

CIENCIA Y CULTURA elementos

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA • No. 100 • Vol. 22 • octubre - diciembre 2015 • \$25.00

CONACYT
Incluida en el Índice de Revistas
Mexicanas de Divulgación Científica
y Tecnológica del CONACYT



EXHIBIR HASTA EL 31-DICIEMBRE-2015

La literatura en la ciencia: un oscilante equilibrio Carolina Depetris **Cuando la muerte entra en la conciencia** Fernando Gordillo y Lilia Mestas **Textos de química en el México colonial. Parte 1** Marco Arturo Moreno Corral y María Guadalupe López Molina **Los 25 años del telescopio Hubble...** Leopoldo Noyola **Higiene y seguridad industrial a través de la pedagogía de prevención** Cecilia Salazar Palmeros y colaboradores **Los asteroides del cuello** Francisco Pellicer **La mitad de la casa** Morris Berman **Obra gráfica** Carlos Sevcik





© Carlos Sevcik. León macho (*Panthera leo*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

rector, José Alfonso Esparza Ortiz

secretario general, René Valdiviezo Sandoval

vicerrector de investigación y estudios

de posgrado, Ygnacio Martínez Laguna

ELEMENTOS

www.elementos.buap.mx

revista trimestral de ciencia y cultura

número 100, volumen 22, octubre-diciembre de 2015

director, Enrique Soto Eguibar

subdirector, José Emilio Salceda

consejo editorial, Beatriz Eugenia Baca, María Emilia Beyer Ruiz,

María de la Paz Elizalde, Enrique González Vergara, Jesús Mendoza Álvarez,

Francisco Pellicer Graham, Leticia Quintero Cortés, José Emilio Salceda,

Enrique Soto Eguibar, Gerardo Torres del Castillo

edición, José Emilio Salceda y Enrique Soto Eguibar

obra gráfica, Carlos Sevcik

1° de forros, © Carlos Sevcik. Impala (*Aepyceros melampus suara*),

Parque Nacional Tarangüire, 2014

2° de forros, © Carlos Sevcik. Ñus azules (*Connochaestes taurinus taurinus*),

Parque Nacional Serengeti, 2014

4° de forros, © Carlos Sevcik. Saliendo del río (*Equus quagga boehmi*),

Parque Nacional Serengeti, 2014

diseño y edición gráfica, Mirna Guevara

corrección de estilo, José Emilio Salceda, Leopoldo Noyola e Ileana Gómez

redes sociales, Leopoldo Noyola Rocha

administración y logística, Lorena Rivera e Ileana Gómez

impresión, El Errante Editor, S.A. de C.V.

redacción, 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria

Apartado Postal 406, Puebla, Pue., C.P. 72570

email: esoto2424@yahoo.com

Revista registrada en Latindex (www.latindex.unam.mx),

miembro de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales,

afiliada a CiteFactor-Directory of International Research Journals

y Directory of Open Access Journals

Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770

ISSN 0187-9073



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS

DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



© Carlos Sevcik. Cebra (*Equus quagga boehmi*) y elefante (*Loxodonta africana africana*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.



S U M A R I O

iCien! 3

Enrique **Soto**

La literatura en la ciencia: 7

un oscilante equilibrio

Carolina **Depetris**

Cuando la muerte entra en la conciencia 15

Fernando **Gordillo** y Lilia **Mestas**

Textos de química en el México colonial 21

Parte I

Marco Arturo **Moreno Corral** y María Guadalupe **López Molina**

Los 25 años del telescopio Hubble 27

Una conversación con Raúl Mújica García

Leopoldo **Noyola**

Tanzania 35

Carlos **Sevcik**

Higiene y seguridad industrial a través 39
de la pedagogía de prevención

Cecilia **Salazar Palmeros**, María Evelinda **Santiago Jiménez**

y Fabiola **Merlo Ruiz**

Factores de coexistencia entre 47
mamíferos carnívoros:

¿segregarse o competir?

Julio César **Hernández Hernández**

Notas:

De cómo los espíritus influyen a través de los sueños. 53
Paracelso.

Los asteroides del cuello 55

Francisco **Pellicer**

La mitad de la casa 57

Morris **Berman**

Libros 61



© Carlos Sevcik. Sabana de Serengeti, Parque Nacional Serengeti, Norte, 2014.

¡Cien!

Enrique **Soto**

¿En qué es diferente publicar 100 *Elementos* a 98 o 103? Bueno, realmente en nada y en mucho. Estos números múltiplos exactos de 10 tradicionalmente inducen al festejo y un 10 de 10 no es para menos. Este número revela la persistencia de un acontecimiento: 3 veces algo es poco, 10 veces es usualmente considerado como “algo” y 100 veces es considerado bastante o mucho, aunque no siempre, ya que lamentablemente 100 pesos representan ya muy poco.

Como sea, en el caso de una revista es un buen motivo para festejar, al menos demuestra que hemos sido tenaces, o a lo mejor muy necios, lo que sea, pero no poco. Festejemos pues que la revista *Elementos* publica su edición número 100 y con ello se suma a un selecto grupo de revistas culturales con el claro don de la persistencia. Este hecho revela, además, que en nuestro medio estamos aprendiendo a crear tradiciones científicas y culturales, que hemos logrado rebasar los sexenios gubernamentales y, en el caso de las instituciones universitarias, los cuatrienios rectorales. Estamos con ello apostando a una nueva forma de tradición, la académica, y creo yo, sentando las bases de lo que a largo plazo puede ser la cultura científica moderna en nuestro medio.

En el desarrollo de *Elementos* pueden distinguirse dos etapas, una primera de formación en que fue promovida y dirigida por Jesús Mendoza Álvarez (actualmente Subdirector de Radio y Televisión del CONACyT) y que abarca del número 1 al 15, publicados entre el año 1984 y 1990, y una segunda etapa de rescate y consolidación, en que me ha tocado dirigir la revista desde el año 1992 al presente y que abarca desde el número 16 al 100. Dicho esto, es claro que la edad en años de la revista es mayor de lo que aparenta con sus 100 ediciones, lo cual revela que en una primera etapa la revista estuvo sujeta a diversos vaivenes institucionales y no logró sortear indemne los cuatrienios que ya he mencionado. En su segunda etapa, por fortuna, se ha privilegiado la estabilidad sobre otros elementos relacionados con la organización administrativa de la Universidad, lo que nos ha permitido editarla de forma estable y con un perfil definido que ha tenido, y esperamos siga teniendo, cambios graduales que la han mejorado, sin los grandes sobresaltos que implica reinventarla cada sexenio o cuatrienio, como sucede con diversas instituciones del estado y también de las universidades públicas.

¿Qué pretendemos en esta que he presumido como la mayoría de edad de la revista? Lo fundamental es mejorar su contenido, la profundidad, la inteligencia y el lenguaje con que se abordan los asuntos del conocimiento. Es necesario que nuestros autores amplíen su mirada y problematicen sus asuntos tratando de crear un verdadero diálogo intelectual con los lectores. Muchos de los trabajos que publicamos son todavía más un monólogo que un diálogo dirigido al lector. Este, creo, es un reto general de los científicos y divulgadores, el acento en la internacionalización ha llevado a que los científicos mexicanos abandonemos en gran parte al español como lenguaje. Hay que dar una pelea para sostener a nuestra lengua como parte fundamental en la divulgación del conocimiento científico, más aún si queremos promover la pertinencia social de la ciencia e incentivar el desarrollo de una cultura científica en México y en Latinoamérica.

La ciencia en México es relativamente joven. Si bien se pueden trazar sus antecedentes a los siglos XIX y XX, es realmente a mediados del siglo XX cuando

se crean los fundamentos que llevarán a desarrollar instituciones científicas modernas, con personal propio dedicado a la labor de investigación y desarrollo científico. El CONACyT, que fue la primera institución del estado mexicano formalmente destinada a atender el desarrollo de la ciencia en el país, inició sus actividades hace casi 45 años, en 1971. El Sistema Nacional de Investigadores cumple apenas 21 años de vida, lo cual evidencia la juventud de la ciencia en nuestro país. Así pues, con sus 100 números (31 años de publicación), *Elementos* cumple la mayoría de edad y constituye uno entre los muchos medios que contribuyen a conformar lo que hoy podemos denominar la cultura científica en México la cual, por su dimensión e impacto social, es sumamente pobre si se la compara con la de países homólogos como Argentina o Brasil. Es por ello que indudablemente debemos celebrar, pero sobre todo promover las condiciones para asegurar el futuro de la revista, que luego de otros tantos números podrá aspirar a inscribirse en el catálogo de la cultura científica latinoamericana, y gracias al desarrollo y crecimiento de la Internet, a la cultura del mundo.

