temas— por su crítica a la homeopatía y a la memoria del agua, hizo una serie de comen-

tarios muy acertados. Para empezar, los trabajos de Benveniste sobre disoluciones no habían sido declarados “heréticos” por nadie. Ningún responsable de investigación había utilizado jamás tal palabra, contraria al espíritu científico tanto como la “deificación de la razón frente a la sinrazón”.

El espíritu científico —dice Rouzé— se opone al dogmatismo. Ignora la noción de una verdad absoluta, que no pertenece sino al terreno de la religión. Todo nuevo resultado, toda teoría presentada para explicar este resultado exige mayor investigación y experimentación. Constatar que los resultados anunciados no son reproducibles no es condenar una herejía. Contrariamente a lo publicado en *Le Monde* —prosigue Rouzé— los experimentos en los que la “memoria del agua” ha podido ser supuestamente observada han sido realizados por amigos y colaboradores de Benveniste. Los demás han dado resultados negativos.

Por otro lado, hay que respetar el derecho y la libertad de investigación, siempre que los métodos utilizados entren dentro de lo éticamente aceptable. Pero si aceptamos acríticamente todos los resultados, y los publicamos como ciertos antes de haberlos verificado, cometemos un grave error científico. Como en el resto de las pseudociencias, ¿quién es aquí el dogmático? ¿quién niega que haya pruebas suficientes para demostrar un fenómeno, e impide la publicación del mismo por las repercusiones que pueda tener, o quién se empeña en llamar “Ayatollah de la ciencia” —como hizo públicamente Benveniste— a todo aquel que no “cree” en la memoria del agua?

El caso Benveniste fue célebre en su momento, sigue siendo citado en la literatura, y no deja de ser un botón de muestra de la forma de actuar que se tiene en ciertos círculos. Su intento de justificar teóricamente la homeopatía quedó en mero intento, y hoy día sus argumentos no son aceptados por ningún miembro de la comunidad científica, o al menos por ninguno que no esté pagado por algún laboratorio homeopático.

Texto reproducido con autorización de ARP - Sociedad para el avance del pensamiento crítico. <http://www.arp-sapc.org/articulos/homeopatia/benveniste.html>

Neurotoxinas

DE CIANOBACTERIAS

en los alimentos

Cristina **Pérez Flores** y
Enrique **Soto**

La diversidad de animales y plantas ha resultado en el desarrollo de una gran cantidad de venenos, los cuales contienen una significativa variedad de toxinas activas que incluye desde pequeñas moléculas como las aminas hasta grandes proteínas de cadenas complejas. La naturaleza química de estos agentes tóxicos es muy variada e incluye guanidinas heterocíclicas (tetrodotoxina, saxitoxina), compuestos liposolubles (veratridina, grayanotoxina, batracotoxina, aconitina, piretroides, brevetoxinas) y toxinas polipeptídicas (conotoxinas, toxinas de escorpión, agatoxinas, cobratoxinas, toxinas de anémona). Por otra parte existe una amplia gama de hongos y plantas, ricos en sustancias alucinógenas y tóxicas, que se emplean con propósitos místicos y medicinales y que pueden provocar síntomas neurotóxicos.^{1,2} Por sus condiciones climáticas, crecen especialmente en las áreas tropicales, donde han sido utilizados por culturas indígenas con propósitos medicinales y de culto.^{3,4}

Desde el punto de vista biológico, puede decirse que las toxinas son herramientas que los organismos usan para incrementar sus probabilidades de supervivencia y proliferación, atacando los procesos fisiológicos esenciales de sus presas al unirse a las moléculas claves que regulan dichos procesos. Esto sólo se logra mediante una interacción específica y de alta afinidad.⁵ Debido al hecho de que son moléculas seleccionadas de

forma evolutiva para afectar procesos muy específicos en el organismo, se consideran como una herramienta de estudio muy importante para definir los mecanismos moleculares que participan en diversos procesos celulares entre los que destacan los responsables de algunas enfermedades neurodegenerativas.⁶

Entre las patologías neurológicas producidas por interacciones toxina-receptor se incluye un complejo demencia-parkinsonismo-ELA (esclerosis lateral amiotrófica) –que denominaremos aquí como DPE– que hace unos años se presentaba con muy alta frecuencia entre los indios chamorro de la isla de Guam, quienes la conocían como *Lytico-Bodig* y que fue magistralmente descrito por Oliver Sacks en su libro *La isla de los ciegos al color*.⁷

En su descripción de las islas del Pacífico y especialmente de la isla de Guam, el autor nos ofrece un encuentro con el mundo vegetal, en particular con el de las cicadas y su relación íntima con la cultura de los chamorro. Los habitantes de la isla de Guam extraían a partir de las semillas de las cicadas una harina, cuyo consumo se encontró relacionado directamente con la alta incidencia de *Lytico-Bodig*. Algunos pacientes con la enfermedad mostraban los signos típicos de la inmovilidad postencefálica y una parálisis semejante a la de la esclerosis lateral amiotrófica; otros, una forma progresiva de enfermedad de Parkinson. Lo único que tenían en común los pacientes fue su aislamiento en los confines geográficos, culturales y genéticos de una isla. En años recientes la enfermedad ha ido desapareciendo paulatinamente debido al cambio en los hábitos de alimentación en estas comunidades entre las cuales se prohibió el consumo de harina derivada de las cicadas. ¿Será este raro padecimiento la piedra Rosetta de las enfermedades neurodegenerativas?, se preguntaba Sacks.⁸

Las semillas de las cicadas contienen al menos dos clases de sustancias neurotóxicas: azoxiglucósidos y aminoácidos. Originalmente se pensó que los azoxiglucósidos (de ellos, la cicasina es la que se encuentra en proporciones mayores) eran responsables del desarrollo del DPE. La cicasina en el organismo, una vez metabolizada por la β -glucosidasa, se transforma en una

sustancia alquilante con propiedades hepatotóxicas, mutagénicas y carcinogénicas. El glucósido cicasina, presente incluso en la harina lavada de las cicadas, se comporta como una toxina lenta, dañina para el ADN de las neuronas vulnerables, con propensión a desarrollar un proceso degenerativo. Esto podría conducir al depósito de proteína tau presente en los neurofilamentos y ovillos de sujetos que fallecieron de DPE.^{3,9}

A pesar de la neurotoxicidad de la cicasina, trabajos recientes indican que el aminoácido β -metilamino-L-alanina (BMAA) es el responsable del padecimiento, ya que se une en el cerebro a receptores a glutamato produciendo un síndrome neurotóxico que lleva al daño neuronal.¹⁰ En monos alimentados con cicadas se produce una enfermedad aguda y reversible, con daño en la médula espinal (parálisis flácida), en el núcleo estriado y en la corteza cerebral (que provoca parkinsonismo y cambios en la conducta). Inyecciones intraperitoneales de BMAA en ratas jóvenes provocan disfunción cerebelar y degeneración de las células de Purkinje, de Golgi, estrelladas y en canasta del cerebelo.¹¹ Sin embargo, las cicadas no parecen producir por sí mismas suficientes cantidades de BMAA como para explicar su toxicidad con el consumo a largo plazo.

