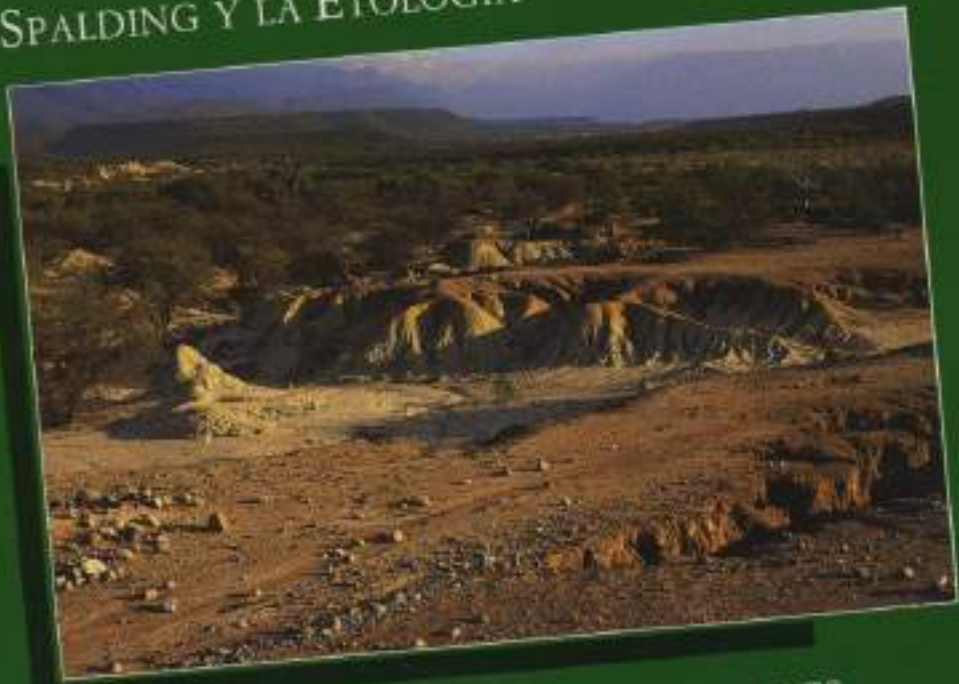


Español ahumado

ciencia y desarrollo

enero
febrero
1990
vol. XV
núm. 90

EL VIRUS COMPUTACIONAL
SPALDING Y LA ETOLOGÍA



CONSERVACIÓN DE SUELOS TROPICALES
INTERFERENCIA DE FOTONES

ISSN 0185-1725



CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

MEXICO (PECE) \$ 3.000
EXTRANJERO US \$ 5.00

Douglas A. Spalding, pionero de la etología

por Alejandro Garcíadiego D.

Carente de un entrenamiento científico riguroso, Spalding, sin embargo, llevó a cabo experimentos sobre el instinto animal; sus experiencias y observaciones han dejado una huella indeleble en la historia de las ciencias del comportamiento

Este artículo pretende rescatar del olvido, para los lectores hispanoparlantes, el trabajo realizado por Douglas A. Spalding, pionero de la etología; también, pretende recoger la introducción de algunos elementos históricos en la impartición de disciplinas científicas.

De ninguna manera se aspira a simplificar la historia, ni hacer de ésta un recurso subordinado a la enseñanza de las ciencias. Simplemente, se argumenta que si a los estudiantes se les proporciona información sobre la evolución de las materias, el proceso enseñanza-aprendizaje se enriquecerá. Generalmente, no se muestra al estudiante dónde y cómo surgió la inquietud por investigar sobre un problema en particular, sólo se le exponen los resultados obtenidos y en la mayoría de los casos ni siquiera se menciona cuál es la interrelación. Por esta razón, los logros parecen casi mágicos, sustraídos de la nada; además, se parte de la perspectiva y los conocimientos actuales, lo que hace imposible concebir cómo pudieron haberse pensado antes las cosas de otra manera. Por ejemplo, ¿cómo fue que Newton se



La conducta postural de las gaviotas muestra cómo los rasgos conductuales de éstas se han adaptado a las necesidades de una especie aberrante. Las dos primeras gaviotas son argéneas y la de abajo, una tridáctila. (Fotografías tomadas de *Comportamiento animal*, Thomas Eisner y Edward O. Wilson; Selección de *Scientific American*, H. Blume Editores, España, 1978)

interesó por la alquimia?, ¿es comprensible que Cardano se suicidara sólo para validar su premonición de que moriría un día determinado?

Los casos en los que el profesor transmite a sus alumnos la evolución histórica de su materia son pocos. No se aclara que algunas de las teorías más revolucionarias son resultado de años de intentar arduamente entender los fenómenos de la naturaleza como las mareas, el arcoíris, la visión, etcétera, y que, en la mayoría de los casos, el rasgo de genialidad que proporcionó la explicación consistió en abordar el problema desde un punto de vista distinto, o con una nueva metodología.

En su momento, Douglas A. Spalding se interesó por un fenómeno muy conocido, pero sin explicación en su época, el seguimiento de los polluelos tras la gullina, e intentó interpretarlo inmerso en la polémica imperante en esos días entre el aprendizaje y el instinto. Su inteligencia e ingenio se evidencian desde su selección del fenómeno y el diseño de los experimentos hasta, por supuesto, en las conclusiones que obtuvo. Pero, ¿en qué consiste este fenómeno?

Antecedentes

Ya en la Grecia clásica, un enciclopedista reparó en que las aves "nidífugas", es decir, aquellas cuyas crías son capaces

Departamento de Matemáticas,
Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma
de México,
04500 México, D.F.

de abandonar el nido y buscar su alimento por sí mismas a los pocos minutos de haber eclosionado, no siempre siguen a sus progenitores. Observó que en algunas ocasiones también podían seguir a cualquier otro animal, incluso al hombre. Pincio relata: "Un ganso era la compañía constante del filósofo Lacydes, nunca lo dejaba, ya fuera en público o en el baño, por la noche o durante el día."¹

Es posible que el caso de Lacydes fuera meramente circunstancial. El propio filósofo era incapaz de explicar por qué el animal aparentemente había establecido un vínculo de este tipo con él. Sin embargo, éste no fue el único caso en la historia. A partir de entonces, y en particular en la Edad Media, el hombre intentó de diversos modos propiciar el seguimiento de las aves hacia él. Por ejemplo, el mojeje Cuthier (635-687) lo hacía tal vez con la finalidad de domesticar especies salvajes.