El conjunto de revistas de divulgación que como *Elementos* contribuyen a la divulgación, difusión y discusión del conocimiento científico académico, es un elemento esencial en el proceso de socialización del mismo y es, entre otros medios de comunicación, esencial para el desarrollo de la cultura científica y en la apropiación pública de la ciencia. Cabe anotar que por su cercanía a la comunidad científica y por la comodidad de los científicos con la escritura de artículos, es que las revistas de ciencia tienen un lugar natural en el pensamiento científico mexicano. Si no me equivoco, la mayoría de revistas de divulgación mexicanas pertenecen a instituciones de educación pública superior, y únicamente conozco a *Quo* como revista de cultura científica que se edita fuera de una institución pública y está sujeta estrictamente al circuito comercial. Las demás, en su mayoría, y en mayor o menor medida, dependemos aún de fondos públicos para sobrevivir, lo cual indica que no existe una comunidad de interés lo suficientemente grande y con el potencial para “gastar” en la compra de revistas científicas, aunque hay que aclarar que este “esquema de negocios”, hoy, con el desarrollo de Internet, probablemente no tiene sentido, y los editores de revistas científicas

tendríamos que imaginar un esquema de circulación que no tiene que ver con la compra de ejemplares impresos, los cuales más bien han pasado, al menos en el caso de *Elementos*, a representar la menor parte de la edición y están dedicados al consumo local y a la circulación gratuita, esto a pesar de que la revista se distribuye en el cada vez menor y más empobrecido circuito comercial de revistas.

Llegamos así al verdadero reto que enfrentan todos los medios impresos del mundo: Internet. *Elementos* fue una de las primeras revistas mexicanas que movió todo su contenido a la red y, desde el año 2001, cada uno de los números de la revista fue publicado simultáneamente en forma impresa y digital. En el año 2005 digitalizamos todos los números previos de la revista, desde el primero, conformando así un archivo total disponible de forma gratuita y totalmente abierto en Internet. Estos 100 ejemplares conforman un texto de 6400 páginas, 1267 artículos, disponibles libremente para su uso y distribución gratuita. *Elementos* se adhirió a la iniciativa de "Open Acces" con una licencia "Creative Commons" de tipo CC (compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier finalidad, incluso comercial). Se trata de una licencia amplia que permite descargar los contenidos de la revista, modificarlos, redistribuirlos y hasta venderlos. El único requisito es dar crédito a la autoría y a la publicación original en *Elementos*. Es esta una de las pocas revistas, y en México la única, que ha optado por una licencia total de todo su contenido. La razón obedece a que es producto de una institución pública y por tanto debe estar disponible para el público en general. Todo esto ha determinado que la revista tenga una presencia en diversos países de habla hispana, y en países como los Estados Unidos, donde el español es la segunda lengua. Esto ha llevado también a que autores de otros países publiquen sus trabajos en *Elementos*, conformando así un genuino proceso de internacionalización. Este último aspecto es relevante y los números indican que *Elementos* es hoy claramente una revista de corte internacional. Del total de 535 autores, 440 han sido de instituciones nacionales y 95 de extranjeras. Eso significa que el 22% de los autores que publican en *Elementos* son extranjeros. Eso aunado al hecho de que el 45% de las visitas a nuestro portal de Internet provienen

del extranjero, demuestra claramente la internacionalización de la revista (ver gráficas en la numeraría anexa). Por esto estamos en proceso de renovación del portal de la revista para ampliar la visibilidad de sus contenidos y diversificar sus lectores. Si bien la revista como tal se dirige al nivel educativo medio superior y superior, en el portal de la revista hemos decidido ampliar el alcance a otros niveles mediante la incorporación de contenidos multimedia y noticias científico-académicas, dirigiéndonos a lectores con un nivel educativo por debajo del medio y manteniendo el contenido de la revista tal como se ha desarrollado en los últimos 15 años dirigido al nivel medio superior y superior.

No quisiera terminar este texto sin mencionar a todos los que han colaborado en la revista *Elementos* (espero no omitir a nadie y desde ya ofrezco disculpas si fuera el caso). En su primera etapa ya mencioné a Jesús Mendoza Álvarez que fue director junto con Jorge Barona Díaz. A Marcelo Gauchat, gracias a quien pudimos dar vida a la segunda etapa de *Elementos* y quien diseñó esencialmente lo que es hoy la revista; fue él quien nos enseñó a pensar una revista. A Emilio Salceda Ruanova, quien se unió al proyecto a partir del número 18 y desde entonces nos ha acompañado en esta labor. A la asistente María del Refugio Álvarez Tlachi. A los diseñadores Jorge González Aragón, quien realizó el diseño de los números 16 y 17, Jorge López Vela (30 al 57), Elizabeth Castro Regla (58 al 73), Miguel Ángel Sánchez Vázquez (74 al 81) y Mirna Guevara Díaz (del 82 en adelante). A Ileana Gómez Torres y a la técnica de mi laboratorio, Lorena Rivera Valerdi, quien se ha encargado de mucho. Evidentemente destacan los que son y han sido miembros del Consejo Editorial: Beatriz Eugenia Baca, María Emilia Beyer, María de la Paz Elizalde, Jesús Mendoza Álvarez, Enrique González Vergara, Francisco Pellicer Graham, Leticia Quintero Cortés, José Emilio Salceda, Raúl Serrano Lizaola, Gerardo Torres del Castillo, y los ya ausentes Cristóbal Tabares Muñoz y Luis Rivera Terrazas. Finalmente no dejo de mencionar al más reciente, pero no menos importante miembro del equipo editorial de la revista, Leopoldo Noyola, quien se encarga junto con Emilio Salceda de la revisión editorial y de generar contenidos para la revista y especialmente para el portal de Internet.

NUMERALIA

La revista *Elementos* se ha publicado por espacio de 31 años, de 1984 al 2015.

Hasta su número 100, correspondiente a octubre-diciembre de 2015, *Elementos* ha publicado 1029 artículos, 639 de esos artículos tratan de las llamadas ciencias exactas, mientras que 390 lo hacen sobre temas humanísticos como la filosofía, la antropología y la historia. A su vez, cada uno de los 100 números ha sido ilustrado con el trabajo de un fotógrafo o un artista plástico en particular.

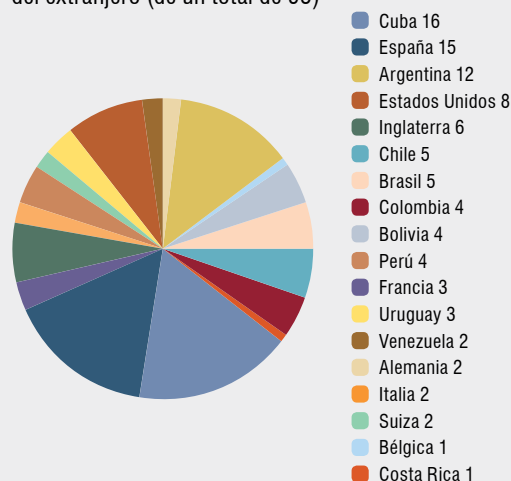
LOS GÉNEROS EN LA REVISTA ELEMENTOS

De 1984 a 2015, de 1267 colaboraciones en la revista *Elementos*, 881 han sido firmadas por hombres, 344 han sido firmadas por mujeres, 42 no determinadas (firmadas con siglas).