Los organismos venenosos usan su maquinaria metabólica, genética o la ayuda de otros organismos (simbiosis) para producir estos compuestos. Existen dos vías para la síntesis de toxinas; uno es la expresión genética que da lugar a una proteína o péptido; el otro es a través de un complejo mecanismo metabólico el cual comprende un gran número de reacciones químicas catalizadas por enzimas específicas que dan como resultado metabolitos secundarios con propiedades tóxicas. Otro mecanismo consiste en acumular y almacenar compuestos producidos por otros organismos como bacterias, plantas u otros animales. Esto se logra por medio de: a) la alimentación, es decir, ingiriendo organismos que contienen metabolitos tóxicos, y compartimentalizándolos para que no resulten tóxicos al organismo hospedero, o b) por medio de relaciones simbióticas que permiten al hospedero obtener las toxinas de su huésped.¹²

En este sentido, los estudios realizados por Cox en 2005, son especialmente relevantes ya que demuestran que el aminoácido BMAA es producido por ciano-

bacterias del género *Nostoc* las cuales son simbioses presentes en las raíces y semillas de las cícadas. Coincidentemente, en Canadá se han reportado pacientes con enfermedad de Alzheimer y altos niveles de BMAA producidos por la contaminación del agua con cianobacterias.¹³ El hecho de que las cianobacterias presentes en las cícadas y en el agua contaminada produzcan síndromes neurotóxicos y con ello diversos trastornos neurodegenerativos, atrajo la atención de varios grupos de investigación para determinar qué tipo de toxinas producen las diferentes cepas de cianobacterias.

CIANOBACTERIAS Y PRODUCCIÓN DE TOXINAS

Las cianobacterias (microorganismos conocidos como algas verdeazules) producen potentes toxinas que se agrupan en neurotoxinas y hepatotoxinas. Entre las neurotoxinas se ha aislado compuestos como la anatoxina-a y la anatoxina-a(s). Ambas neurotoxinas sobreexcitan a las células musculares aunque por diferentes mecanismos. La anatoxina-a es un alcaloide que mimetiza la acción de la acetilcolina y se combina con los receptores de las células musculares induciendo la contracción, hasta que éstas quedan exhaustas y dejan de operar. Se ha especulado acerca de su posible uso en la enfermedad de Alzheimer, ya que en muchos pacientes el deterioro mental se debe, en parte, a la destrucción de las neuronas que producen acetilcolina. La anatoxina-a(s) es el único organofosforado natural conocido. Actúa bloqueando a la acetilcolinesterasa, lo que impide la degradación de la acetilcolina, dando como resultado la sobreestimulación muscular.^{6,14} Otra neurotoxina producida por cianobacterias es la saxitoxina que causa un síndrome conocido como PSP (*Paralytic Shellfish Poisoning*) el cual se caracteriza por una serie de alteraciones neuromusculares (entumecimiento, náuseas, movimientos desordenados y dificultades respiratorias). Ello se debe a que la saxitoxina bloquea los canales de sodio dependientes de voltaje, impidiendo la transmisión del impulso nervioso. Además de ser producidas por cianobacterias y algas rojas, la saxitoxina también es producida por algas marinas (dinoflagelados). Éstas son consumidas por moluscos bivalvos así como por peces planctófagos y crustáceos. Estas especies acumulan las toxinas que se concentran en



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

la cadena alimenticia pudiendo llegar a afectar a peces carnívoros, aves marinas y al hombre. Además de los efectos periféricos que la saxitoxina pueda producir, es evidente que al atravesar la barrera hematoencefálica, provoca también efectos a nivel del SNC pudiendo alterar los niveles de neurotransmisores.

Las hepatotoxinas ocasionan el tipo más común de intoxicación relacionado con las cianobacterias. Son heptapéptidos cíclicos (microcistinas) o pentapéptidos (nodularinas). Las microcistinas y las nodularinas son inhibidores altamente específicos de las proteínas fosfatasas tipo 1 y 2, lo que provoca un aumento en la fosforilación de proteínas que activa la cascada de las caspasas, las cuales son responsables de la apoptosis o muerte celular de las células hepáticas. Además, producen la reorganización del citoesqueleto ya que afectan la organización de los microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos, lo cual promueve finalmente la formación de tumores.¹⁵ Otra toxina es la cilindrospermopsina que bloquea la síntesis proteica en las células hepáticas provocando grave daño al hígado. Toxinas como la aplisiatoxina y la lingbiatoxina son conocidas como dermatotoxinas debido a que producen irritaciones en la piel, aunque también se asocian con cuadros de gastroenteritis.¹⁶ A pesar del gran número de toxinas producido por las cianobacterias, el aminoácido BMAA es producido por todas las cepas de cianobacterias sin importar que sean simbioses o



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

que se encuentren libres en el agua. Esto sugiere que es la producción del BMAA por las cianobacterias el punto donde confluyen el síndrome DPE que presentan los habitantes de la isla de Guam y los casos de Alzheimer en personas que ingirieron agua contaminada con cianobacterias en distintos países del mundo. En este sentido, cobra importancia médica el seguir realizando estudios con respecto a la relación entre esta neurotoxina y el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas, debido a que un gran número de personas se expone diariamente a dosis pequeñas, pero acumulativas, de BMAA, hecho que, tal como Oliver Sacks ya intuía, podría estar en la base del desarrollo de diversos padecimientos neurodegenerativos.

B I B L I O G R A F Í A

- ¹ Del Brutto OH, Carod Artal FJ, Román GC, Senanayake N. Tropical Neurology. *Continuum*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (2002).
- ² Spencer PS, Ludolph AC, Kisby GE. Neurologic diseases associated with use of plant components with toxic potential. *Environ. Res.* 62 (1993) 106-13.
- ³ Carod Artal FJ. Síndromes neurológicos asociados con el consumo de hongos y plantas alucinógenos. *Elementos* 60 (2005) 49-58.
- ⁴ Glockner J, Soto E. La realidad alterada. Drogas, enteógenos y cultura, Ed. Debate-Random House-Mondadori, México (2006).

- ⁵ Olivera BM, Rivier J, Clark C, Ramilo CA, Corpuz GP, Abogadie FC, Mena EE, Woodward SR, Hillyard DR, Cruz LJ. Diversity of Conus neuropeptides. *Science* 249 (1990) 257-263.
- ⁶ Garateix A. El mar fuente de nuevos fármacos. *Elementos* 58 (2005) 39-47.
- ⁷ Sacks O. La isla de los ciegos al color. Anagrama, Barcelona (1999).
- ⁸ Soto E. El yo y la enfermedad. *Elementos* 35 (1999) 3-11.
- ⁹ Spencer PS, Kisby GE, Ludolph AC. Slow toxins, biologic markers, and long latency neurodegenerative disease in the western Pacific region. *Neurology* 41 (Suppl 2) (1991) S41-68.
- ¹⁰ Weiss JH, Choi DW. Beta N-methylamino-L-alanine neurotoxicity: requirement for bicarbonate as a cofactor. *Science* 241 (1988) 973-5.
- ¹¹ Seawright AA, Brown AW, Nolan CC, Cavanagh JB. Selective degeneration of cerebellar cortical neurons caused by cycad neurotoxin, L-Beta-methylaminoalanine (L-BMAA), in rats. *Neuropathol Appl Neurobiol.* 16 (1990) 153-169.
- ¹² Mebs D. Toxicity in animals. Trends in evolution? *Toxicol* 39 (2001) 87-96.
- ¹³ Cox PA, Banack SA, Murch SJ, Rasmussen U, Tien G, Bidigare RR, Metcalf JS, Morrison LF, Codd GA, Bergman B. Diverse taxa of cyanobacteria produce β -N-methylamino-L-alanine, a neurotoxic amino acid. *Proc Nat Acad Sci.* 102 (2005) 5074-5078.
- ¹⁴ Matsunaga S, Moore RE, Mieczura WP, Carmichael WW. Anatoxin-a(s), a potent anticholinesterase from *Anabaena flos-aquae*. *J. Am. Chem. Soc.* 111 (1989) 8021-8023.
- ¹⁵ Moreno I, Repetto G, Cameán A. Interés toxicológico de las microcistinas. *Rev. Toxicol.* 20 (2003) 159-165.
- ¹⁶ Roset J, Aguayo S, Muñoz MJ. Detección de cianobacterias y sus toxinas. *Rev. Toxicol.* 18 (2001) 65-71.