El hecho de que algunas aves recién

nacidas sigan animales diferentes a los de su especie ha sido comentado en los trabajos más diversos. También se ha hecho referencia a este fenómeno en la literatura clásica infantil como, por ejemplo, en "El patito feo", y en las obras de Tomás Moro (1478-1535), el famoso canciller y mártir, quien señaló: "Es admirable el procedimiento del que se valen (los agricultores) para obtener polluelos en abundancia: los huevos no son empollados por las gallinas, sino que se les incuba y da vida por medio de un calor adecuado y así cuando salen del cascarón roncuen y siguen al hombre como a su madre."²

Sin embargo, pueden considerarse estos datos acerca de la conducta de ciertas aves nidífugas como las ideas precursoras, o el motivo por el cual ciertos intelectuales, especialmente Douglas A. Spalding, en la segunda mitad del siglo XIX, se dedicaron al estudio de este fenómeno? No hay evidencia, directa o indirecta, de que Spalding

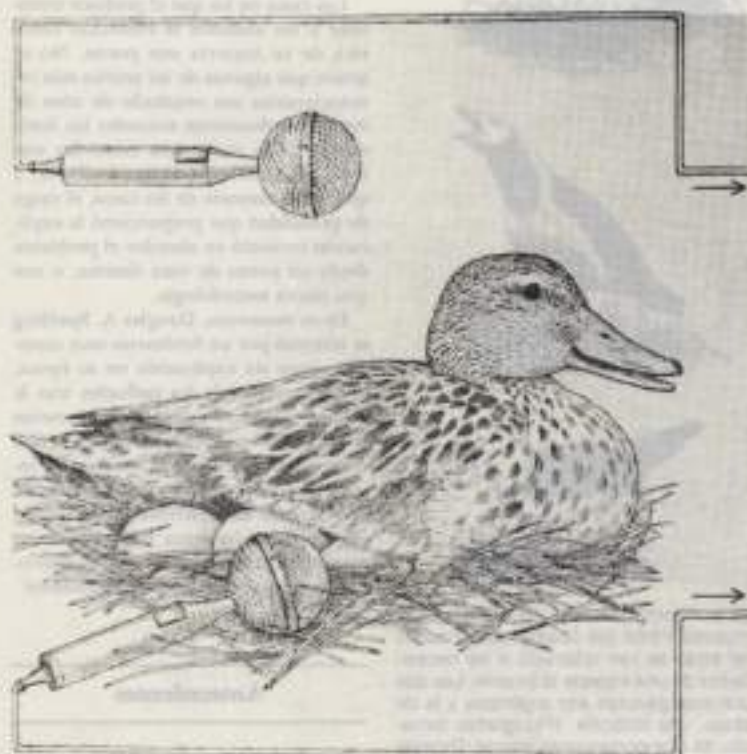
hubiera leído algunos de los trabajos mencionados y, en dado caso, también se ignora si tales cuestiones llamaron su atención en aquel momento. Lo que sí es un hecho es que este investigador refiere la polémica de "lo aprendido contra el instinto" imperante en esos días.

El ambiente científico de la época

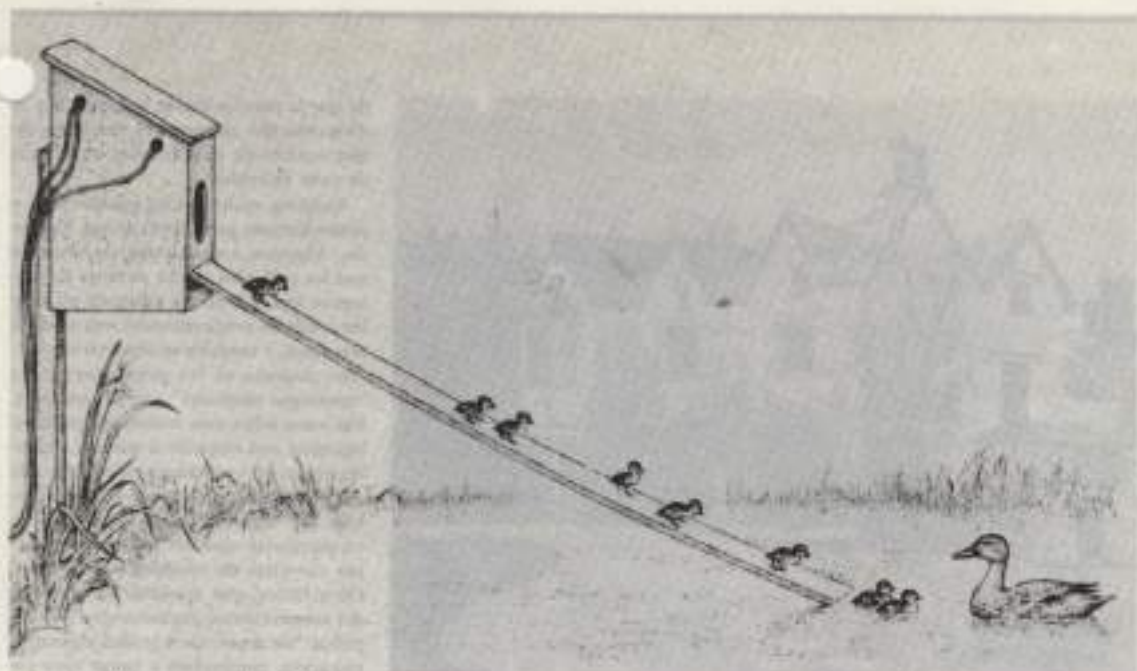
Durante la primera mitad del siglo XIX, la mayor parte de los experimentos y observaciones sobre la conducta animal se llevaron a cabo en Alemania. Sin embargo, la situación cambió en el resto de Europa a partir de la publicación de *El origen de las especies*, de Charles Darwin, el 24 de noviembre de 1859, y, hasta cierto punto, también con la obra de Herbert Spencer (1820-1905). Los investigadores pusieron entonces su atención en el estudio de la mente de los animales y se centraron en las acciones volitivas y las respuestas automáticas. Algunos de ellos supusieron que la actividad mental de los animales se circunscribía al instinto, por entonces uno de los aspectos más enigmáticos de las ciencias biológicas. Como lo señalaba el propio Spalding: "La única teoría del instinto, que tiene como naturaleza la de ser explicativa, es la formulada por Herbert Spencer como parte de su filosofía de la evolución; pero, como una teoría, empieza únicamente a ser entendida y apreciada entre los hombres de ciencia, mientras que algunos eminentes pensadores aún cuestionan la propia existencia del fenómeno a explicar."³

Spencer publicó la primera edición de su libro *Principios de la psicología* en 1855; sin embargo, la segunda edición, aparecida en 1870 y 1872, resulta aún más importante desde el punto de vista evolucionista.⁴ En general, de la obra de Spencer pueden deducirse tres nociones fundamentales: a) la inevitabilidad de la evolución, también defendida por Douglas A. Spalding a través de su breve obra; b) la continuidad de los estados mentales, y c) el desarrollo de hábitos e instintos.

Es lógico suponer que el trabajo de Darwin tuvo una gran influencia en las concepciones de Spalding, quien hizo hincapié en la evolución. Algunas de las obras de aquél relacionadas con el desa-



Los cloqueos de un pato salvaje hembra en la cuarta semana de incubación de los huevos se registran en el espectrograma de sonidos. Cada cloqueo dura 150 milisegundos.