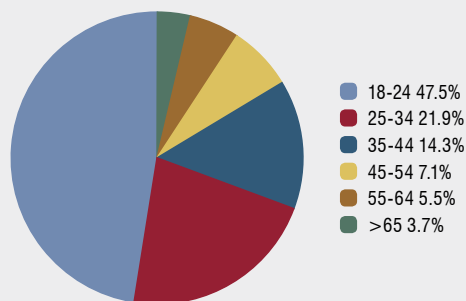
En una contabilidad algo arbitraria, por inexacta, los artículos publicados por la revista *Elementos* podrían distribuirse de la siguiente forma:

Área de conocimiento (excluidas notas y reseñas)	No. de artículos
Medicina	178
Biología	146
Ciencia	99
Físico matemáticas	60
Tecnología	33
Astronomía	27
Química	23
Geología	18
Instituciones	19
Otros temas	36
TOTAL CIENCIA	639
Temas humanísticos	390
TOTAL GENERAL	1029

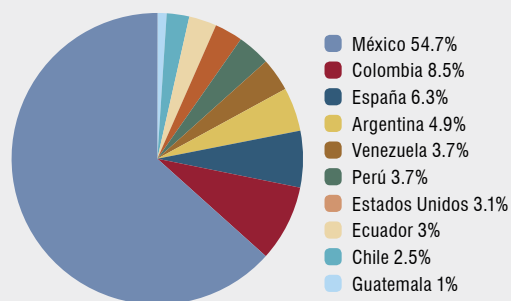
Colaboraciones de autores adscritos a instituciones del extranjero (de un total de 95)



Visitas al portal por edad (de un total de 162,809)



Visitas al portal por país (de un total de 417,789)



La literatura en la ciencia: un oscilante equilibrio¹

Carolina **Depetris**

Hay un momento en la historia del pensamiento moderno en que los sistemas de reflexión metafísica se abren hacia difíciles sistemas de reflexión epistemológica, un momento en que la filosofía enlaza metódicamente los cuestionamientos en torno al ser con preguntas sobre los alcances, los límites y modos posibles de conocer al mundo y también a nosotros mismos. La filosofía, consciente de la complejidad metódica de esta monumental empresa, se interna en sistemas meta-reflexivos que la conducen a pensar acerca del pensamiento y a conocer los mecanismos del conocimiento. Esta inquietud filosófica irradia con potencia hacia otras disciplinas. Las entonces llamadas “ciencias morales” y “ciencias naturales” seguirán, en los siglos XVIII y XIX, esta misma dirección analítica inmanente y comenzarán a preocuparse por precisar sus propias rutinas metodológicas y sus principios cognitivos. La historiografía, las ciencias naturales, la estética son algunos de los ejemplos de campos de saber que se delimitan o definen por esos años, saber que se expresa



© Carlos Sevcik. Ñus azules (*Connochaetes taurinus taurinus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

en grandes tratados, signo de esta enorme tarea epistemológica que acomete el pensamiento y que va de la mano de la Ilustración. La *Histoire naturelle*, por ejemplo, de Buffon, es en su impresionante estructura una metáfora de esta edificación sólidamente confiada en su capacidad de registro, análisis y conocimiento del mundo.

En este momento de la modernidad que señalo, la literatura es concebida como un recurso útil para restar aridez a estos voluminosos y pesados discursos que conlleva el conocimiento. Aquellos que usaron esta herramienta que embellece, aligera, ameniza la palabra, contaron con una recepción más amplia por no demandar un ejercicio de estoica lectura. Sabemos que, en esta empresa cognitiva totalizadora, la Ilustración no solo procuró definir y aplicar el uso adecuado de la razón en los procesos de conocer: razonar adecuadamente (y con esto, conocer más y mejor) tenía como objetivo ulterior conducir a la humanidad a escalas de mayor progreso. Conllevaba, en consecuencia, una función pedagógica, función que retoma la máxima horaciana de *prodesse et delectare*, “enseñar deleitando”. Esta función recae, como ya recaía en Horacio, mayormente en la literatura.

Un gran defensor por esos años de la importancia pedagógica de la amenidad literaria (y estética en general) aplicada a la ciencia fue Alexander von Humboldt, y es por ello que sus libros, que son el resultado de su minucioso registro de la realidad americana, pueden leerse, incluso hoy, con suficiente agilidad a pesar de

consignar numerosos datos y contener gran cantidad de descripciones. Al deleitar, entonces, la literatura permite a la ciencia enseñar mejor porque, claro está, es más provechoso aprender solazándose que aburriéndose. Sin embargo, aunque podría percibirse aquí un pacto de escritura/lectura equilibrado entre ciencia y literatura, lo cierto es que esta última tiene, por esos años, una importancia auxiliar: lo sustancial no es reforzar lo agradable sino robustecer los diferentes campos del saber humano. Esta premisa aplica, incluso, para la misma literatura. Para el parnaso de literatos románticos (pienso aquí en Dumas, Chateaubriand, Scott, Sue, Cooper), una novela es, antes que una historia ficcional, un canal de transmisión de enseñanzas de orden moral. Lo mismo dice Choderlos de Laclos pocos años antes en sus conocidas *Liaisons dangereuses*, y lo mismo dirá pocos años después el abogado de Flaubert en su defensa por el juicio que le sigue el gobierno francés por *Madame Bovary*: no se trata de regodearnos en la pecaminosa conducta de una pequeñoburguesa tediosa sino de ver en su conducta las consecuencias del vicio. La exigencia moral aplasta la potencia literaria que encierra el sentir y el accionar de cualquier personaje novelesco.

Más allá de esta clara función subsidiaria que tiene lo literario en este arco de tiempo, lo que quiero mostrar es que la convivencia entre ciencia y literatura no fue tan fija y estable como parece y que cuando rasgos literarios entran en discursos de estatuto diferente como puede ser el científico o el moral, pueden surgir problemas. ¿Qué clase de problemas? Problemas que, como veremos, ponen de relieve la reflexión epistemológica posmoderna en las ciencias humanas y sociales,



© Carlos Sevcik. Ñus azules (*Connochaetes taurinus taurinus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.



pero que tienen su origen en plena modernidad. Sucede que cuando ciencia y literatura se cruzan para “enseñar deleitando”, se entrelazan dos órdenes de discurso y también las matrices epistemológicas que definen esos discursos en sus características específicas. Un caso emblemático de los problemas que puede acarrear la literatura cuando ingresa en discursos no literarios lo encontramos en los relatos de viajes, escritos muy de moda en los siglos XVIII y XIX.

EL RELATO DE VIAJE

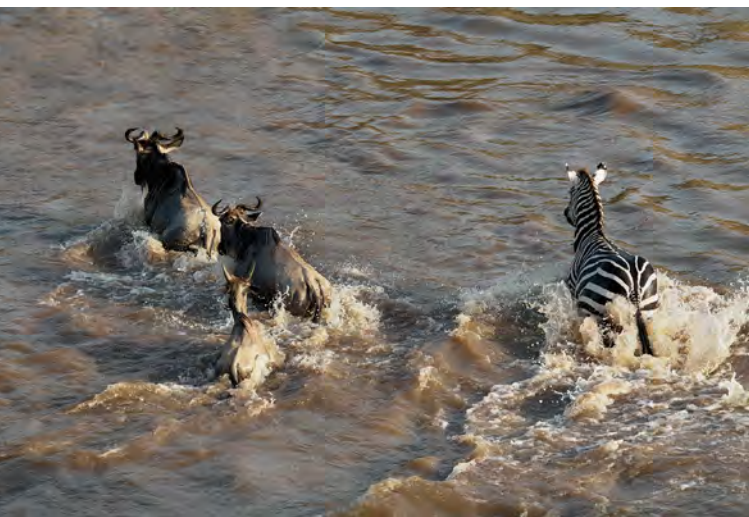
Definir qué es un relato de viaje es, a la fecha, un problema críticamente complejo por tratarse de un género “polifacético”, “fronterizo”, “amorfo”. Todorov, por ejemplo, apunta esta tensión cuando dice que en un relato de viaje hay “una cierta tensión” o “cierto equilibrio” entre el viajero, lo que observa y su relato. De esta manera, señala Todorov, el relato de viaje es un género definido por una convivencia *equilibrada* entre ciencia y autobiografía y ese equilibrio se debe mantener en tensión como una balanza que pesa igual gramaje en cada platillo, porque si no sucede que nos salimos del género “relato de viaje” y caemos en mera ciencia o en mera literatura autobiográfica.

Luis Alburquerque García señala este carácter fronterizo del relato de viaje pero, a diferencia de Todorov, sostiene el predominio de rasgos propios de la ciencia sobre los literarios: en ellos lo real se impone sobre lo ficcional, hay más descripciones que narraciones y lo objetivo prevalece sobre lo subjetivo. Esto es así porque son relatos anclados en hechos que han ocurrido en la

realidad y con entidades que existen en la realidad (y por “realidad” me refiero a “fuera del discurso”); son descriptivos porque tienen como función básica mostrar algo e informar sobre ello de manera veraz y esto es, retóricamente, competencia de la descripción; y son “objetivos” porque la información que transmiten debe necesariamente responder a un *ethos* testimonial. Este orden de discurso responde a dos condiciones fundamentales de la ciencia moderna: la imparcialidad y la inducción de base empírica.

Los problemas comienzan a aparecer cuando hacemos consciente el rasgo esencial de todo relato de viaje, y es que se trata de un viaje de base real pero hecho texto. La realidad allí expuesta, aunque pretende ser real, es resultado de una construcción verbal semejante, como señala Beatriz Colombi, a la que opera en todo relato: selección de secuencias de espacio y tiempo, una ordenación determinada de los acontecimientos, definición de focalizaciones y perspectivas, etcétera.