Cristina Pérez es estudiante del Doctorado en Ciencias Biomédicas de la UNAM. cpf_80@yahoo.com.mx. Enrique Soto, Instituto de Fisiología, BUAP. esoto@siu.buap.mx

GUERRA y esclavitud

Julian **Huxley**

Las hormigas figuran entre los pocos seres orgánicos, aparte del hombre, que van a la guerra. Insectos o arañas, peces o aves, o mamíferos, se pelean individualmente entre sí por la comida, por la hembra o por el lugar en que crían; pero esto no es guerra. Cuando una manada de lobos ataca a una manada de caballos salvajes, y los atacados se defienden vigorosamente, hay ya una primera aproximación a la guerra. Este término, sin embargo, debe restringirse estrictamente a los combates entre ejércitos de la misma especie o de especies muy estrechamente afines. En las hormigas hay toda una gradación desde la simple predación de formas tales como las legionarias, contra las cuales ninguna otra hormiga se defiende, pasando por grados en que la especie asaltada se defiende a veces valerosamente y aun toma la ofensiva, hasta la guerra corriente entre especies muy cercanas, y finalmente hasta las batallas entre diferentes hormigueros de una misma especie.

Las actividades militares de las hormigas que mejor se conocen, son las relacionadas con las incursiones de las esclavistas en los hormigueros de las especies próximas, cuyas pupas desean robar para criarlas como esclavas. De la biología general de la esclavización nos ocuparemos más tarde, pero aquí podemos tratar de su aspecto puramente militar.

En las especies más pacíficas, obreras aisladas salen a explorar en busca de comida y, cuando la encuentran, su regreso al hormiguero es seguido de un gran éxodo de otras obreras para recoger las provisiones. De un modo análogo, las exploradoras de las especies esclavistas salen en busca de hormigueros fáciles de atacar, y, cuando regresan con buen éxito, todas las neutras de su nido avanzan en masa al ataque. La esclavista llamada amazona, *Polyergus*, se forma en espesas columnas cuando se acerca a su objetivo, orientándose al parecer por el olor. Dichas columnas pueden ser de quince pies de longitud por seis pulgadas de anchura, y su marcha, a una velocidad media de una vara por minuto, puede durar una hora o más. Apparently, las hormigas que van al frente olfatean ávidamente para descubrir el olor de la especie esclava. En cuanto lo descubren, se lanzan al ataque. Algunas especies esclavas huyen en seguida, otras ofrecen vigorosa resistencia, pero lo general es que se vean obligadas a huir, llevándose todas las larvas y pupas que pueden salvar, y que persigan a las amazonas cuando éstas se retiran, en un esfuerzo para arrebatarles algo de su botín. La columna de esclavizadoras, al regresar, guiándose sólo por el olfato, sigue exactamente el mismo camino que tomó en su viaje de ida.

Forel vio a todo un ejército de amazonas perderse y fracasar al dirigirse a su objetivo; aunque sigan la dirección acertada, cuando la distancia es muy larga pueden a veces volverse atrás, al parecer por cansancio. Parece que no hay verdadero mando, en el sentido humano, pero algunas hormigas se diría que son a veces muy poco animosas, y es necesario que se vean golpeadas por las antenas de las que se inclinan a ser más activas para que se decidan a avanzar. Frecuentemente se hace alto para que se concentre la columna, y también cuando la vanguardia ha llegado cerca de su objetivo.

Un mismo hormiguero puede ser atacado día tras día, hasta que no queda nada que robar o sus moradores se van a otra parte. Se ha visto a una colonia de amazonas, observada diariamente durante un mes, enviar cuarenta y cuatro expediciones de saqueo, de las cuales veintiocho fueron completos triunfos, en nueve se tomaron sólo unas pocas pupas, y siete fueron verdaderos fracasos.

En un caso observado por Forel, parte de una colonia de *Formica rufa* que fue atacada defendió el hormiguero con gran decisión, mientras el resto conseguía llevarse la gran mayoría de la cría y ponerla fuera de peligro, en vista de lo cual las amazonas abandonaron el ataque y emprendieron la retirada. Las *fusca*, sin embargo, violentamente excitadas, salieron tras ellas y las persiguieron, y tal éxito tuvieron al hostilizarlas, que el enemigo dejó en libertad a las jóvenes esclavas que ya había capturado y huyó valido de su velocidad superior. Semejante derrota es excepcional. Parece que en este caso se debió a que la vanguardia de la columna atacante llegó a la vista de las defensoras antes de lo que esperaba, y el alto que tuvo que hacer mientras se le reunía la retaguardia fue aprovechado por las *fusca* para que todo el hormiguero se preparase eficazmente para la defensa.

Forel llegó a ver también a las hormigas atacadas seguir a las esclavistas hasta su hormiguero y lanzarse en vano al asalto, a centenares.

Esta hostilidad entre las esclavizadoras y las esclavizadas no es más que un caso especial de la auto-defensa normal de la presa; pero las diversas especies de hormigas esclavistas son también violentamente hostiles entre sí, y cuando se encuentran pueden librar batallas tan sangrientas como las que sostienen contra las especies esclavas. Finalmente, tenemos la clase de guerra en que las hormigas rivalizan con el hombre, que es cuando todos los combatientes son miembros de la misma especie. Las hormigas cosechadoras parecen ser las principales de estas batalladoras, pues la acumulación de bienes transportables conduce, como entre nosotros, a la codicia y a la guerra. Las tales guerras son enteramente tan salvajes como las que hay entre las esclavistas y sus víctimas, y pueden ser muy prolongadas. Una campaña entre dos hormigueros vecinos, descrita por Moggridge, duró cuarenta y seis días; otra, observada por McCook, que tuvo lugar en la plaza Penn, en Filadelfia, se prolongó casi por tres semanas.

Una de las causas más comunes de la guerra es la construcción de un nuevo hormiguero demasiado cerca de otro anteriormente establecido, demostrando las hormigas que hay en ellas un instinto local muy parecido al de muchas aves. En otras ocasiones, sin embargo,

la escasez de alimento puede originar hostilidades entre dos hormigueros que antes vivían en paz.

El hecho de que dos especies de hormigas aniden constantemente cerca una de otra, es el primer paso hacia la forma de parasitismo a que se ha aplicado el nombre de esclavizamiento, pues, como dice Wheeler, “las diferentes colonias de hormigas, aun de la misma especie, son tan hostiles, que su mera existencia en tan estrecha vecindad implica que una de las especies está en cierto modo explotando a la otra”.

Algunas hormigas pequeñas viven como bandidos en viviendas cercanas a las sendas de las otras hormigas, y arrebatan la comida a las obreras que regresan cargadas, exactamente lo mismo que el skua obliga a la gaviota a desembuchar su botín. No está bien claro por qué razón no son atacadas por sus víctimas, pero tal vez puede consistir, como en el caso de las gaviotas y los skuas, en una diferencia de carácter entre las dos especies. Hay otras, también de tamaño muy chiquito, que son ladronas permanentes. Éstas hacen sus hormigueros en las mismas paredes de los nidos de las hormigas grandes o de los comejenes, y unen las galerías de las dos viviendas por medio de pasadizos lo bastante anchos para su propio uso, pero demasiado estrechos para que sus vecinos más grandes puedan devolverles la visita. Una adaptación extrema a esta clase de vida se encuentra en el género *Carebara*, que se dedica a robarles a los comejenes. Las obreras, de acuerdo con su género de vida, figuran entre las más pequeñas de las hormigas, en tanto que los machos y las reinas son de un tamaño más o menos normal y pesan más de mil veces lo que aquéllas. Cuando la reina emprende su vuelo nupcial, se lleva consigo cierto número de las pequeñas obreras, agarradas con las mandíbulas a los pelos de sus patas. Como explicación plausible, se ha sugerido que esto es una adaptación a la enorme desproporción de tamaño entre la reina y la obrera, pues a la reina le sería tan imposible alimentar a su pigmea progenie por regurgitación, como a las señoras de *Brobdignag*¹ dar el pecho a un nene humano de tamaño normal, así es que precisa nodrizas neutras desde el primer momento. Como un ejemplo de la ciega naturaleza de las costumbres de las hormigas, se puede hacer notar que las obreras, en el momento del éxodo nupcial, se agarran indistintamente a los machos y a

las reinas, pese al hecho de que todas aquellas que se hacen llevar por un macho están condenadas a morir sin cumplir ninguna función útil.