El ascenso del río ocurre de 16 a 32 horas después de la ruptura. La madre empieza a emitir de 40 a 65 llamadas por minuto y continúa mientras los patitos dejan el río tras ella.

rollo de teorías de la evolución y del comportamiento son, además del texto ya mencionado, *Variaciones de los animales y las plantas domesticados* (1868), en la que describió con detalle los cambios en el comportamiento como consecuencia de la selección, *El origen del hombre* (1871) y *Expresión de las emociones en el hombre y los animales* (1872), en las cuales se discute el factor hereditario en algunos hábitos.

Otro punto que también atrajo la atención de los investigadores surgió cuando Alfred R. Wallace (1823-1913), en una carta publicada en *Nature*, se mostró interesado en "el poder que poseen algunos animales para encontrar el camino de regreso sobre un trayecto en el que han viajado ciegos (cubiertos en una canastilla dentro de un carruaje, por ejemplo)."⁵ A pesar de que un gran número de cartas apoyaba la idea original de que se trataba de "un caso indudable de instinto verdadero,"⁶ también aparecieron otras explicaciones basadas en las ideas del obispo George Berkeley (1685-1753), quien sostenía que los animales manifestaban una percepción intuitiva de la distancia por el ojo.

En resumen, existieron al menos tres aspectos relacionados con el concepto de instinto que probablemente influye-



Alfred R. Wallace (1823-1913). (Fotografía tomada de Charles Darwin: *A Man of Enlarged Curiosity*, P. Brent Heinemann, Londres, Inglaterra, 1981)

ron, motivaron o reforzaron el trabajo de Spalding. En primer lugar, las investigaciones de Spencer y Darwin, con evidencia de que fueron leídas, las dis-

cusiones y los comentarios que circularon debido a la polémica generada por la carta de Wallace, y, por último, algunas de las notas publicadas por personas interesadas en mostrar, a través de anécdotas personales, que los animales superiores poseían cualidades mentales similares a las del hombre. Si bien todos estos argumentos pudieron influir en su concepción del instinto, de ninguna manera explican cómo es que un candidato a la carrera de leyes se interesara por cuestiones relacionadas con las ciencias naturales. La única conjetura plausible es que este interés se hubiera originado en un curso de psicología al que asistió en la Universidad de Aberdeen, Escocia.⁷

Las observaciones de Spalding

Para probar que existían ciertas conductas de los animales que no tenían que aprender de otros, Spalding realizó una serie de experimentos con especies domésticas. Su objetivo era encontrar respuesta a las siguientes preguntas: "¿Los animales presentan destrezas sin un aprendizaje previo? ¿Poseen un conocimiento innato? ¿Acaso los supuestos



Ravenscroft, circa 1870, según una acuarela de la época. Aquí, supuestamente, Spalding llevó a cabo sus observaciones. (Fotografías tomadas de *Bertrand Russell and his World*, R. Clark, Thames & Hudson, Londres, Inglaterra, 1981)

casos de instinto no son más que los resultados de un rápido aprendizaje e imitación?⁸

Spalding demuestra, desde su elección del objeto de estudio, una claridad de pensamiento y perspicacia poco comunes. Para realizar sus experimentos, seguía los siguientes pasos: primero, en el momento que los polluelos empezaban a dar señales de querer salir del huevo, él quitaba una pieza al cascarón y antes de que aquellos pudieran abrir los ojos, los cegaba por medio de un capuchón que amarraba sobre sus cabezas alrededor del cuello. En algunos casos, el material del capuchón era totalmente opaco para mantener a los animalillos en completa oscuridad, pero en otros también podía ser semitransparente. En segundo lugar, Spalding mantenía así "ciegos" a los pollos por un lapso de uno a tres días. En tercer término, las condiciones en las que por primera vez destapaba a estas "pequeñas víctimas de la curiosidad humana", eran cuidadosamente preparadas. Spalding les dejaba ver la luz en el centro de una mesa previamente cubierta con una hoja de papel blanco, donde había colocado algunos insectos vivos o muertos. A partir de ese momento, mantenía un regis-

tro de todas las conductas que sus ejemplares llevaran a cabo, por pequeñas o insignificantes que pudieran parecer al ojo del aficionado. El mismo señala que realizó sus experimentos con, por lo menos, 20 pollos diferentes y también en horarios distintos. Algunos de sus resultados inmediatos fueron: "...casi invariablemente se mostraron algo atardecidos por la luz, se mantuvieron inmóviles por varios minutos, y continuaron por algún tiempo menos activos de lo que habían estado antes de ser desencapuchados (...). A menudo, después de dos minutos siguieron con sus ojos los movimientos de insectos arrastrándose, girando sus cabezas con toda la precisión de una vieja ave. En un lapso de dos a quince minutos picotearon una partícula o insecto, mostrando no únicamente una percepción instintiva de la distancia, sino también una habilidad original para juzgar y mediar la distancia, con certeza infalible."⁹

Estos resultados apoyaban las ideas de Spalding, ya que se presentaban ciertas formas de comportamiento no aprendidas por imitación de otros animales; se trataba entonces de instintos. Sus observaciones y experimentos constituían una fuerte arma en contra de la teoría

de que la percepción de la distancia y la dirección del ojo eran el resultado de asociaciones de experiencias en la vida de cada individuo.

Spalding realizó más experimentos y observaciones para verificar sus hipótesis. Algunos consistieron en impedir que los polluelos vieran durante los primeros tres días de sus vidas; en otros se les producía artificialmente una sordera temporal, y también se observó su reacción cuando se les presentaron sus "enemigos naturales" por primera vez. Sus notas sobre esto último apoyaban su hipótesis con respecto a que los animales tienen un conocimiento instintivo de sus enemigos, aunque él mismo aceptaba que algunos de sus experimentos, en particular aquellos con pollos y abejas, carecían de resultados uniformes. Otro factor que apoyaba su hipótesis del conocimiento instintivo era que los pollos "sin tener oportunidad alguna de imitación, empezaban a rascar (por comida) entre los dos y seis días de vida"¹⁰.

En otro experimento, este investigador intentó crear fuertes lazos de amistad entre un polluelo y un gajolote joven. Sin embargo, a pesar de que aquel fue testigo de diversas formas de comportamiento de éste, a partir del primer mes de vida y por varios más nunca mostró intenciones de imitarlo. De acuerdo con Spalding, ésta era una prueba más de que existían ciertas formas de conocimiento innato y que "los individuos de una especie tienen poca capacidad para aprender algo que no se encuentre dentro de los hábitos de sus progenitores"¹¹. Para demostrar que algunos animales, como los pollos, no requieren de un proceso de aprendizaje por medio de sus sensaciones en relación con los objetos que los rodean, Spalding destacó el hecho de que los pollos siguen a la madre inmediatamente después de haber salido del cascarón. También reportó que "los pollos siguen el llamado de su madre aún antes de tener oportunidad de asociarlo con el sonido de cosas placenteras"¹².