Para mayor complicación, esta construcción verbal es producida por el “viajero-narrador”, que es a un mismo tiempo el que habla y de quien se habla. Así, el viajero, autor del relato y también personaje del relato, cuenta la historia “verdadera” (por factual) de su viaje y afirma una y otra vez la condición veraz de su testimonio pero lo hace en un texto, y esa mediación verbal nos impide, al cabo, verificar la verdad por él relatada en los hechos. Ante esta brecha insalvable entre la realidad y las palabras, lo que



© Carlos Sevcik. Ñus azules (*Connochaetes taurinus taurinus*) y cebra común o de llanura (*Equus quagga boehmi*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

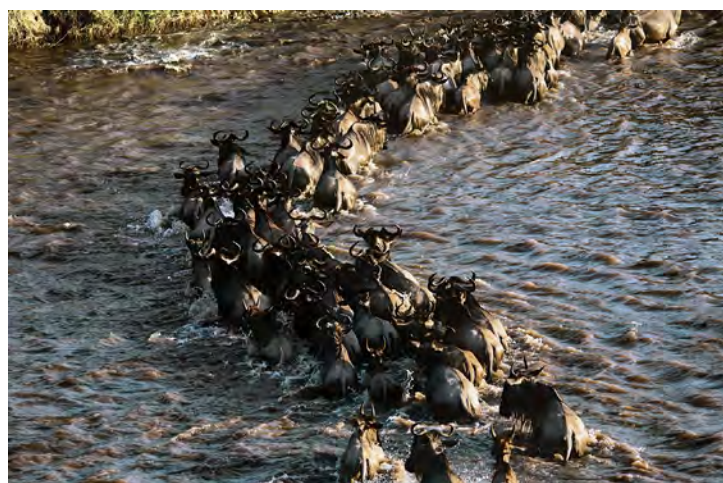
hace el viajero es lo que hace cualquier novelista: simula que lo verosímil es verdad por medio de ciertos índices de veracidad que siembra aquí y allá en su relato; por ejemplo, usa topónimos, fija latitudes, hace listados, describe con prolijidad, coloca fechas, hace glosarios, usa cartas, apela a testimonios de otros viajeros que lo antecedieron, etcétera. Con estos recursos paratextuales e intertextuales, consigue generar un sólido clima de autenticidad. El viajero acentúa así el “efecto de realidad” de su texto y hace creer a sus lectores que él no está estableciendo y fijando protocolos discursivos en su relato sino que la realidad se traslada directamente al papel, sin mediación.

Mientras los relatos de viaje estuvieron muy estrictamente regidos por su funcionalidad informativa en términos de “saber” y funcionaron, en este sentido, apegados a ciertas disciplinas científicas y a sus respectivos órdenes de discurso, el género resignó su condición literaria y apuntaló su cualidad suplementaria, utilitaria, aditiva de estos discursos demandantes de rigor científico. Pero conforme fueron ingresando en el ámbito estético de la mano, entre otros, de personajes como Rousseau, Kant, Humboldt, Goethe, se abrió espacio para jugar con la flexibilidad discursiva que da, como sostiene Barthes, tener conciencia de que, aunque se trate de la misma persona, en un relato no son lo mismo el que habla, el que escribe y el que existe. Los sentidos de verdad, testimonio, conocimiento, información, objetividad,

imparcialidad, realidad que armaban el andamiaje de los relatos de viaje *científicos* en la modernidad, se desestabilizan de manera crítica y, aunque persisten, darán pie, a partir de la segunda mitad del siglo XX, a la sospecha de que un relato factual es, al cabo, un relato que simula contar una historia real y verdadera por medio de ciertos artificios discursivos.

LA LITERATURA EN LA CIENCIA

A la paratextualidad e intertextualidad hay que añadir, en los relatos de viaje, una interdiscursividad que los pone siempre en cercana relación con otros discursos que encierran, a su vez, estatutos y epistemologías propias. Entre ellos la geografía, la geología, la botánica, la antropología y la etnografía son los más presentes y, dentro de este conjunto, es esta última quizás la más cercana porque los viajes son constitutivos de su metodología y también lo es el carácter testimonial de la experiencia viajera. En la etnografía, al igual que en los relatos de viaje, contar lo que se ha visto “por vista de ojos” es un *dictum*. Esta cercanía es interesante para la línea expositiva que seguimos porque, si nos situamos en el horizonte crítico posmoderno que lleva a la mesa de discusión la condición narrativa de ciertas disciplinas como la historiografía o la antropología, veremos que la etnografía es una de las que más ha reflexionado sobre su posible carácter literario. En “Las etnografías como textos”, por ejemplo, Marcus y Cushman, ambos profesores representantes de lo que se bautizó como “meta-etnografía” o “meta-antropología” (y no olvidemos aquí el famoso



texto *Metahistory*, de Hayden White), cuestionan la manera en que sus interpretaciones de “lo otro” se representan textualmente. “El mundo en un texto”, “la escena de la escritura”, el “autor como función” son expresiones típicas de la crítica literaria postestructural que aparecen en textos de etnografía como, por ejemplo, en *El antropólogo como autor*, de Clifford Geertz.

Esta consideración *escritural* de la etnografía, que no hace sino recuperar el valor etimológico del término, esto es: *etno* y *grafía*, “escritura de los pueblos, de las razas, de las culturas”, analiza críticamente la configuración del saber que la define a través de los recursos retóricos que la disciplina utiliza. En un juego especulativo, si radicalizamos esta propuesta veremos que la etnografía es una ciencia y es también un determinado género literario. No es casual, entonces, que un libro como el de François Laplantine, *La description ethnographique*, que sigue esta línea narrativa que encierra la disciplina, toque temas como “descripción y narración”, “descripción y representación”, “literatura, poética y etnografía” e incluso tome como modelo de escritura etnográfica a Gustave Flaubert. No creo, en lo particular, que la etnografía sea literatura ni la literatura etnografía, pero lo interesante es que, en su relación con la ciencia, la literatura abandona en la segunda mitad del siglo XX su valor subsidiario, permea algunos discursos científicos y los convierte en discursos “oscilantes”, “híbridos”, como sostiene Geertz en el texto mencionado. Este hecho obliga a ciertas disciplinas a revisar sus sentidos de “evidencia” y a tomar conciencia de las construcciones discursivas que, en definitiva, las soportan en lo que son.



© Carlos Sevcik. Arriba: cebras (*Equus quagga boehmi*). Abajo: ñus azules (*Connochaetes taurinus taurinus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

OSCILANTES DESEQUILIBRIOS

Este problema tan propio de la posmodernidad lo vemos ya esbozado en los relatos de viaje modernos. No puedo afirmar que en todos, pero sí en muchos testimonios de viaje modernos, en algún momento el viajero defiende explícitamente la autenticidad y validez cognitiva de su escrito apelando a las necesarias marcas de factualidad (objetividad e inducción) que demanda el sesgo científi- cista de su testimonio. Pero ocurre también que, en numerosas ocasiones, estas reglas del buen hacer científico entran en franca contradicción con la construcción discursiva del escrito, y esto gracias al uso de recursos discursivos cercanos a la literatura, cuando no directamente literarios. Quiero mostrarles tres ejemplos.

El primer caso es Frédéric de Waldeck, quien visitó Palenque y Uxmal y escribió *Voyage pittoresque et archéologique dans la Province d'Yucatan pendant les années 1834 et 1836*. Waldeck sostiene que se ha “dedicado a exponer fielmente lo que ha estudiado”, que “no se puede razonar más que por inducción” y que si todos los viajeros que lo antecedieron hubiesen escrito después de “imparcial y madura observación” como es la suya, no habría tanta noticia falsa ni tantas “obras mentirosas y ridículas” sobre la región mayanese. A pesar de tener en claro cuáles son las cláusulas epistemológicas que debe respetar, declara que lo observado



© Carlos Sevcik. Baño de barro (elefantes de matorral, *Loxodonta africana africana*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

ha sido volcado de forma desordenada en sus diarios, y que todo ese material fue coordinado por Federico Lacroix, quien revistió su trabajo “de la forma literaria que le faltaba”. Luego vuelve a excusarse por el carácter desordenado e inconexo de las noticias que aporta pero, sostiene, esto refleja la inmediatez de sus observaciones en el terreno:

[...] yo arrojaba mis impresiones y mis pensamientos desordenadamente sobre el papel [...] No puedo más que transcribir el contenido de mi diario tal como está. La obra ganará con ello en claridad y verdad y es ante todo lo que debo desear.