Algunas veces, hormigas pequeñas y débiles viven cerca de los hormigueros de otras grandes, al parecer simplemente para gozar de alguna protección con la proximidad de sus poderosas vecinas; y esta relación, en su forma más elevada, salva la pequeña barrera que hay entre la explotación unilateral y los servicios mutuos, y asume, dentro del plano instintivo, la forma de una verdadera alianza. Por ejemplo, en la zona tropical de América del Sur un *Camponotus* grande y pardo y un pequeño *Crematogaster* de color oscuro habitan juntos un curioso hormiguero arbóreo que consiste en una bola de tierra, llena de galerías, construida alrededor de la rama de un árbol. (Estos nidos arbóreos de tierra suelen estar cubiertos por un lindo “jardín” de plantas epífitas, pero al parecer éstas se encuentran allí por pura casualidad, y no desempeñan papel ninguno en relación con la vida de las hormigas.) La pequeña gentecilla hormiguil habita las capas más externas del hormiguero, y, cuando éste es atacado, sus obreras salen corriendo a defenderlo; la especie más grande vive en el centro, y aunque es sumamente fuerte, sólo sale cuando el peligro es serio. Hay, pues, una división del trabajo entre ambas especies análoga a la que existe entre las obreras, o los pequeños soldados encargados de las escaramuzas, y los soldados grandes y bien armados de una misma especie. Aun en este caso, sin embargo, la progenie de las dos especies se guarda y se atiende por separado, aunque los adultos siguen utilizando las ventajas militares de la alianza yendo juntos a buscar la comida.

Algo que, en cierto sentido, representa un paso más allá, ha sido realizado por ciertas hormigas pequeñas, tales como *Leptothorax*, las cuales, a la manera de muchos parásitos humanos, consiguen sus medios de vida haciéndose agradables. Hacen éstas sus galerías en las paredes de los hormigueros de las *Myrmica*, pero su alimento lo obtienen directamente de las obreras de *Myrmica*. Para ello, se encaraman sobre su dorso y les lamen el cuerpo, y sobre todo el aparato bucal. Esta especie de cosquilleo parece agradar a las *Myrmica*, pues responden regurgitando comida para sus pequeñas

siervas. Dichas *Leptothorax* entran así en la misma categoría que muchos de los escarabajos y otros seres que las hormigas reciben de buen grado en sus nidos, obteniendo alimentación, alojamiento y tolerancia a cambio de los servicios que prestan. Su interés en relación con el presente tema está en que si bien en circunstancias normales tienen a sus crías completamente aparte, en cámaras construidas por ellas mismas, poniéndolas en hormigueros artificiales sin nada de tierra, se las puede inducir a que permitan a las *Myrmica* mezclar las progenies de las dos especies. Es igualmente interesante, como ejemplo de la plasticidad de las hormigas, observar que, si se las tiene solas en un hormiguero artificial, al poco tiempo empezarán a comer miel, insectos y otros alimentos usuales, no obstante el hecho de que normalmente no comen más que el producto de los estómagos sociales de las *Myrmica*.

La verdadera esclavización ha evolucionado separadamente en las hormigas formicinas y mirmicinas. Fue observado por vez primera por Huber, el joven, hace más de un siglo, en la esclavista colorada, *Formica sanguinea*; pero el significado biológico completo de su costumbre de saquear los nidos de su congénere negra, *F. fusca*, para obtener esclavas, no fue comprendido hasta cerca de cien años más tarde, cuando Wheeler descubrió la clave del asunto en las costumbres de la reina. Ésta es menos independiente que la mayoría de las otras reinas de hormigas, por cuanto es incapaz de fundar por sí sola una colonia. Después de un vuelo de bodas felizmente consumado, va a parar, o bien a un hormiguero ya establecido de su propia especie, o a uno de *Formica fusca*. En el segundo caso, reúne un montón de pupas y mata a cualquier obrera que intente recuperar lo que es suyo. Cuando llega el momento de salir las obreras adultas de *fusca*, la reina debe de haber adquirido ya el olor conveniente, porque aquéllas se muestran enteramente amistosas, la alimentan, y cuidan de las larvas que nacen de los huevos que ella pone.

Cuando salen las *sanguinea* adultas procedentes de dichos huevos de la reina, resulta una colonia mixta. Existen distintos grados de tendencia esclavista en las diversas subespecies geográficas de *Formica sanguinea*.

En una de ellas, las obreras carecen de esa tendencia, y la colonia mixta se convierte en *sanguinea* pura cuando mueren las obreras negras secuestradas por la reina. En la mayoría, sin embargo, las obreras de *sanguinea* hacen periódicamente expediciones de saqueo a los hormigueros de *fusca* pura y vuelven trayendo repuestos de larvas y pupas de obreras. Esta costumbre es abandonada por algunas razas cuando la colonia ha adquirido ciertas proporciones, pero en otras, en fin, se continúa permanentemente. Las obreras negras de los hormigueros mixtos no son esclavas, en el sentido humano de este término, puesto que no desempeñan funciones más serviles que las obreras coloradas ni ocupan una posición más baja en la escala social; son más bien como cautivos a los que sus capturadores conceden absoluta igualdad, pero obligados a cambiar de nacionalidad.

El hecho de que algunas reinas, como la de *Formica sanguinea*, están incapacitadas para almacenar en su cuerpo el alimento suficiente para dar de comer a su primera nidada, es el primer paso hacia el esclavismo. En un caso notable (el de *Bothriomyrmex*, parásita temporal de *Tapinoma*), la reina extranjera se acerca al nido de la otra especie, y entonces es capturada a la fuerza por las obreras. Una vez dentro del hormiguero, las obreras suelen atacarla, pero entonces ella salta sobre el dorso de una de las pupas, o a veces sobre la reina hospedadora, que es bastante más grande que ella. Al parecer, en esta posición queda su olor a extranjera disimulado por el olor local de patriotismo, pues desde ese momento está perfectamente a salvo, exactamente como, en otro orden de cosas, un espía puede estar en seguridad en un país extranjero si cubre sus verdaderos sentimientos con una supuesta devoción a las instituciones locales. Así permanece más y más tiempo sobre el dorso de la reina del hormiguero ajeno, entregada a la tarea lenta, pero segura, de ir cortándole la cabeza. Al terminar de hacerlo, ya ha adquirido el olor del hormiguero y es adoptada, resultando generalmente que las obreras de *Tapinoma* cuidan una progenie extraña, y con el tiempo la colonia de *Tapinoma* pura se convierte en una colonia de *Bothriomyrmex* pura.