Entre algunas de las observaciones más interesantes están las relacionadas con el "seguimiento" de los polluelo que Spalding consideraba un "poder innato". Este seguimiento lo demostró plenamente con un polluelo que "después de haber sido desencapuchado, se sentó quedándose quieto por unos seis

minutos cuando puse mi mano sobre él por unos segundos. Cuando removí la mano, el pollo la siguió con la vista hacia adelante y hacia atrás y todo alrededor de la mesa.¹³

Ahora se dice que el pollo fue "improntado" con la mano; en otras palabras, que se estableció un lazo entre él y la mano de Spalding y, como respuesta, se produjo el seguimiento.¹⁴ De acuerdo con este investigador, la conclusión que surgía de sus experimentos era muy clara: si los polluelos carecen de la imagen instintiva de sus progenitores para seguirla, entonces irán tras cualquier objeto móvil. Estos animales, tan pronto como logran trasladarse, están en disposición de seguir cualquier objeto en movimiento y en caso de que únicamente se guíen por la vista, caminarán indistintamente detrás de una gallina, un pato o un ser humano.

Pero tal vez uno de los resultados más sorprendentes de sus observaciones sea el hecho de que si bien el seguimiento era instintivo, la figura materna tenía que ser aprendida o adquirida. Además,

a pesar de que los pollos habían permanecido cegados los tres primeros días de sus vidas, después de este breve periodo se mostraban en la mejor disposición de seguir. Sin embargo, hubo un caso en el que las condiciones iniciales fueron diferentes; tres pollos permanecieron encapuchados por cuatro días y cuando pudieron ver no sólo mostraron desinterés por seguir la mano de Spalding, sino incluso miedo cada vez que ésta se les aproximaba. La perspicacia científica de Spalding quedaba de manifiesto una vez más. Supuso que si el cambio de actitud no podía deberse a la experiencia, entonces era resultado de su propia organización interna. Los investigadores contemporáneos han llamado "el periodo sensitivo" al lapso en que los pollos son capaces de establecer estos fuertes lazos. Es claro que en el caso de estos tres últimos pollos, el periodo había finalizado cuando Spalding decidió quitarles el capuchón. Durante cierta etapa, las investigaciones modernas se concentraron en tratar de delimitar el tiempo que comprendía dicho periodo.



John S. Mill (1806-1873). (Fotografía tomada de la portada del libro *Autobiografía*, J. S. Mill, Alianza Editorial, Madrid, España, 1986)

Las observaciones de Spalding también lo llevaron a concluir que cuando un polluelo ha establecido un vínculo de este tipo con cualquier objeto no lo deja fácilmente. En otras palabras, si el pollo ha sido improntado, en general no seguirá ningún objeto nuevo ni aun cuando se trate de su progenitor. Spalding da un ejemplo: "el caso de un pollo que no pudimos regresar a la madre cuando éste tenía diez días de nacido. La gallina lo siguió y trató de atraerlo de todas las formas; sin embargo, él siempre la abandonaba y corría hacia la casa o hacia cualquier persona que se cruzara en su mirada. Esto persistía, a pesar de que era golpeado con una pequeña vara docenas de veces y, como consecuencia, cruelmente maltratado. Se le colocaba abajo de la madre durante la noche, pero de mañana la abandonaba."¹⁵

También observó que los objetos con los que los pollos establecían los lazos no siempre influían en su comportamiento de la misma manera. Spalding además realizó experimentos en los que les impedía oír. Antes de que salieran del cascarón, colocaba unos pequeños pedazos de papel engomado sobre sus oídos. Así, llegó a la conclusión de que también era posible establecer el vínculo a través del sentido del oído; oír, antes que cualquier otra experiencia, enlaza a los sujetos con el objeto correcto.

Spalding observó tres maneras distintas de crear este vínculo y la respuesta



Lord y Lady Amberley en su estudio

del seguimiento, por medio de la vista, el oído y el tacto. Por su parte, algunos de los investigadores contemporáneos se dedicaron a la delicada tarea de intentar cuantificar las diferentes respuestas y poder distinguir cuál de esas maneras era la que producía los lazos más fuertes, tempranos y duraderos.

Pero Spalding no se detuvo ahí e investigó las variaciones y desviaciones. Pensó que, de la misma manera como había sido posible provocar que los pollos siguieran cualquier objeto en movimiento diferente a su madre, también podrían abolirse normas de comportamiento comunes a una especie. Por ejemplo, un conocido de Spalding había criado en su cocina a un ganso que le tenía miedo al agua.

Un resumen de una ponencia de Spalding que incluye observaciones y experimentos, apareció en *Nature* el 10 de octubre de 1872; otro fue publicado en *Popular Science Monthly* ese mismo año. Finalmente, el artículo íntegro apareció en *Macmillan's Magazine* en febrero de 1873. De inmediato y a pesar de que el artículo no se había publicado completo en una revista científica, recibió comentarios muy favorables, en particular el del hombre de ciencia de más prestigio por aquellos días, el británico Charles Darwin. Las palabras de éste último fueron: "...nadie que se haya interesado en animales, ya sea en su estado natural o bajo domesticación, dudará que muchos miedos especiales, gustos, etcétera, que debieron haber sido adquiridos en un período muy remoto, son ahora heredados estrictamente. Spalding ha demostrado claramente que éste es el caso usando pollos y guajolotes recién nacidos, en el artículo admirable recientemente publicado en *Macmillan's Magazine*."¹⁴

Un segundo comentario, publicado por George H. Lewes (1817-1878), era igualmente favorable: "La muy valiosa contribución a la psicología llevada a cabo por Spalding en su artículo sobre insinto (*Macmillan's Magazine* de febrero), y las mistivas y artículos que últimamente han aparecido en *Nature*, sin duda estimularán la investigación y conducirán a alguna explicación racional de lo que hasta ahora ha estado envuelto por una bruma de metafísica. Spalding no solamente ha demostrado ser un pensador penetrante, sino que también ha demostrado una rara habilidad para



Erithacus rubecula, pequeño petirrojo cuyo canto, según los conocedores, fue imitado por el músico polaco Federico Chopin en *La gran polonesa brillante*. (Fotografías tomadas de la *Encyclopédie du monde animal*, tomo II. Librairie Armand Colin, París, Francia, 1971)

diseñar experimentos, y es de esperarse justamente que sus investigaciones marcarán una época."¹⁵

Unos cuantos meses más tarde, probablemente en julio de 1873, Spalding llevó a cabo otra serie de experimentos en la residencia de los Amberley, padres del matemático y filósofo británico Bertrand Russell (1872-1970). Con esta segunda serie, esperaba poder presentar una mayor evidencia de que existían formas de comportamiento animal no adquiridas, sino heredadas.