Pero lo cierto es que la obra, ni por el supuesto orden atribuido al tratamiento literario de las noticias del viaje, ni por respetar el desorden en aras de la verdad del testimonio, alcanza calidad literaria ni cognitiva sostenidas. No obstante, hay en Waldeck una conciencia literaria y esto, a mi juicio, se manifiesta especialmente en las primeras páginas de su escrito. Su testimonio no comienza, como podría esperarse de un texto de ese tipo, con la exposición del estado de la cuestión en el conocimiento del mundo maya, sino con el relato de una serie de acontecimientos que lo tienen a él como protagonista, todos

marcados por un fuerte sentido de aventura que convergen en el motivo del héroe que vence a la muerte en tierras extrañas. Waldeck es consciente de esta licencia poética cuando afirma:

Se me excusará por haberme extendido sobre esta pequeña campaña nocturna: todo viajero gusta de recordar las circunstancias en las cuales ha dado pruebas de sangre fría.

Pero la Sociedad de Geografía de París, instancia legitimante del saber científico de las exploraciones en la región mayense a la que Waldeck responde, parece estar esperando menos pruebas de sangre fría y más pruebas veraces sobre el origen de esa civilización misteriosa para Europa, y el libro de Waldeck, que se edita en forma hermosa, no tiene realmente importancia relevante y pronto será superado por el testimonio de otros dos viajeros: John L. Stephens y Désiré de Charnay.

También por Yucatán anduvo, unos pocos años más tarde y por encargo de la Academia de Ciencias de Francia, Arthur Morelet, naturalista que escribe *Voyage dans l'Amérique Centrale, l'île de Cuba et le Yucatan* en 1857. Refrenda Morelet los tópicos del saber:

[...] yo visité Cuba sin prevenciones, libre de toda influencia y no buscando más que instrucción, llevé en mi examen el espíritu de imparcialidad que es el primer deber del viajero.

y poco más adelante apela al tópico del testigo de vista de la realidad americana que observó con sus “propios ojos”. El testimonio de Morelet es ameno, coherente y claro, y su lectura discurre de manera agradable. Se percibe en él un escritor hábil y sensible a las potencias del discurso literario. Sin embargo, frena la contaminación literaria de su testimonio cuando se niega al desarrollo de ciertos personajes o episodios “novelescos” porque “una digresión por este estilo me arrastraría lejos de mi objeto, y por otra parte no me es permitida”. Si el propósito de su viaje es conocer el mundo natural de una región de América Central y exponer ese conocimiento, *no le está permitido novelizar* sobre el asunto porque eso lo apartaría de la descripción, modo discursivo adecuado para transmitir información, función, en

definitiva, de su testimonio. Consciente de las reglas del decir, usa fórmulas como las arriba citadas para consolidar la condición informativa de su escrito. No obstante, se desvía continuamente de la descripción escueta a través del uso de metáforas, símiles y ricas adjetivaciones, en la exposición de sus profusiones anímicas e incluso en la exposición de arrebatos pasionales de índole religiosa que teñirán finalmente su vivencia de la naturaleza americana de vivo sentido místico. Unos años más tarde reconfigurará su viaje en una novela de corte realista: *Les incohérences de la vie*.

El último caso del que aquí hablaré es Lucio V. Mansilla, quien realizó una excursión militar al sur de la provincia de Córdoba, en Argentina, en 1870, experiencia que publicó por entregas ese mismo año y que, ya compilada, lleva por título *Una excursión a los indios ranqueles*. El relato del viaje de Mansilla es, ante todo, un relato cuidado formalmente y tiene una clara estructura literaria, aunque lo allí volcado no son hechos ficcionales sino factuales y su autor refuerza en lo dicho su validez cognitiva porque lo que nos cuenta es lo que ha visto con sus propios ojos:

No hay un arroyo, no hay un manantial, no hay una laguna, no hay un monte, no hay un médano, donde no haya estado personalmente para determinar yo mismo su posición aproximada y hacerme baquiano.

Destaca también el tópico del descubrimiento, muy asociado a un orden de razonamiento inductivo que no admite premisas *a priori*:

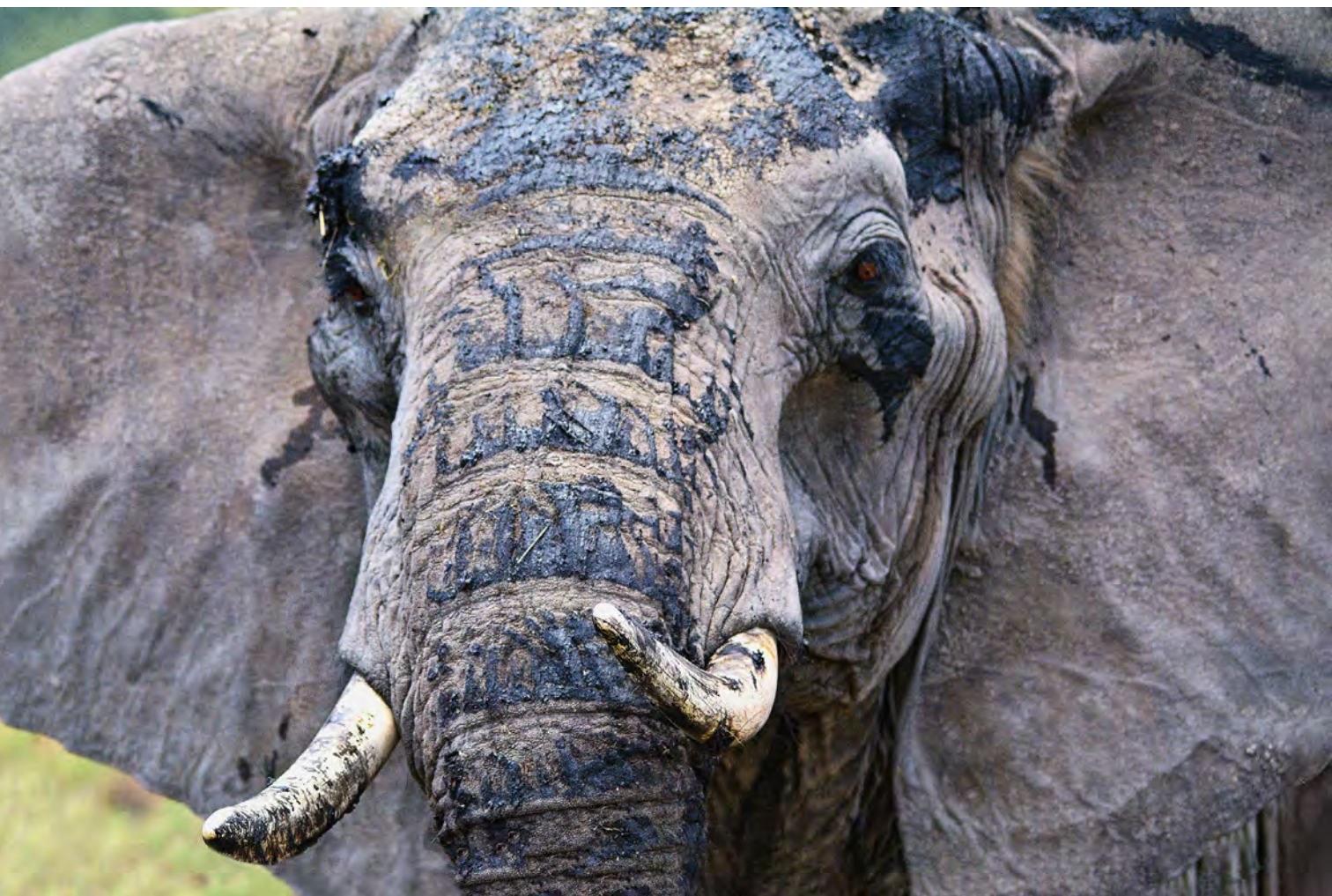
Voy a penetrar, al fin, en el recinto vedado. Los ecos de la civilización van a resonar pacíficamente por primera vez, donde jamás asentara su planta un hombre del turno mío.

Hay un orden de saber que parece imponerse a un orden de discurso, pero lo cierto es que en el escrito de Mansilla la función poética se impone a la referencial: las descripciones del paisaje están sobrecargadas de adjetivaciones, el relato lo está de peripecias, los actantes evolucionan como verdaderos personajes con voz y psicología propias y el narrador-descriptor deja muy atrás las marcas discursivas de objetividad para asumir con autoridad explícita el decurso de su relato y ser él mismo personaje de la historia que lo tiene como enunciador y objeto de su enunciado. El viaje y su relato se convierten, finalmente, en un relato de viaje al interior de sí mismo que nos muestra cómo Mansilla llega a las tierras ranqueles convencido del beneficio de llevar hasta allí la “civilización” y parte de allí cuestionando los valores de esa empresa y los de la tan reiterada fórmula “civilización/barbarie” del programa de construcción nacional de Argentina. Su viaje fracasa en su objetivo pero su libro es hoy una de las obras fundamentales de la literatura argentina.