Polyergus es afín a *Formica*; también esclaviza a *Formica fusca*, pero comenzando por donde acaba la esclavista colorada. En este caso, la joven reina invade invariablemente alguna pequeña colonia de *fusca*, mata

a su reina perforándole la cabeza con sus mandíbulas, que con sus fuertes puntas están evidentemente adaptadas a tan belicosos menesteres, y es luego adoptada por las obreras. Igualmente brutales son las obreras de *Polyergus* en sus métodos de invasión. Sus incursiones, siempre realizadas, por algún misterioso motivo, después del mediodía, están perfectamente organizadas, y cualquier resistencia por parte de las obreras del hormiguero de *fusca* trae como simple resultado el que las amazonas, como llamó Huber al género *Polyergus*, las maten de un mordisco con sus mandíbulas en forma de sables. Generalmente, las adultas de *fusca*, sea por instinto o por experiencia, vuelven grupas y abandonan su progenie a merced del ejército enemigo. En este caso hay una división del trabajo mucho mayor entre las cautivas y sus capturadoras, y las primeras merecen mejor el nombre de esclavas. Las mandíbulas de *Polyergus* tienen una función puramente guerrera, y no sirven para cavar ni para agarrar presas. Las hormigas de este género son una aristocracia militar y no hacen otra cosa que ir al combate, mientras las *fusca* se quedan atrás y hacen todo el trabajo de construir el hormiguero, obtener la comida y cuidar de la cría de sus capturadores. Los amos han ido tan lejos en su parasitismo, que no pueden comer solos. Huber encerró a treinta de ellos con algunas de sus propias crías y abundante alimento, pero sin esclavas. Algunos de ellos perecieron realmente de hambre, y ninguno hizo el menor intento de comer. Entonces se puso una sola esclava entre ellos. Inmediatamente, empezó a dar de comer a las otras hormigas, a cuidar las larvas, e inició las operaciones de construcción. Otro observador puso un montoncito de azúcar cerca de un hormiguero, y pronto un grupo de esclavas estaba allí dándose un hartazgo. Salieron entonces algunos *Polyergus* y empezaron a tirar de las patas a las esclavas. Era, al parecer, para recordarles su deber, pues éstas comenzaron en el acto a regurgitar para sus dueñas.

Cuando la colonia emigra, son las obreras esclavas las que transportan a sus esclavizadoras hasta el nuevo hormiguero, mientras que en el caso de *Formica sanguinea* las esclavas son transportadas por sus propietarias.

Vienen finalmente aquellas hormigas que han alcanzado el último nivel del parasitismo, con lo que han perdido la facultad de producir obreras. La más conoci-



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

da es *Anergates*, parásita de *Tetramorium*, pero el mismo fenómeno se ha producido independientemente cuatro o cinco veces. Como en todas estas parásitas permanentes, la reina de *Anergates* se asegura la adopción por parte de las obreras parasitadas por algún procedimiento desconocido, y luego se hincha de huevos. Más tarde, las obreras, también por razones ignoradas, asesinan a su propia reina. Ellas son las que cuidan de la descendencia de la usurpadora, toda la cual se compone únicamente de reinas y de machos. Estos últimos constituyen un buen ejemplo de lo que se denomina neotenia, o sea la reproducción mientras todo el cuerpo se halla todavía en condiciones juveniles, pues todos los caracteres generales del estado de pupa, incluyendo la falta de alas, se extienden hasta la fase adulta. El apareamiento debe de tener lugar dentro del hormiguero, y es siempre entre hermano y hermana; después de él, las reinas aladas salen volando en busca de nuevos tronos de *Tetramorium*.

Lo interesante es que la mayoría de las especies parásitas de hormigas, así como todas las parásitas permanentes sin obreras, son escasas y muy localizadas. También es interesante que la especie parasitada es en todos los casos afín a su explotadora, siendo este hecho explicable por la necesidad de que las obreras tengan su instinto de nodrizas adaptado a las necesidades de las larvas y pupas de las parásitas.

NOTA

¹ *Brobdignag*, país fabuloso de los gigantes imaginado por Swift en sus famosos *Viajes de Gulliver*. (N. del T.)

Texto tomado de Huxley J. Hormigas, Ed. Sudamericana, Buenos Aires (1949). Trad. Ángel Cabrera.



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

Miasma

Rollin **Kent**

Pero el hombre
El hombre de las lentas barbaries
El hombre como un pantano
El hombre con el instinto nublado
Con la carne en exilio
El hombre de certidumbres de garra
De ojos cerrados el hombre de relámpagos
El hombre mortal y dividido
Con la frente ensangrentada de esperanza
El hombre perseguido por el pasado
Y siempre arrepentido
Aislado cotidiano
Desnudo responsable

Paul Éluard

Poesía Ininterrumpida

Recostado en la cama, Alex oyó el gemido eléctrico. ¿Norberto? Sonaba como su *Vespa Electric*. Desabrochó los párpados. No, la *laptop* anunciaba un mensaje. Extendió un dedo, abrió el mensaje, un llamado del Consejo Superior, reunión de emergencia. Claro. Venía un vínculo anexo a un programa de tele. Lo picó, apareció la locutora de noticias.

—Señoras y señores, hoy 20 de julio de 2052 la comunidad totonaca está de luto. Desde la sede de la Organización Mundial del Comercio en Varadero de las Antillas les comunico una noticia de última hora: la milicia mesoamericana ha localizado el cadáver de Norberto Vargas en un paraje remoto del tiradero industrial Río Bravo en la frontera militarizada de Mesoamérica con la Unión Anglo-Protestante. Una patrulla aérea en vuelo de rutina para monitorear niveles de radiación detectó un cuerpo orgánico y lo reportó a las fuerzas terrestres, que lo han identificado. Como informamos ayer, el conocido dirigente totonaca de la Coalición Verde llevaba dos días desaparecido. La portavoz del Consejo Superior de la Coalición había denunciado una serie de amenazas de las que había sido objeto el Señor Vargas durante su comparecencia en la Organización Mundial del Comercio.

Se estremeció, terminó de despejar la borrasca de los ojos y perdió la imagen de Monique. Con un movimiento de la mano aumentó el volumen y se tensó frente al monitor.



© Enrique Soto, de la serie *Rodando*, 2005/2007.

—La milicia ha iniciado formalmente una investigación, mientras que la portavoz de la Coalición ha acusado a la Corporación Planetaria Monsanto-Dupont de estar detrás de la desaparición del conocido paladín de la causa de las drogas orgánicas.

No sorprenderse no obstó para que un escalofrío le erizara la espalda. Prefería recordar los dedos de Monique en su cuello, cerró los ojos, buscando su imagen en la memoria.

La voz de la locutora desplazó el momento húmedo.

—Esta noticia se da a conocer momentos después de la inauguración del simposio en el décimo aniversario del fallo del Tribunal Planetario a favor de la legalización de la marihuana, que la Coalición Verde celebra en esta sede. En su discurso inaugural, la Doctora Monique Bazaine reseñó los hechos. Los laboratorios de la Coalición habían demostrado las aplicaciones benéficas de la marihuana como analgésico universal, barato y sin efectos secundarios. Como se sabe, se vino para abajo la industria de las aspirinas y otros productos como el paracetamol y el ibuprofeno. Ustedes recordarán que miles de trabajadores de las industrias farmacéutica y química fueron lanzados al desempleo por esta decisión, especialmente en

el Mercado Común Ruso-Europeo y la Unión Anglo-Protestante.

Volvía la mirada esmeralda de Monique, le rogaba. Esto ya era peligroso, no podían seguir así. Alex la tomaba de los hombros y contemplaba la afluente verde de sus ojos, hundía la cara en su cabellera. Alex, escúchame, me angustia todo esto. Algo te puede pasar. Él besaba su cuello y la estrechaba.

—Con la decisión del Tribunal se desplomaron los precios de este producto, afectando también a las redes del narcotráfico tradicional, que fueron acusadas ayer por la Coalición de aliarse con la Corporación Monsanto-Dupont para usar insecticidas y fertilizantes químicos en sus cultivos con el fin de mejorar su eficiencia y aumentar el volumen de producción de marihuana genéticamente modificada. Norberto Vargas alegó ante la OMC que estos productos son cancerígenos y exigió su prohibición.

Alex sabía que ella tenía razón. En esta ocasión se habían metido en algo gordo. Desde que se doctoró en bioquímica y se incorporó de lleno a la Coalición Verde no había experimentado tal temor. No lo sintió cuando dirigió el bloqueo de lanchas contra el desembarco de productos Monsanto-Dupont en los muelles de Cartagena. Ni cuando con su brigada recorrió territorio narco

de incógnito tomando muestras de suelo. Pero hacía mucho tiempo de eso. Hoy los jóvenes emprendían las acciones más arriesgadas, y él pasaba cada vez más tiempo en reuniones políticas, en el laboratorio, en viajes para organizar las nuevas redes de la Coalición en territorio maya y más al sur. Norberto confiaba en que Alex podría con el paquete, confiaba en que todos le darían su lugar.