En esa ocasión, Spalding mantuvo encerradas en pequeñas cajas a cinco palomas recién nacidas, de tal manera que no pudieran mover sus alas, aunque sí podían ser alimentadas por sus progenitores. El hecho de que la mayoría

de esas aves volara cuando fue puesta en libertad (una de ellas murió antes de que concluyera el experimento), sin tener experiencia previa alguna, "apoya la doctrina general de que todo lo que podemos llamar el conocimiento y habilidad profesional de las diversas especies de animales, las adquirieron por intuición, y no como resultado de su experiencia animal."¹⁶

Durante su estancia en la casa de los Amberley, Spalding continuó sus experimentos y observaciones, principalmente con conejos, abejas, petirrojos y cerdos, aunque parece que sólo uno de ellos fue analizado en un informe publicado en 1875. Intentaba encontrar nuevos resultados que apoyaran su hipótesis y deseaba proporcionar mayores evi-

dencias en contra de aquellos psicólogos que afirmaban que el comportamiento mostrado por algunos animales siempre es aprendido a través de la experiencia.

Este breve informe de 1875 también fue leído en Bristol durante la reunión de la *British Association*. En él, Spalding afirmó que los animales pueden aprender por instinto lo que no saben y olvidar el conocimiento instintivo que nunca practican, aseveraciones fuertemente respaldadas por sus experimentos con pollos. Pero también sostuvo que los instintos podían ser modificados con la exposición a estímulos externos. Este informe pone de manifiesto la gran afinidad intelectual que Spalding tenía con los evolucionistas. Por un lado, describió el concepto de instinto como lo harían ellos y, por el otro, afirmaba: "la cuestión del origen de los más misteriosos instintos (...) es la misma que el problema del origen de la estructura física de las criaturas."²⁵ Pero, ¿quién era Spalding? ¿Por qué se interesó en este fenómeno? ¿Quiénes influyeron en su formación académica?

Spalding: un desconocido

Douglas Alexander Spalding todavía representa una figura oscura a poco más de cien años de su muerte, a pesar de que un gran número de investigadores contemporáneos está de acuerdo en que fue el primero en observar, experimentar y comentar sobre el origen de los instintos con detalle.²⁶

Spalding nació alrededor de 1840, hijo de padres de clase obrera, radicados en Londres, Inglaterra. Su situación económica era muy precaria, pero afortunadamente contó con la ayuda de grandes benefactores económicos, sociales e intelectuales durante su breve existencia; entre ellos estuvieron John Tyndall (1820-1893), John E. Cairnes (1825-1875), Alexander Bain (1818-1903), quien lo ayudó a ingresar a la Universidad de Aberdeen, y, finalmente, Charles Darwin (1809-1882). También se sabe que Spalding cursó de una formación científica sólida; estudió leyes, y mismo tiempo que asistía a clases de psicología, únicamente por un año, en 1863, donde quedó a deber la colegiatura y adquirió tuberculosis. Inmediatamente después de suspender sus estu-

dios, viajó al sur de Italia y Francia donde conoció a uno de sus más cercanos amigos, John S. Mill (1806-1873). Poco se sabe del grado de amistad e influencia que Mill y Darwin, dos de los intelectos más ampliamente conocidos e importantes de la época, ejercieron sobre él. Se supone que fue Mill quien lo presentó con los Amberley, pero no hay detalles de ese intercambio cultural.

Spalding trabajó como maestro, abogado y tutor. Se desconoce por qué se interesó especialmente por el estudio de la conducta animal, pero debió realizar sus experimentos con aves antes del 19 de agosto de 1872, fecha en que leyó su ensayo ante el Departamento de Zoología (Sección D) de la *British Association for the Advancement of Science*, sección que preside Sir John Lubbock (1834-1913). Ni siquiera se sabe con certeza dónde llevó a cabo sus experimentos, aunque es probable que fuera en Cairnes, Monmouthshire, Gran Bretaña.

Aproximadamente un año después, en junio de 1873, mientras trabajaba

para los condes Amberley, Spalding realizó ciertos análisis sobre la maduración del vuelo, con la propia condesa como su asistente. El diario personal de ella revela que Spalding también hizo experimentos y observaciones con abejas, cerdos, guajolotes, conejos y petirrojos, que nunca fueron publicados.²⁷ Se desconoce el grado de avance de tales trabajos, ya que no existen muchos documentos al respecto.

Al parecer, Spalding era un individuo muy liberal, al menos así lo describen algunas de sus amistades intelectuales. Los Amberley, en particular, eran fervientes defensores de algunos derechos que parecen impensables para esa época, como el voto para la mujer, el derecho al aborto y la libertad religiosa. De hecho, se sabe que con el consentimiento del conde Amberley, la esposa de éste y Spalding mantenían relaciones sexuales. Esta libertad de la que gozaban causó estupor entre los más allegados a la familia. Cuando los Amberley fallecieron (primero Lady Amberley,



Se sabe que Spalding también hizo trabajos de experimentación con abejas, cerdos, guajolotes, conejos y petirrojos.

de difteria, en 1874, y después Lord Amberley, de "tristeza", en 1876) y dejaron como tutores de sus dos hijos varones: al propio Spalding y a Thomas J. Cobden-Sanderson (1840-1922), famoso diseñador de libros y encuadernador de la época, los abuelos paternos amenazaron a éstos con llevarlos a juicio y quitarles la custodia de los menores. Posiblemente, para evitar el escándalo y manchar el nombre de Lady Amberley, de la que había estado enamorado, Spalding decidió viajar nuevamente a Francia.

Muerte y olvido

En 1877, mientras radicaba en Francia, Douglas Alexander Spalding falleció a los 37 años a consecuencia de la enfermedad que había adquirido en tiempos de estudiante. Contrariamente a lo que señalaba o intentaba predecir Lewes, el trabajo de Spalding, al menos por casi cien años, no estimuló la investigación de frontera y tampoco marcó una época. De hecho, aunque sus observaciones no pasaron inadvertidas para sus contemporáneos,²¹ a finales de siglo sus trabajos eran rara vez citados. ¿Cómo es posible que éste haya sido el caso cuando uno de los estudiosos más importantes de la época elogió sus investigaciones en una de las revistas de mayor circulación? ¿Cómo se explica que otros no hayan intentado llevar a cabo observaciones similares si el material y equipo que se requería era mínimo?

Este artículo no pretende dar respuesta a estas preguntas. Sin embargo, a manera de hipótesis es posible afirmar que tal vez se conjugaron tres factores que oscurecieron su imagen. En primer lugar, Spalding no tuvo un entrenamiento científico riguroso, sino que se formó en un ambiente literario y filosófico; la mayor parte de su tiempo lo dedicó a la práctica de la abogacía. Por ello probablemente era poco conocido por los especialistas contemporáneos, incluso a pesar de los elogios públicos señalados. En segundo lugar, con seguridad el más importante, Spalding no tuvo contacto con el medio académico universitario y careció de un grupo de estudiantes al que pudiera haber formado en las líneas de su proyecto de investigación. Además, esa misma ca-

rencia le impidió tener acceso a laboratorios que, con la emergente profesionalización de las ciencias biológicas, empezaron a cobrar una importancia muy superior a la que habían tenido en el pasado reciente. En tercer lugar, aunque ésta es una posibilidad poco probable, tal vez la conducta de Spalding fue conocida y rechazada por algunos de sus seguidores potenciales.