© Carlos Sevcik. Elefantes de matorral (*Loxodonta africana africana*), Parque Nacional Serengeti, 2014.





© Carlos Sevcik. Alerta (*Loxodonta africana africana*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

La literatura de viajes moderna nos ofrece un rico campo de estudio para comprender los problemas epistemológicos que pone bajo la lupa la epistemología posmoderna: que hay discursos científicos susceptibles de tener una base narrativa y que son, por eso, resultado de una interpenetración de dos discursos de estatuto diferente. Este híbrido, no obstante, necesita de un delicado equilibrio, oscilante y a la vez preciso, entre ciencia y literatura. En los relatos de viaje, algunos viajeros como estos que vimos, lo procuran pero no lo consiguen y cuando esto sucede quizás pierde la ciencia pero gana, sin dudas, la literatura.

NOTAS

¹ Este trabajo es producto del Proyecto UNAM-Papiit IG400113

BIBLIOGRAFÍA

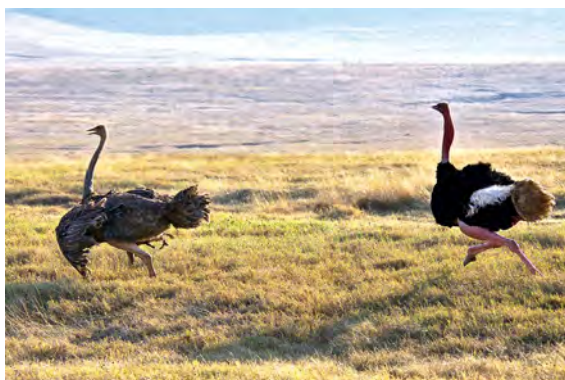
- Albuquerque García L (2011). El relato de viajes: hitos y formas en la evolución del género. *Revista de Literatura* LXXIII, 145: 15-34.
- Barthes R (1970). *Análisis estructural del relato*. Tiempo Contemporáneo, Buenos Aires.
- Colombi B (2006). El viaje y su relato. *Latinoamérica* 43: 11-35.
- Geertz C (2008). *El antropólogo como autor*. Paidós, Barcelona.
- Laplantine F (2005). *La description ethnographique*. Armand Colin, Barcelona.
- Mansilla LV. (1870). *Una excursión a los indios ranqueles*. Imprenta litográfica y fundición de tipos de Belgrano, Buenos Aires.
- Marcus G y Cushman D (2003). Las etnografías como textos. En James Clifford *et al.*, *El surgimiento de la antropología posmoderna* (pp. 171-213). Gedisa, Barcelona.
- Morelet A (1857). *Voyage dans l'Amérique Centrale, l'Île de Cuba et le Yucatan*. Vols. I y II. Gide et J. Baudry, Paris.
- Todorov T (1993). *Las morales de la historia*. Paidós, Barcelona.
- Waldeck F de (1838). *Voyage pittoresque et archéologique dans la province d'Yucatan (Amérique Centrale), pendant les années 1834 et 1836*. Bellizard Dufour et Co., Paris.

Carolina Depetris
Centro Peninsular en Humanidades
y en Ciencias Sociales (UNAM)
carolina.depetris@gmail.com

Quando LA MUERTE entra en la **CONCIENCIA**

Fernando **Gordillo**
Lilia **Mestas**

En muchas ocasiones tras conocer el fallecimiento de alguien surgen en nuestra conciencia pensamientos sobre la fragilidad de la vida y la propia finitud. Estos pensamientos generan un alto nivel de ansiedad que podría llegar a ser paralizante si no dispusiéramos de mecanismos psicológicos que permitan su control. Estos mecanismos pueden ser conscientes o inconscientes y podrán resultar más o menos eficaces atendiendo a variables personales y situacionales, pero lo que la literatura científica dice a este respecto es que la presencia de la idea de muerte en la conciencia da lugar a cambios en nuestra conducta, cognición y emociones que son característicos de los seres humanos porque somos el único ser vivo que tiene conciencia de mortalidad. Si bien empiezan a surgir



© Carlos Sevcik. Romance (*Struthio camelus massaicus*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.



evidencias sobre la existencia de duelo en diferentes especies (véase King, 2013), no hay que confundir el duelo, como una reacción emocional ante una pérdida o separación, con la conciencia de mortalidad, porque esta última supone un paso más allá del proceso de duelo; es decir, se reacciona emocionalmente y además se es consciente de la muerte como un proceso inevitable que más tarde o más temprano nos sucederá a nosotros y a los que nos rodean.

La conciencia de mortalidad se antoja exclusiva del ser humano, primero porque no hay, hasta la fecha, constancia científica en otras especies; es decir, no se ha constatado que los animales sean conscientes de que inevitablemente van a morir, y por otro lado, porque prever la propia muerte y la de los demás requiere de la capacidad para planificar el tiempo futuro, aspecto relacionado con la maduración de estructuras como la corteza prefrontal, que tiene un prominente desarrollo en los seres humanos. Por lo tanto, la conciencia de la mortalidad es posible gracias a las destrezas cognitivas adquiridas por el hombre a lo largo de su evolución, que tienen soporte neuronal en la corteza prefrontal. Entre estas destrezas cognitivas se encuentran las denominadas Funciones Ejecutivas (FE), que se definen como el conjunto de mecanismos implicados en la optimización de los procesos cognitivos que permiten la planificación de metas, así como la implementación de los procesos y las estrategias utilizadas para conseguir las (Tirapu y Muñoz, 2005). A través de las FE es posible proyectar cogniciones y emociones desde el

pasado hacia el futuro para encontrar la mejor solución posible a situaciones nuevas y complejas (Fuster, 2000, 2004). Esta capacidad de planificar y prever el futuro nos da una mayor autorregulación y flexibilidad de la conducta, pero también nos dota de una mayor autoconciencia que conlleva el inconveniente de hacernos conocedores de nuestra propia muerte (Goldenberg y Arndt, 2008).

La previsión del futuro podría tener consecuencias sobre la psique humana, por cuanto y en base a nuestra capacidad de razonamiento resultaría un sin sentido todo lo que hiciéramos durante la vida si al final nos espera la inexorable muerte; además del conflicto inherente al ser humano que se genera entre el deseo de vivir y la certeza de una muerte inevitable. Este planteamiento surge y se consolida en la Teoría de la Gestión del Terror (TGT; Greenberg y cols., 1986), que propone la necesidad de poner en marcha mecanismos de defensa que alejen la idea de la muerte de nuestra conciencia. Estos mecanismos se pueden entender como estrategias de afrontamiento que tratan de inhibir la ansiedad generada por la idea de la muerte y reducir su influencia en la vida cotidiana de las personas (Taubman-Ben-Ari y cols., 1999). Sin embargo, estas defensas al tiempo que reducen la ansiedad ante la muerte generan cambios en el comportamiento humano.

DEFENSAS ANTE LA IDEA DE LA MUERTE

Entre estas estrategias de afrontamiento se encuentran las denominadas defensas proximales, que se inician



© Carlos Sevcik. Izquierda: machos juveniles, gacela de Grant (*Nanger granti*). Derecha: pumba, swahili por jabali (*Phacochoerus africanus*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.

cuando se activa la idea de la muerte en la conciencia, por ejemplo ante la noticia de un accidente aéreo o tras la muerte de un conocido. Tienen un carácter racional y permiten sacar dichos pensamientos de la conciencia (Arndt y cols., 2004). Para este fin nos valemos de mecanismos como la supresión activa del pensamiento (Arndt y cols., 2007), la reducción de la autoconciencia (Wisman, 2006), o la racionalización (Greenberg y cols., 2000), potenciando, por ejemplo, los pensamientos sobre la propia longevidad (e.g., “mis abuelos murieron casi con 90 años, lo llevo en los genes”) o manifestando la intención de realizar conductas más saludables (e.g., “voy a dejar de fumar y a empezar a ir al gimnasio”). En este sentido se ha reportado un incremento en la intención de realizar *fitness* (Arndt y cols., 2003) o una mayor predisposición a utilizar protector solar (Routledge y cols., 2004) cuando la idea de la muerte se encuentra activa en la conciencia.

Si bien estas primeras defensas logran extraer los pensamientos de mortalidad, fuera de la conciencia todavía siguen siendo accesibles de manera inconsciente. Por esta razón y pasado un tiempo, tras la puesta en marcha de las defensas proximales, entran en juego las defensas distales que permiten mantener alejados los pensamientos sobre la mortalidad de forma más prolongada (Martí, 2014). Estas defensas se valen de la cultura para dar sentido a la existencia (e.g., religión, política), y también de la autoestima, generando un sentimiento en la persona de ser alguien especial e importante en tanto cumple con los valores culturales establecidos (Rodríguez y Osorio, 2014).