—Señoras y señores, se encuentra con nosotros el renombrado analista de *Wall Street Online*, Bob Belden. Bob ¿cuáles son las perspectivas del mercado de los analgésicos?

—En los últimos cinco años la Coalición Verde ha logrado organizar a productores de marihuana desde territorio tarasco hasta las comunidades quechuas andinas. Afirman usar sólo ingredientes orgánicos y sin duda están acaparando el mercado mundial de marihuana y de semillas mejoradas libres de insecticidas. Todos los expertos coinciden en que mientras los biotecnólogos de la federación chino-afgana no logren reducir los niveles adictivos de sus derivados opiáceos, la marihuana orgánica en todas sus presentaciones no será desplazada del primer sitio de las preferencias del consumidor mundial. No son buenas noticias para corporaciones como Monsanto-Dupont. Lo que hoy está en juego para ellos es vital, pues habían apostado a recuperar el mercado de la marihuana con sus semillas rediseñadas y todo el paquete tecnológico que requiere su cultivo.

—Gracias, Bob.

Monique decía que la Coalición se echó encima a un enemigo muy fuerte. Le advirtió que la alianza de los empresarios químicos con el narcotráfico tradicional era demasiado peligrosa. Alex no quería hablar de eso. ¿Cuándo fue que empezaron a hablar de tener hijos? Recordaba que fue de regreso de un viaje, ella le sonrió, lo abrazó y cambió el tema. Después fue convenciéndose ella. Entonces él empezó a tener miedo. Por un hijo, se decía. Por él mismo.

—Por otro lado, la Coalición Verde ha recibido el apoyo de la Red Acuática del Altiplano. Hace dos días la RAA se declaró en contra del uso de insecticidas químicos por el dispendio de recursos acuáticos y la contami-

nación de acuíferos. Hoy en el seno de la Organización Mundial del Comercio se enfrentan dos fuerzas de gran envergadura, las empresas y las organizaciones civiles. En este escenario, la trágica muerte de Norberto Vargas no hace más que tensar el ambiente. Pasamos a un breve corte comercial y volvemos con una entrevista a la Doctora Monique Bazaine, directora de los laboratorios de la Coalición Verde.

Monique no lo sabía. ¿Por qué no se lo había dicho? Pero Norberto estaba al tanto de su hartazgo con la santurronería de algunos camaradas ambientalistas, los más radicales. Alex y Norberto llegaron a comentar cómo a veces su beatitud se transmutaba en perfidia. Si Norberto lo tomaba como un reto para su liderazgo, para profundizar el debate ideológico, a Alex se le plantaba una semilla más de la desazón. Norberto se daba cuenta pero le decía que le tocaba, que no había remedio.

Quince años de militancia, tanta partida de madre. Fue emocionante al principio, vivían intensamente. Tenía sentido lo que hacían. Lo que hacían era su sentido. Y había quien los escuchara, había gobiernos, leyes, tribunales. Pero todo se fue al carajo, y no pudieron evitarlo, una elección tras otra, llegaban al poder los más podridos. Cuando se supo que la Mara del Atlántico financiaba campañas electorales, el llamado a la abstención de los Saramaguistas llovió sobre mojado, nadie salió a votar. Se fueron separando los estados. Nuevo León con Tejas por un lado, la República Maya por otro. Pero tampoco funcionó, desaparecieron los gobiernos, quedaron las empresas, las alianzas de corporaciones. Todos contra todos.



Sólo con el tiempo se abrió paso la advertencia de los más lúcidos — Norberto entre ellos — sobre la siniestra coincidencia entre la alegría inicial de los anarcos más radicales y la de los neoliberales: la pesadilla fascista, el mercado universal, se hizo realidad sin revolución. Los que antes se alegraban de no tener que pagar más impuestos ni aguantar burócratas corruptos acabaron aullando ante la nueva anarquía. Y hubo que formar la Coalición para defender la salud de la gente.

—Volvemos, señoras y señores, con la Doctora Bazaine. Doctora, hace unos momentos en su intervención inaugural usted habló de los triunfos de la Coalición Verde y particularmente de la prohibición de la hidrogenasa. ¿Cuál fue su papel en esa decisión?

Alex había dejado de mirar el monitor. Ahora se reincorporó. Proyectar una mirada serena hacia las cámaras no le había costado tanto esfuerzo a Monique como despojarse de su acento. Pero lo había logrado. Cuando decía molestarse por las etiquetaciones mediáticas de científica telegénica o de tecnócrata de izquierda, a Norberto le pareció ver una sonrisa volátil esbozarse en sus labios. Alex no hacía caso. Ahora lo recordaba.

Flemática, Monique contemplaba la cámara:

—Desde fines del siglo pasado, la hidrogenasa se usó extensamente como conservador de alimentos procesados. No había chatarra sin su dosis de H, ni las tortillas se salvaban. Fueron las abuelas lectoras de la Coalición las primeras en denunciar las pérdidas de atención y los problemas motores en niños pequeños. En los laboratorios pusimos manos a la obra, revisamos a fondo los hábitos alimenticios de los niños, identificamos la hidrogenasa y acabamos mostrando sus efectos neurológicos. Fue muy difícil, porque la H no deja rastros químicos, sólo conductuales. Y nuestro código de ética nos impedía realizar experimentos con sujetos humanos, como siempre lo han hecho las empresas. Pero sospechábamos que sus efectos se acumulaban a largo plazo y lo pudimos demostrar cuando empezamos a examinar ancianos.

La locutora le retiró el micrófono, dejándola con la boca abierta, para preguntarle:

—Pero eso fue en 2035, si mal no recuerdo, y el Tribunal Planetario no existía. No había manera de prohibir una sustancia.

—En efecto, nos dimos cuenta de que no bastaba la denuncia. A las corporaciones les tenían sin cuidado los llamados a la ética. Y coincidimos con otras organizaciones civiles en la lucha por restablecer el Tribunal Planetario, que había desaparecido, junto con las Naciones Unidas, después de la última guerra petrolera. Con las manifestaciones planetarias del 2040 se formalizó el Tribunal y después logramos la prohibición de la H.

—Un gran logro, sin duda. Pero ¿piensa que la Coalición entrará en crisis con la muerte de Norberto Vargas?

—Estamos todos consternados, y habrá que esperar la resolución del Consejo. Pero le puedo adelantar que la desaparición de Norberto no fue casual y lo demostraremos.

Hacía tiempo que serpenteaba la congoja. Todo era por sobrevivir, nada más. Había dejado de hacer alarde con los demás de que no les interesaba llegar a pepenar las migajas de una vejez envilecida. Antes no pensaba en esto o no le importaba. Mucho tiempo compartió el entusiasmo de los demás compañeros con el crecimiento de la Coalición. Pero ellos no veían los cementerios repletos de ídolos. O los veían y se lo guardaban. Intoxicados con la emoción de participar en la Coalición no se permitían tener esperanzas de gente común y corriente. Una regla no escrita de los militantes: vivir para el momento, desterrar la palabra futuro. Alex veía cómo los más resentidos existían en ebullición permanente. Lo asediaba la certeza de que mantenerse en incesante efervescencia defensiva, sin proyecto, sólo podía conducir a la demencia. Norberto lo miraba. Le exigía, qué haríamos sin la audacia juvenil del salto al vacío. Que recordara todo lo logrado por pura pinche temeridad. Alex se quedaba callado.

Evocó los dedos fríos de la zozobra en el vientre cuando empezó a notar el esfuerzo que hacía Norberto por ocultar los desvaríos de su ojo izquierdo. Llegó el momento en que sus leves pérdidas de concentración

se volvieron inocultables. No se decían nada, intercambiaban miradas. Conocían los síntomas neurológicos, sabían de qué se trataba. Lo que no entendían era cómo lo habían envenenado.