Sin embargo, el trabajo no ha quedado en el olvido. Su ensayo sobre el instinto en animales jóvenes fue republicado en su totalidad en 1954, junto con una breve nota introductoria. Se convirtió así en el artículo (en torno a la conducta animal) publicado, total o parcialmente, un mayor número de veces. A partir de entonces, la investigación de Spalding empezó a dejar una huella indeleble en la historia de las ciencias del comportamiento. Varios investigadores contemporáneos se propusieron el estudio de diversos aspectos relacio-

nados con el tema como, por ejemplo, la durabilidad del periodo sensitivo, los objetos más atractivos a los sujetos y la sensibilidad a diferentes sonidos, entre otros.²²

Epilogo

La obra de Spalding fue redescubierta aproximadamente hace apenas 34 años. A pesar de que hoy en día los métodos y las herramientas científicas y tecnológicas son mucho mejores, en algunos casos el mayor logro ha sido la reconfirmación de las observaciones originales. La divulgación de las ideas de este investigador también sugiere el estudio de otros fenómenos naturales que, tal vez por ser parte de la cotidianidad, han pasado inadvertidos. Seguramente, la investigación de otros casos similares al de Spalding podrá invitar al diseño de



En su informe de 1875, Spalding sostuvo que los animales pueden aprender por instinto lo que no saben y olvidar el conocimiento instintivo nunca practicado; a estas conclusiones llegó con sus experimentos en pollos y gallinas.

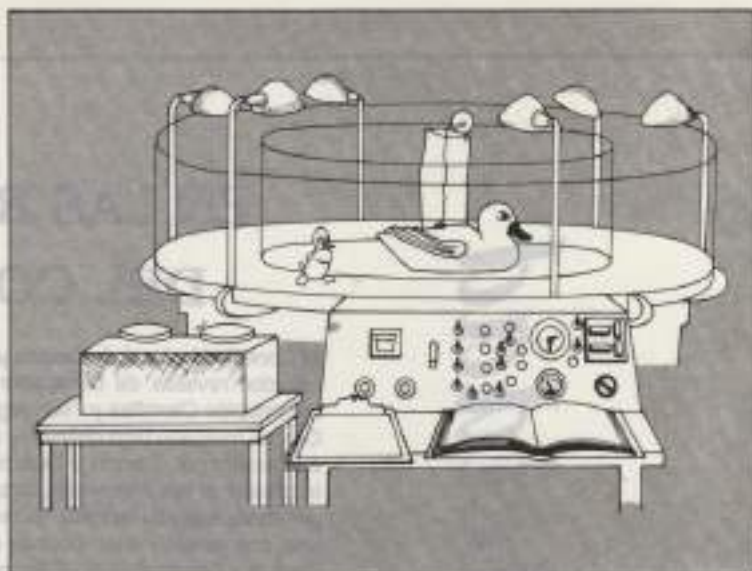
experimentos y a la construcción de herramientas sin olvidar, obviamente, que la ciencia en la actualidad requiere de esquemas e instrumentos muy complejos que exigen una formación muy profunda y diversa.

Agradecimientos

El autor desea dar las gracias a María Guadalupe del Río Pesado, quien leyó el primer manuscrito de este artículo y señaló diversas formas de mejorarlo; también agradece al evaluador sus valiosos comentarios, críticas y sugerencias.

REFERENCIAS Y NOTAS

1. Plineo, *The Natural History of Plineo*, Henry G. Bohm (Ed.), Londres, Inglaterra, 1855, vol. III, libro X, cap. XXVI, pp. 488-489.
2. Mora, T., *Utopía en Utopías del Renacimiento*, Colecc. Popular, núm. 121, F.C.E., México, 1975, p. 77.
3. Spalding, D. A., "Instinct With Original Observations on Young Animals", *Merrill's Magazine*, núm. 27, 1973, p. 282.
4. Spalding, D. A., "Herbert Spencer's Psychology", *Nature*, núm. 7, 1873, pp. 289-300.
5. Wallace, A. R., "Inherited Feeling", *Nature*, núm. 7, 1873, p. 302.
6. *Ibid.*
7. Las que siguen son las referencias de otras valiosas aportaciones publicadas varios años después de las de Spalding: Morgan, C.L.L., *Habit and Instinct*, Edward Arnold (Ed.), Londres, 1896; Morgan, C.L.L., *Animal Behaviour*, Edward Arnold (Ed.), Londres, 1900; Romanes, G. J., *Animal Intelligence*, Londres, 1888; Romanes, G. J., *Mental Evolution in Animals*, Kegan Paul, Trench & Comp., Londres, 1883.
8. Spalding, D. A., "On Instinct", *Nature*, núm. 6, 1872, pp. 485-488.
9. Spalding, D. A., *Op. cit.*, 1873, p. 284.
10. Spalding, D. A., *Op. cit.*, 1873, p. 485.
11. *Ibid.*
12. Spalding, D. A., *Op. cit.*, 1873, p. 286.
13. *Ibid.*, p. 284.
14. El término "impronta" ha sido definido como "un tipo de proceso en el que existe una adhesión extremadamente rápida, durante un proceso crítico específico, de un patrón innato de comportamiento a objetos específicos los que a partir de entonces se convierten en importantes evocadores de ese patrón de conducta". Véase Hess, E. H., *Imprinting*, Van Nostrand, Nueva York, E.E.U.U., 1973, p. 65. (Este libro tiene su traducción al castellano, realizada por Brash J., *Impronta*, Ed. Trillas, México, 1977) Por otra parte, es importante señalar que el introducido de dicho término (*prägung*, en alemán original) fue Konrad Lorenz, en 1955, reconocido como el fundador de esta disciplina. Véase en particular Lorenz, K. Z., "Der Kumpan in der Umwelt des Vogels", *Journal für Ornithologie*, núm. 85, 1935, pp. 137-214 y 289-415. Existe una traducción al inglés contenida en Lorenz, K. Z., *Studies in Animal and Human Behaviour*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1970. El ensayo aparece con el título *Companions as Factors in the Bird's Environment*, vol. 1, pp. 161-258.



Apárate usado en los laboratorios para el estudio de la impronta, circa 1950. (Fotografía tomada de *Science*, núm. 130, 1959)

15. Spalding, D. A., *Op. cit.*, 1973, p. 289.
16. Darwin, Ch., "Inherited Instinct", *Nature*, núm. 7, 1873, p. 281.
17. Lewes, G. H., "Instinct", *Nature*, núm. 7, 1873, p. 457.
18. Spalding, D. A., "Flight not an Acquisition", *Nature*, núm. 7, 1873, p. 289.
19. Spalding, D. A., "Instinct and Acquisition", *Nature*, núm. 9, 1875, p. 598.
20. Gray, P. H., "Douglas Alexander Spalding: the First Experimental Behaviorist", *The Journal of General Psychology*, núm. 67, 1962, pp. 299-307; y Haldane, J.B.S. (nota introductoria) en Spalding, D. A., "Instinct with Original Observations on Young Animals", *British Journal of Animal Behaviour*, núm. 2, 1954, pp. 1-11. Como consecuencia de este trabajo en particular, la figura y obra de Spalding se difundió entre los especialistas de mediados de este siglo. Véase, por ejemplo, James, J., "Imprinting: the Interaction of Learned and Innate Behaviour: I Development and Generalization", *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, núm. 49, 1956, pp. 201-206; *Ibid.*, núm. 50, 1957, pp. 6-10; Fabricius, E., "Crucial Periods in the Development of the Following Response in Young Nidifugous Birds", *Z. Tierpsychol.*, núm. 21, 1964, pp. 326-357.
21. Russell, B. y P. Russell, *The Amberley Papers*, W. W. Norton & Company, Inc., 1937, vol. II, p. 367.
22. James, W., *The Principles of Psychology*, Colecc. Great Books of the Western World, Enciclopedia Británica, Inc., Chicago, Illinois, E.E.U.U., 1980, vol. 53, cap. XXIV, p. 708 y ss.