Diferentes métodos permiten activar la prominencia de mortalidad con fines experimentales. Se puede solicitar a los sujetos que escriban sobre lo que piensan que pasará cuando mueran y que expresen sus sentimientos al respecto; también mediante estímulos visuales o información subliminal, incluso a través de la mortalidad de los demás (accidentes, guerras, terrorismo, etc.). La prominencia de mortalidad que surge al tomar conciencia del fallecimiento de otros genera ansiedad en el mismo sentido que la generada por la conciencia de la propia mortalidad, pero además instaura en la persona la percepción de que el mundo es un lugar impredecible y peligroso (Conrad, 2009).

EFFECTOS SOBRE LA CONDUCTA HUMANA

La tendencia a reducir la ansiedad provocada por la conciencia de mortalidad ha mostrado sus efectos sobre una amplia variedad de conductas humanas como el comportamiento prosocial, la agresión, las actitudes sexuales, la tendencia al riesgo, la gestión de las relaciones cercanas, los conflictos entre grupos, las actitudes políticas y los procesos de paz (Solomon y cols., 2013). Por ejemplo, el hecho de pensar en la muerte produce un incremento en la compra de aquellos productos de belleza que nos hacen sentir más atractivos (Routledge y cols., 2004); genera reacciones más negativas ante las transgresiones morales (e.g., prostitución) (Rosenblatt y cols., 1989); incrementa la probabilidad de favorecer a las personas de la misma raza frente a las de



© Carlos Sevcik. Hipopótamos (*Hippopotamus amphibius*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.



© Carlos Sevcik. Babuinos (*Papio anubis*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.

otra (Greenberg y cols., 2001) y provoca reacciones de mayor agresividad contra aquellos que violan la visión cultural del mundo (McGregor y cols., 1998).

A la luz de estos datos, debemos preguntarnos si nos comportamos, pensamos o sentimos igual tras recibir la noticia de la muerte de alguien, como puede ser tras un accidente o un ataque terrorista, y nos daremos cuenta de que nuestro razonamiento se pone a la defensiva. Nos descubriremos pensando sobre la longevidad de nuestros padres y abuelos, sobre la importancia para nuestra salud que tiene la copita de vino que tomamos todos los días antes de comer y que previene, según nos dicen los medios de comunicación, precisamente la causa de la muerte que tan abruptamente apareció en nuestra conciencia. También podríamos sorprendernos siendo más generosos con los indigentes o cediendo el paso más frecuentemente en la carretera, y todo porque cumplir las normas sociales nos hace sentir más integrados y arropados por la cultura a la que pertenecemos o respaldados por la religión que profesamos, para de esta forma alejar a esa maldita muerte de nuestra conciencia.

Por otro lado, las diferencias culturales en la percepción de la muerte podrían estar modulando el tipo e intensidad de estas defensas. En la actualidad la muerte se ha institucionalizado, morimos solos y en muchas ocasiones sin el consuelo de los seres queridos.

Antiguamente la muerte suponía un proceso normal de transición y, llegado el momento, todos los familiares –incluso los niños– se despedían de la persona fallecida. Actualmente, los hospitales están orientados a la calidad y prolongación de la vida, pero no a promover la calidad de la muerte (Morales y cols., 2012). Esta percepción cultural de la muerte exagera los miedos e incrementa la urgencia por rebajar la ansiedad que nos provoca. Ocultamos la muerte, incrementamos la ansiedad y requerimos de defensas psicológicas que, de no ser eficaces, generan graves problemas de adaptación.

EFFECTOS SOBRE LA PREVENCIÓN DE CONDUCTAS PELIGROSAS

Un aspecto interesante a tratar es cómo estas estrategias de afrontamiento ante la idea de la mortalidad pueden resultar contraproducentes en las campañas de promoción de la salud, por ejemplo las campañas contra el tabaco que promueven anuncios donde se intensifica la saliencia de la muerte con imágenes explícitas. Estas campañas pueden generar que las defensas proximales minimicen o anulen sus efectos a través de los mecanismos ya mencionados, como la supresión activa, la racionalización o la reducción de la autoconciencia, incluso puede darse un efecto *boomerang*, en el que se produce un incremento de las conductas poco saludables, derivadas del uso de las defensas

proximales para afrontar la ansiedad ante la muerte generada por los mensajes publicitarios (Goldenberg y Arndt, 2008). Por esta razón, algunos autores proponen que los mensajes deben orientarse a potenciar la autoestima y la visión del mundo, más que a las consecuencias indeseables, entre ellas la muerte, de las conductas de riesgo. Bajo esta propuesta, el que los mensajes sobre prevención de la salud se perciban de manera defensiva dependería de si lo que propone el mensaje está en consonancia o no con la imagen que el individuo quiere presentar frente a los demás (Gibbons y cols., 2005). Por ejemplo, podría ser más efectivo en las campañas contra el tabaco potenciar el fortalecimiento de la autoestima o imagen del sujeto (“Dejar de fumar y hacer deporte te caracteriza como una persona voluntariosa y decidida”), frente a los anuncios que inciden sobre los tipos de enfermedades que puede provocar el tabaco (“Fumar incrementa la probabilidad de infarto”).

CONCLUSIONES

De todo lo dicho podemos preguntarnos: ¿son necesarias estas defensas o deberíamos aceptar la muerte de manera más directa? Para contestar a esta pregunta

© Carlos Sevcik. Grullas coronadas cuelligris (*Balearica regulorum*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.



me gustaría referirme a Edgar Allan Poe (1809-1849). Por la temática de sus relatos podríamos pensar que no necesitó defensa alguna para protegerse de la idea de mortalidad, quizá escribir sobre ella fuera su propia estrategia, pero también es cierto que la falta de defensas, la desinhibición, que en muchas ocasiones está asociada a la locura, también lo está a la genialidad, aunque pueda ser este un precio demasiado alto a pagar para la mayoría de nosotros. Una de las creaciones más representativas de este autor es *El cuervo*, un poema en que un hombre es visitado por un cuervo que trae a su conciencia la muerte de su amada. En este poema el personaje se enfrenta a sus temores sin defensas, reflejando a golpe de verso la ansiedad ante la muerte que podría llevarnos a la locura, en tanto no habría nada que pudiera alejar a ese maldito cuervo del busto de Palas...

Y el cuervo nunca emprendió el vuelo.
Aún sigue posado, aún sigue posado
en el pálido busto de Palas
en el dintel de la puerta de mi cuarto.
Y sus ojos tienen la apariencia
de los de un demonio que está soñando.
Y la luz de la lámpara que sobre él se derrama
tiende en el suelo su sombra. Y mi alma,
del fondo de esa sombra que flota sobre el suelo,
no podrá liberarse. ¡Nunca más

El cuervo (Edgar Allan Poe, 1845)

BIBLIOGRAFÍA

- Arndt J, Cook A y Routledge C (2004). The blueprint of terror management: Understanding the cognitive architecture of psychological defense against the awareness of death. En J. Greenberg, S. L., Koole, & T. Pyszczynski (Eds.), *Handbook of experimental existential psychology* (pp.35-53). New York: Guilford Press.
- Arndt J, Schimel J y Goldenberg JL (2003). Death can be good for your health: Fitness intentions as a proximal and distal defense against mortality salience. *Journal of Applied Social Psychology* 33:1726-1746.
- Arndt J, Cook A, Goldenberg JL y Cox CR (2007). Cancer and the threat of death: The cognitive dynamics of death thought suppression and its impact on behavioral health intentions. *Journal of Personality and Social Psychology* 92(1):12-29.
- Conrad B (2009). Terror management theory and the impact of individual and collective mortality salience on symbolic and literal immortality beliefs (Tesis Doctoral). Simon Fraser University. Burnaby, Canada.



© Carlos Sevcik. Villorio massai, Cráter de Ngorongoro, 2014.