Alex pareció notarlo mucho antes que Monique. Al principio le extrañó que no lo percibiera, pero, claro, ella no veía con la misma frecuencia a Norberto. Cuando Alex supo de su incipiente daltonismo, decidieron pedirle a Monique un examen en secreto, no había más remedio que recurrir a ella. Se había mostrado sorprendida, el chequeo anual era de rigor para todo el Consejo Superior y quedaba registrado en las bases de datos de la Coalición. Alex le contó todas sus sospechas, y accedió. Poco le duró a Alex el alivio de compartir la carga del secreto. Ella confirmó el diagnóstico, una H aparentemente mejorada. Por lo pronto le afectaba la vista pero la degradación neurológica no tardaría en extenderse. A Monique le pareció sorprender la rapidez de su evolución, no era como la vieja H.

Inmutable, exasperando a Alex, Norberto inició los preparativos de su muerte anunciada, había que demostrar los efectos de la nueva H. Monique organizó su historia clínica, llevó un registro minucioso de sus cambios de comportamiento, tomó muestras, documentó todo. A los demás no les despertó sospechas

que Norberto dejara de usar el teclado y se abandonara a las delicias del reconocimiento de voz.

Más difícil fue explicar que renunciara a conducir su *Vespa*, que trajera de chofer a Alex. Disfrutaron el tiempo que pasaron juntos, Norberto preparándolo para tomar su lugar y Alex acelerando la *Vespa* para no escuchar.

Norberto también le preguntaba sobre Monique. Si Alex pasara al frente, tendría que estar seguro de ella. Ninguno de los dos lo había dicho, pero la H, sustancia controlada, provenía de algún lado. La insidia contra Monique había empezado tiempo atrás, todos querían saber por qué ella examinaba en privado a Norberto.

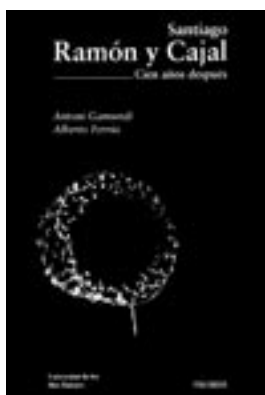
—¿Qué quiere decir, Doctora?

—No puedo abundar, el Consejo Superior está por reunirse y en su momento dará a conocer la posición oficial de la Coalición.

Alex minimizó la ventana del reportaje. Encendió un porro, aspiró, se recostó y volvió a cerrar los ojos. El Consejo lo llamaba. Tendría que responder al mensaje. *Dele mail* no te escondes.

Rollin Kent, Facultad de Administración, BUAP.
kent.rollin@gmail.com





SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL.
CIEN AÑOS DESPUÉS

ANTONIO GAMUNDÍ

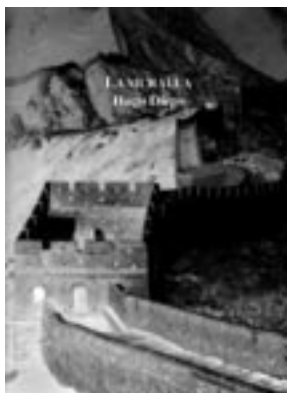
Y ALBERTO FERRÚS

Universitat de les Illes Balears-Ediciones
Pirámide, Madrid, 2006

En el Instituto Cajal es costumbre entregar una pequeña escultura como recuerdo de su paso por el centro a los investigadores que han realizado allí una estancia de trabajo. Se trata de una neurona que sostiene una lupa. Trata de simbolizar a una célula que se estudia a sí misma. Eso es exactamente lo que los neurocientíficos hacen. Una tarea que tiene el noble empeño de proyectar luz sobre el reto más difícil que existe: conocernos a nosotros mismos. Cajal fue plenamente consciente del alcance de su trabajo y sus insondables consecuencias. Mirar la obra de un científico con la perspectiva de cien años suele producir un cierto sentimiento de condescendencia sobre la ingenuidad de los planteamientos pioneros o, como mucho, asombro por la heroicidad al enfrentarse a un problema con herramientas tan toscas si las comparamos con las tecnologías de hoy. Pero Cajal no responde a ese estereotipo. Hoy, como hace cien años, el caso es singular. Las observaciones efectuadas en su día eran de una calidad difícilmente mejorable y fueron obtenidas con tecnologías que, en lo sustancial, no han avanzado mucho. Entonces, si los datos eran excelentes y la óptica ya había alcanzado su límite, ¿dónde está la diferencia entre Cajal y sus colegas? Obviamente, en la interpretación. Una in-

terpretación, eso sí, basada en un trabajo exhaustivo y meticuloso. En lugar de analizar la estructura del sistema nervioso adulto, él estudió todas las fases del desarrollo; en lugar de paralizarse ante la complejidad del cerebro humano, él incluyó prácticamente cualquier especie animal a su alcance; en fin, en lugar de aplicar obedientemente una sola fórmula técnica, él estudió los fundamentos químicos de la *reazione nera* de Golgi y desarrolló modificaciones esenciales. Hasta aquí el perfil de un profesional sistemático, trabajador incansable y con algún rasgo de creatividad. Todo eso, sin embargo, no habría sido suficiente para tener hoy este libro en las manos. Ese algo más necesario es la profundidad de análisis en las interpretaciones. Aun contando los errores, que los tuvo, la inmensa mayoría de sus afirmaciones siguen siendo plenamente correctas hoy. ¿Cómo es posible deducir propiedades funcionales a partir de un material muerto? ¿Cómo es posible describir el dinamismo intermitente de un cono de crecimiento al que Cajal nunca vio moverse? En los diferentes capítulos de este libro se ofrecen las visiones que científicos de hoy han desarrollado sobre aspectos concretos de la obra de Cajal. La conclusión es unánime: Cajal poseía la marca que diferencia a un buen profesional de un genio. Como demostración de estas valoraciones, este libro incluye además un valioso trabajo bibliográfico que pone de manifiesto la ingente literatura existente sobre Cajal. Muy especialmente, los datos que se aportan aquí demuestran la actualidad de

un trabajo realizado hace cien años de la mejor forma posible, tabulando las citas bibliográficas que recibe en la literatura científica moderna. Por último, conviene anotar una reflexión sobre la figura de Cajal como persona y ciudadano. Ciertamente nunca gustó de homenajes y boatos, pero tuvo un empeño especial en ofrecer sus opiniones y consejos para que redundasen en el bien común. Este libro no pretende sumar una hagiografía más a las ya existentes. Con demasiada frecuencia en la historia de la ciencia en España se han utilizado estos fuegos fatuos como telón que ocultase las deficiencias más flagrantes en el apoyo a la investigación y socialmente dañinas con una educación que hacía mirar al cielo antes que a la tierra. Se trata, por el contrario, de aprovechar el centenario de su Premio Nobel en Fisiología y Medicina de 1906 para recordar la inmensa deuda que la sociedad española tiene con su mejor sabio.



LA MURALLA

HUGO DIEGO

Ediciones de Educación y
Cultura, México, 2006

Un equipo de arqueólogos afirmó, no sin reservas, que hace ocho mil años alguien habría dibujado el mapa más antiguo. Fue descubierto en 1963 en una excavación en Catal Hüyük, en la región centro-occidental de Turquía. Pintado en un muro, el mapa reproduce de singular manera un poblado neolítico. Desde aquel mapa neolítico, es posible documentar en la historia de la civilización una actividad cartográfica ininterrumpida: tabillas sumerias, mosaicos bizantinos, mapamundis medievales, planisferios árabes, hasta llegar a los atlas modernos y a los mapas satelitales como el *Google Earth*.