EE.U.U., 1980, vol. 53, cap. XXIV, p. 708 y ss.

23. Gottlieb, G., *Development of Species. Identificatory of Birds: an Inquiry Into the Prenatal Determinants of Perception*, Chicago University Press, Chicago, Illinois, E.E.U.U., 1971, 176 pp.; Hess, E. H., *Op. cit.*, y Suckin, W., *Imprinting and aprendizaje impronta*, Colecc. Biblioteca Psicológica de hoy, Serie Menor, vol. 65, Ediciones Hormé, Buenos Aires, Argentina, 1968, 232 pp. (Este último libro contiene una amplia bibliografía de los artículos de investigación en impronta.) Finalmente, el texto de Hess, E. H. y S. B. Petrovich (Eds.), *Imprinting*, Dowden, Hutchinson & Ross, Pennsylvania, E.E.U.U., 1977, que además de contener reproducciones de algunos trabajos fundamentales sobre el tema, incluye un prefacio con un gran número de citas de pasajes históricos previos al trabajo de Spalding.

BIBLIOGRAFÍA

- Gray, P. H., "Spalding and its Influence on Research in Developmental Behaviour", *Journal of the History of Behavioral Science*, núm. 3, 1967, pp. 168-173.
- Gray, P. H., "Early Animal Behaviourists: Prolegomena to Ethology", *Ibid.*, núm. 59, 1968, pp. 372-389.
- Spalding, D. A., "Instinct in Young Animals", *Popular Science Monthly*, núm. 2, 1872, pp. 551-554.
- Spalding, D. A., "Perception and Instinct in the Lower Animal", *Nature*, núm. 7, 1873, pp. 377-378.
- Spalding, D. A., "Instinct With Original Observations on Young Animals", *Popular Science Monthly*, núm. 01, 1902, pp. 126-142.
- Thorpe, W. H., *Breve historia de la etología*, Colecc. El libro de bolsillo, núm. 902, Alianza Editorial, Madrid, España, 1982, 211 pp.



Publicidad

EN LAS REVISTAS DEL CONACYT

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) cuenta con dos revistas de divulgación: *Ciencia y Desarrollo* e *ICYT Información Científica y Tecnológica*.

Con un mercado bien definido y un prestigio reconocido nacional e internacional, *Ciencia y Desarrollo* e *ICYT* ofrecen, además de la calidad de sus contenidos, espacios publicitarios que son leídos por varios miles de lectores. Su tiraje es de 30,000 ejemplares cada una, con ventas y suscripciones comprobables.

Ciencia y Desarrollo e *ICYT* tienen, respectivamente, quince y diez años de publicación ininterrumpida. Se distribuyen en instituciones académicas, bibliotecas públicas, centros de información, librerías, tiendas de autoservicio, puestos de periódicos y por correo a suscriptores.

Ciencia y Desarrollo aparece bimestralmente. Difunde estudios e investigaciones de científicos mexicanos, así como información acerca de novedades científicas y tecnológicas.

Busca establecer un puente de comunicación entre los logros de la comunidad científica y tecnológica y el público; es consultada principalmente por profesionales, investigadores y público culto.

ICYT se publica mensualmente y difunde artículos e información acerca de investigaciones, fenómenos y avances científicos y tecnológicos. Se dirige principalmente a estudiantes de educación media superior y público en general.

PARA CONTRATAR PUBLICIDAD

dirigirse a:

Suscripciones

CONACYT

Circuito Cultural-Ciudad Universitaria

Edificio C, 2o piso

04515 México, D.F.

Tel: 655 63 66 ext. 3524, 3610 y 3608

Télex: 017-74-521

Fax: 655 39 06

Dirección de Divulgación Tecnológica y Científica
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



LOS AUTORES

Arturo Zárate Treviño nació en la ciudad de México, estudió la carrera de médico en la Universidad Autónoma Potosina, donde obtuvo la licenciatura en 1960; realizó su especialización en medicina interna y en endocrinología en el Hospital de Enfermedades de la Nutrición, y fue becario investigador en el Colegio de Medicina de Georgia y en la Universidad del Sur de California. En la actualidad es profesor titular de la especialidad de endocrinología y nutrición, así como profesor titular definitivo de endocrinología en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México. Desde 1978 es investigador titular del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y desde 1984 investigador nacional, nivel III. Es autor de cerca de 300 artículos científicos, autor o coautor de seis libros de texto, y ha contribuido en 36 capítulos en libros, la mayor parte de éstos del extranjero. Es editor de la *Gaceta Médica de México* y de *Archivos de Investigación Médica*; asimismo, es miembro del comité editorial de varias revistas nacionales y extranjeras. En 1988 fue reelecto miembro del Comité Ejecutivo de la Sociedad Internacional de Endocrinología y forma parte de varios comités internacionales para el desarrollo de la neuroendocrinología y endocrinología clínica. Actualmente, es jefe de la Unidad de Investigación de Endocrinología del IMSS.



José Manuel Mauss Moreno es egresado de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, donde obtuvo el título de biólogo con especialidad en ecología. Realizó el doctorado en el Instituto de Ecología de la Universidad de Georgia, en EE.UU. Es profesor e investigador del Centro de



Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Imparte la materia de ecosistemas en el programa de doctorado en ecología de la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado (UACPyP) (CCH-UNAM), en el posgrado de la Facultad de Ciencias de esta universidad. Actualmente, coordina un proyecto de investigación orientado a entender la estructura y el funcionamiento de ecosistemas tropicales.

Felipe García-Oliva es egresado de la UNAM, donde obtuvo la licenciatura en geografía. Actualmente, participa en el programa de doctorado en ecología de la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado (UACPyP) (CCH-UNAM) con sede en el Centro de Ecología de esta universidad. Imparte la materia sobre conservación de recursos naturales en el Colegio de Geografía de la UNAM. Su proyecto de tesis doctoral analiza procesos de erosión de suelos en ecosistemas tropicales.



Ana Rosa Barahona Echeverría nació en 1955, en Monclova, Coahuila. Obtuvo la licenciatura en biología en 1980, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). En 1982, concluyó la maestría en ciencias; cuatro años después, alcanzó el doctorado con la misma especialidad; estos estudios de posgrado los realizó en la Facultad arriba mencionada. Durante el año escolar 1985, estudió, bajo la tutoría del profesor Everett Mendelsohn, en el Departamento de Historia de las



Ciencias para desarrollar el trabajo de investigación de su tesis doctoral. Tanto en 1985 como en 1986, ganó la medalla "Gabino Barreda", distinción académica concedida por la UNAM. Actualmente, trabaja en la Facultad de Ciencias de esta universidad como profesora de tiempo completo.

Alejandro García-Diéguez Dantas nació en la ciudad de México en 1953. Concluyó la licenciatura en matemáticas en 1977, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); obtuvo la maestría en historia y filosofía de las ciencias, en 1979, y el doctorado en historia de las matemáticas, en 1985, en el Instituto para la Historia y Filosofía de las Ciencias y la Tecnología de la Universidad de Toronto, Canadá. Actualmente, trabaja en el Departamento de Matemáticas de la Facultad arriba mencionada, donde imparte cursos relacionados con dichas disciplinas; ahí mismo también edita la revista *Mathesis*, publicación dedicada al estudio de la historia y la filosofía de las matemáticas. Ha publicado artículos de investigación, formación y divulgación en *Historia Mathematica*, *Isis*, *Cahiers du Séminaire d'histoire des Mathématiques de Toulouse*, *Newsletter HPM*, *Aportaciones matemáticas*, *Revista Ciencias* y *Revista Mexicana de Física*, entre otras. Periódicamente, contribuye con reseñas para el *Mathematical Review* y para el *Zentralblatt für Mathematik*. Fue ganador del *Bertrand Russell Doctoral Grant*, premio otorgado al mejor proyecto de tesis doctoral en su disciplina. Asimismo, gracias a una beca Fulbright, hoy se encuentra trabajando en *Ball State University*, en Indiana, EE.UU., donde desarrolla un proyecto relacionado con la formación de futuros historiadores de las ideas. Por otra parte, es miembro de más de diez asociaciones académicas internacionales en su área. También, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores



(SNI) desde 1984. Su libro de investigación titulado *Bertrand Russell and the origin of the set theoretic paradoxes* será publicado en breve por la editorial germano-estadounidense Birkhauser-Verlag AG, Suiza.

Joaquín Bohigas

obtuvo el grado de licenciatura en física, en 1977, en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y el de maestría en ciencias, con especialidad en astronomía, en la Universidad de Oxford, Inglaterra, en 1981. Desde hace siete años, es investigador del Instituto de Astronomía (IA-UNAM). El campo donde realiza su trabajo primordialmente es el de la física de plasmas aplicada a problemas astronómicos, aunque también se ha interesado mucho en el desarrollo de programas de cómputo y en el de la divulgación científica. Ha publicado 14 trabajos de investigación sobre diversos temas de astronomía: restos de supernova, evolución del momento angular en estrellas frías y estructura del medio interestelar, entre otros. Asimismo, ha escrito varios capítulos en libros de divulgación de la ciencia y fue autor del guión y del contenido de una cinta para video sobre la astronomía mesoamericana. Próximamente aparecerá su libro sobre la evolución estelar.



Rogelio Maldonado Rodríguez

nació en 1945 en Colima, México. Obtuvo el título de químico bacteriólogo y parasitólogo, y el grado de maestro en ciencias con especialidad en bioquímica. Ha impartido clases teóricas y experimentales a nivel licenciatura y de graduados en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN). Ha sido pro-



esor invitado en la Universidad de Colima y el Tecnológico de Durango. Ocupó el cargo de jefe del Laboratorio de Ácidos Nucleicos, del Departamento de Bioquímica de la ENCB-IPN; durante su gestión dirigió 12 tesis profesionales y asesoró ocho más; promovió 15 presentaciones en congresos y una publicación científica en una revista internacional. Realizó la tesis doctoral en el Departamento de Bioquímica del Baylor College of Medicine, en Houston, Texas, EE.UU. Es autor del libro *Estreptococos*, que publicará el IPN; cuenta también con cuatro publicaciones y prepara cinco trabajos. Actualmente, trabaja en mecanismos de la mutación en la ENCB-IPN.

Mercedes Espinosa Lara

nació en 1944, en Ixtlahuara, Estado de México. Obtuvo la licenciatura en 1971 como químico bacteriólogo parasitólogo en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN). Desde 1981, es subjefe del Laboratorio de Genética Molecular del Departamento de Bioquímica de la ENCB-IPN. Es profesora, en el nivel licenciatura, de varias materias teóricas y experimentales del mismo Departamento. Ha asesorado siete tesis de licenciatura. Cuenta con 24 trabajos presentados en congresos, ocho publicaciones en revistas científicas extranjeras y una en una revista nacional. Pertenecer a la Asociación Mexicana de Microbiología y a la Sociedad Mexicana de Bioquímica. Actualmente, trabaja en dos proyectos: "Efecto fotobiológico y fotoquímico de la luz del ultravioleta cercano sobre *Haemophilus influenzae*" y "Mecanismos de la mutagénesis".



Kenneth Loren Beattie

nació en 1944 en Seattle, Washington, EE.UU. Obtuvo la licenciatura en microbiología en la Universidad de Montana en 1966; la maestría en ciencias con especialidad en microbiología en la Universidad de

Tennessee en 1968, y el doctorado en ciencias biomédicas en la misma universidad en 1974. A partir de ese año y hasta 1977, realizó estudios posdoctorales con el doctor Charles M. Radding, en la Escuela de Medicina de la Universidad de Yale.

Fue investigador técnico del Laboratorio Nacional de Oak Ridge, en Tennessee, y profesor asistente del Colegio de Medicina de Baylor, en Houston, Texas. Desde 1984, es profesor asociado de dicho Colegio y, desde 1987, jefe ejecutivo de *Genetic Design, Inc.*, también en Houston, Texas. Sus temas de investigación son la mutagénesis, la carcinogénesis y la teratogénesis; la replicación y reparación del ADN; la química y enzimología del ácido nucleico, y la tecnología del ADN. Es autor de una docena de artículos científicos, publicada en revistas especializadas.

Ana María Sánchez Mora

nació en 1952, en la ciudad de México. Concluyó la licenciatura en física y la maestría en ciencias en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Entre 1976 y 1981, trabajó en el Instituto de Investigaciones en Materiales en el área de superconductividad. A finales de 1981, ingresó al Centro Universitario de la Comunicación de la Ciencia (CUCC), en donde permanece como investigadora. Su actividad actual es la divulgación profesional de la ciencia y en dicho campo ya ha publicado más de 70 trabajos.



José Leonel Torres Hernández

nació en San Andrés Tuxtla, Veracruz, en 1950. Obtuvo la licenciatura en física y matemáticas en 1971 en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), y el doctorado en física en 1976, en la Universidad de California en Berkeley, California, EE.UU. Su campo de especialidad