Al lado de los mapas históricos, también se halla una cartografía de lo imaginario construida por la mitología y la literatura: el mapa secreto de los piratas o el pergamino que esconde la ruta del tesoro perdido. También existen mapas fantásticos que describen itinerarios en océanos ilusorios. En la historia de la navegación son notables los exploradores que partieron en busca de una utopía que terminó convirtiéndose en una burda realidad: Colón no encontró lo que quería, pero al final su hallazgo no dejó indiferentes ni a los Reyes Católicos. También han existido viajeros que van a la conquista de un imperio y lo que encuentran es el murmullo de un delirio o en el mejor de los casos, el origen de una fábula. Tal es la naturaleza del viaje y del mapa que guió las aventuras de Shi-To

(que era así como se conocía en la China Imperial al aventurero Martín del Campo).

Hijo de un español y de una portuguesa, Shi-To tuvo todas las profesiones imaginables: corsario en los mares del Caribe y domador de camellos en Cachemira; fabricante de arcabuces en Sumatra y traficante de joyas en el Indostán, además de mercenario y lector del tarot de Marsella. Tenía fama de estafador, truhán y quiromántico. Otros decían que no existía hombre más generoso y ocurrente que él, además de ser el amigo más leal y noble. En lo que todo mundo estaba de acuerdo era en la consideración de su enorme talento para la conversación.

En Lisboa conoció a un misionero que le cambió la vida, no tanto por sus plegarias y adoctrinamientos sino por su sentido del humor y gusto por los viajes. Cierta tarde el padre Cardoso le comentó a Martín del Campo que partiría en una misión a China y Shi-To, al no tener mejor cosa que hacer, le comentó que también preparaba un viaje a China para comerciar en la ruta de la seda, así que podrían viajar juntos.

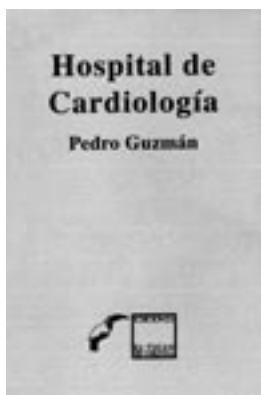
Salieron del puerto portugués de Setúbal en junio de 1699 y llegaron a China el último día de enero de 1700. En el trayecto su amistad se robusteció. Uno a otro se entretenían: Shi-To contaba sus aventuras terrenales y el padre Cardoso sus viajes espirituales. Otra habilidad que el jesuita descubrió en el aventurero fue su gran capacidad para el dibujo y como Shi-To se destacaba en el arte de la caligrafía, empezó a ocupar funciones de secretario del padre Cardoso. Shi-To era rejego para

rechazar las golferías de su vida y por esa razón se alejaba por temporadas de la tutela espiritual del misionero.

A pesar de sus escapadas, nunca le perdió la pista al padre Cardoso y cuando supo que el misionero portugués se había convertido en consejero del Emperador, reapareció en Pekín y retomó como si nada su compromiso de amanuense y dibujante. En esa calidad se unió a la comitiva de cartógrafos que tenían la misión de realizar el mapa más exacto del Imperio Amarillo.

Si los misioneros jesuitas lograron el mapa más exacto de China, Shi-To delineó un mapa inacabado, quizás absurdo, tan extraño como ingenioso. Él sabía que al padre Cardoso le interesaba un mapa minucioso, exacto, pero Shi-To fue dibujando y tomando nota de un mapa ideal cuya descripción escuchó en las tabernas y mercados, en los fumaderos de opio y en los burdeles. Historias que trazaron un mapa tan desconcertante como improbable. En uno de sus cuadernos escribió: "¿Cuántos viajes caben en una pizca de opio?" Shi-To afirmó que las historias recopiladas no las inventó y que una a una se las refirieron ancianos chinos. Fueron esos viejos quienes le hablaron de ciudades que sólo podían visitarse en los sueños, y que él, como buen amanuense, coleccionó en su memoria y después escribió en delgadas hojas de papel de china para no olvidar el itinerario marcado por un mapa prodigioso. Ese es el origen de los relatos que ahora tienen en sus manos.

Texto tomado del prólogo a La muralla.



HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA

PEDRO GUZMÁN

Ed. El Tucán de Virginia, México, 2006

Una suma de casualidades me llevó a la presentación del libro *Hospital de Cardiología* en el Instituto de Artes Gráficas de Oaxaca. Desconcertado, sin saber a ciencia cierta si se trataba de una novela, un texto de arquitectura, o de medicina, encontré un largo poema.

En *Elementos* usualmente no tratamos asuntos relacionados con la poesía, pero cuando se trata, como es el caso, de un poema sobre la medicina, cuando además, el poema resulta curativo, refrescante, y estimula la reflexión sobre el enfermo, la familia y la curación, entonces se convierte en asunto de interés.

No recuerdo si lo leí, o fue que lo oí en una plática: un conocido científico se declaraba analfabeto en lo que a poesía se refiere. Lamentablemente, somos muchos los que o hemos perdido, o nunca adquirimos la capacidad para gozar de la poesía. Creo que en las escuelas actualmente ya ni de pasada se les ocurre a los profesores leer o recomendar a sus alumnos leer un poema. Es, desgraciadamente, a otro científico a quien le he oído decir a los estudiantes que leer literatura o cualquier forma de ficción es simplemente perder el tiempo. Total, para perder algo es necesario haberlo encontrado, mascullé para mis adentros.

Por todos estos antecedentes es que resulta especialmente reconfortante haber podido disfrutar de la presentación y luego de la lectura de *Hospital de Cardiología*. Poema que, desde la

perspectiva del que espera, hace un recorrido por el hospital, su arquitectura, sus rincones, sus largos pasillos, y un recorrido por el gran ausente de la ciencia médica: el familiar que espera. Dice el autor, Pedro Guzmán:

Una vez que los doctores se han llevado al enfermo sólo queda esperar...

Hay quienes llevan tres horas
hay quienes llevan diecisiete
días viviendo allí,
reposando sobre esas
sillas institucionales
de resina plástica unidas entre
sí por una base de acero,
en las que el movimiento de uno
es resentido por todos los
demás que están sentados...

Más adelante dice Pedro Guzmán,

Caminamos para avanzar
hacia alguna parte
Pero cuando esperamos y no
podemos estar quietos
y damos vueltas por una área limitada
deambular es una manifestación
de quietud...

En fin, *Hospital de Cardiología* me ha devuelto algo de mí mismo. El goce de la poesía, la certeza de que ahí afuera, aun en las malolientes salas de espera de los hospitales públicos, tan alejados de la estética, hay poesía; hay instantes de catarsis en lo más profundo del hombre.

ENRIQUE SOTO



GOYA Y LA MODERNIDAD COMO CATÁSTROFE

JORGE JUANES

Itaca, México, 2006

En este nuevo libro Jorge Juanes parte de la premisa de que la biografía, osada e imprevisible, de Goya está desde luego en su obra, es *su* obra. Con ella nos invita a dialogar dejando de lado la erudición paralizante.

Lo que el lector tiene entre sus manos es, pues, un ensayo, una aproximación que deja muchas cosas en el tintero pero sin dejar de perseguir obsesiva, implacablemente lo esencial. A través del comentario filosófico de toda la obra de Goya —en discusión con los comentaristas y críticos más importantes—, Juanes explica la originalidad del pintor español: apenas comenzado el siglo XIX, el pintor reconoce, en sus imágenes, que la modernidad institucional carga en sus entrañas una nueva figura de la barbarie cuyo poder destructivo no tiene parangón en la historia y cuya empresa depuradora se encuentra fundada en dogmáticos discursos del saber. Goya toma partido por el margen y por la diferencia, por lo heterogéneo y por el saber inconcluso; su propuesta mantiene vigente aquello de que hay que “examinarlo todo, removerlo todo sin excepción y sin miramientos” y, en consecuencia, poner un hasta aquí a prejuicios, dogmas, autoridades indiscutibles y supersticiones oscurantistas; en suma, ligar el saber a la libertad y no al poder.