- Fuster JM (2000). Executive frontal functions. *Experimental Brain Research* 133: 66-70.
- Fuster JM (2004). Upper processing stages of the perception-action cycle. *Trends in Cognitive Sciences* 8: 143-145.
- Gibbons FX, Gerrard M, Lane DJ, Mahler HIM y Kulik JA (2005). Using UV photography to reduce use of tanning booths: A test of cognitive mediation. *Health Psychology* 24(4): 358-363.
- Goldenberg JL y Arndt J (2008). The implications of death for health: A terror management health model for behavioral health promotion. *Psychological Review* 115(4): 1032-1053.
- Greenberg J, Pyszczynski T y Solomon S (1986). The causes and consequences of the need for self-esteem: A terror management theory. En Springer-Verlag (Ed.), *Public self and private self* (pp.189-212). New York: R. E Baumeister (Ed.).
- Greenberg J, Arndt J, Simon L, Pyszczynski T y Solomon S (2000). Proximal and distal defenses in response to reminders of one's mortality: Evidence of a temporal sequence. *Personality and Social Psychology Bulletin* 26(1): 91-99.
- Greenberg J, Schimel J, Martens A, Solomon S y Pyszczynski T (2001). Sympathy for the devil: Evidence that reminding Whites of their mortality promotes more favorable reactions to White racists. *Motivation and Emotion* 25: 113-133.
- King BJ (2013). *How animals grieve*. Chicago: University of Chicago Press.
- McGregor HA, Lieberman JD, Greenberg J, Solomon S, Arndt J, Simon L y Pyszczynski T (1998). Terror management and aggression: Evidence that mortality salience motivates aggression against worldview-threatening others. *Journal of Personality and Social Psychology* 74: 590-605.
- Martí C (2014). Miedo a morir: estudio experimental de las repercusiones de la angustia ante la muerte en población joven; aplicaciones en procesos de fin de vida (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, España.
- Rodríguez GL y Osorio C (2014). Aportes de la psicología existencial al afrontamiento de la muerte. *Tesis Psicológica* 9(1): 50-63.
- Rosenblatt A, Greenberg J, Solomon S, Pyszczynski T y Lyon D (1989). Evidence for terror management theory: I. The effects of mortality salience on those who violate or uphold cultural values. *Journal of Personality and Social Psychology* 57: 681-690.
- Routledge C, Arndt J y Goldenberg JL (2004). A time to tan: Proximal and distal effects of mortality salience on sun exposure intentions. *Personality and Social Psychology Bulletin* 30: 1347-1358.
- Solomon S, Greenberg J y Pyszczynski T (2013). The cultural animal: Twenty years of terror management theory and research. En J. Greenberg, S. L. Koole, and T. Pyszczynski (Eds.), *Handbook of Experimental Existential Psychology*. New York: Guilford.
- Taubman-Ben-Ari O, Florian V y Mikulincer M (1999). The impact of mortality salience on reckless driving: A test of terror management mechanisms. *Journal of Personality and Social Psychology* 76(1): 35-45.
- Tirapu, J y Muñoz JM (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología* 41(8): 475-484.
- Wisman A (2006). Digging in terror management theory: To use or lose the symbolic self? *Psychological Inquiry* 17(4): 319-327.

Fernando Gordillo
Universidad Camilo José Cela
Facultad Ciencias de la Salud
Departamento de Psicología
fgordillo@ucjc.edu / fgordilloleon@hotmail.com

Lilia Mestas
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
Universidad Nacional Autónoma de México

Textos de química en México **colonial**

Parte I*

Marco Arturo **Moreno Corral**
María Guadalupe **López Molina**

En el periodo comprendido entre 1527 y 1661, desde que Paracelso comenzó a impartir en la Universidad de Basilea la primera cátedra de química, hasta que Robert Boyle estableció el concepto moderno de elemento en su *The Sceptical Chymist*, ocurrieron los cambios que propiciaron la separación entre la química y la alquimia. Un punto de inflexión fueron los trabajos de Lavoisier, que lo llevaron a establecer la ley de conservación de la masa y la verdadera naturaleza de la combustión, lo que le permitió demostrar lo equivocado de la teoría del flogisto. Su *Traité Élémentaire de Chimie* publicado en 1789, fundamentó el posterior desarrollo de la química, convirtiéndola en una ciencia moderna.

Buena parte de ese dilatado periodo transcurrió durante el periodo colonial mexicano, de ahí que resulte interesante investigar cómo se reflejaron aquellos cambios en la cultura de

* En el número 101 de *Elementos* publicaremos la segunda y última parte de este ensayo.

la Nueva España, donde la enseñanza formal de la química se inició con un curso impartido en 1796 por Luis Lindner en el Real Seminario y Colegio de Minería de la Ciudad de México.¹ Sin embargo, se puede mostrar que el interés y la necesidad de conocimientos de esa ciencia en estas tierras es muy anterior, pues no solamente lo hallamos en las actividades mineras y la metalurgia implantadas por los españoles a raíz de la conquista, sino que incluso pueden rastrearse aplicaciones de algunas técnicas en la época prehispánica que podrían considerarse dentro del campo de la química,² en el territorio que actualmente ocupa nuestro país³ y, aunque se ha supuesto que aquellas actividades fueron marginales y sin sistemas organizados, se ha mostrado que no fue así,⁴ pues los mesoamericanos explotaron diversas minas y dominaron técnicas de extracción y manejo de distintas sustancias químicas.⁵

Durante buena parte del periodo novohispano el interés por la química en nuestro país no fue académico, sino más bien de tipo práctico, manifestado a través de actividades como la minería y la metalurgia,⁶ la elaboración de vidrio, la orfebrería, la fabricación de colorantes y jabones, la obtención de alcoholes de la caña de azúcar y de otras plantas, el curtido de pieles en las tenerías y los procesos de fermentación, sobre todo del pulque. Todas estas actividades se basaron principalmente en procedimientos empíricos, cuyas técnicas fueron manejadas muchas veces como secretos



© Carlos Sevcik. Hiena moteada (*Crocuta crocuta*), zopilotes (*Gyps africanus*) y ñu, Parque Nacional Serengeti, 2014.

artesanales, transmitidos solamente entre individuos de un mismo gremio, por lo que en general no contribuyeron, al menos de forma directa, a enriquecer el cuerpo de conocimientos químicos que entonces comenzaba a surgir; sin embargo, como podrá apreciarse en este trabajo, sí hubo entre los novohispanos quienes buscaron ampliar sus conocimientos sobre los fundamentos de esas disciplinas.

Una manera de establecer con cierta confianza el grado de avance alcanzado por nuestros ancestros de los siglos XVI-XVIII en estos campos es determinar qué libros utilizaron e, incluso, los que produjeron. Afortunadamente existen documentos de aquel periodo donde quedaron registrados algunos textos sobre química en la Nueva España.

LOS PRIMEROS LIBROS

Poco después de consumada la conquista, comenzaron a llegar a la Nueva España importantes remesas de libros⁷ que, en la mayoría de los casos, sirvieron para formar las bibliotecas conventuales. Entre los libros que en la primera parte del siglo XVI integraron la biblioteca del Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco, considerada como la primera de tipo académico que hubo en el Nuevo Mundo, se han identificado al menos dos textos con contenido parcial tocante a la alquimia; se trataba de la *Opera omnia* (Basilea, 1557) de Pico della Mirando y de la *Opera* (Venecia, 1527) de Arnaldo de Villanova. Por los mismos años también arribaron textos necesarios para apoyar el surgimiento de diversas actividades productivas, como la minería, que por su propia naturaleza incluía no solamente la explotación

© Carlos Sevcik. Zopilotes (*Gyps africanus*) y ñu, Parque Nacional Serengeti, 2014.



de los minerales, sino también su búsqueda y procesamiento, por lo que la metalurgia y la pirotecnia fueron sus auxiliares. Entre las diversas obras que surgen del análisis de diferentes inventarios del siglo XVI,⁸ con frecuencia se encuentran textos como *De la Pirotecnia* (Venecia, 1540), de Vannoccio Biringuccio y el *De Re Metallica* (Basilea, 1556) de Georg Agrícola. El primero fue un texto muy completo de metalurgia, que incluye capítulos especiales sobre el azufre, el antimonio, el arsénico, el manganeso, el uso del vitriolo (ácido sulfúrico), así como sobre la fabricación de la pólvora. El segundo fue un texto muy influyente en la minería europea y americana de aquella época, ya que además de tratar con claridad y sin especulaciones filosóficas el tema, fue profusamente ilustrado para explicar diversos aspectos de la extracción de minerales y la forma de procesarlos. La parte final de este libro se ocupó de procesos que tenían que ver con las sales, el agua carbonatada, el ácido sulfúrico, el azufre y el betún (líquido orgánico altamente viscoso), además de la fabricación del vidrio. Obras menos conocidas que llegaron a la Nueva España al finalizar el siglo XVI fueron *Los nueve libros de re metallica* (Toledo, 1569), de Bernardo Pérez de Vargas, que no fue una copia del texto de Agrícola y que se ocupó entre otros temas de la amalgamación de la plata y el *De mineralibus* (Padua, 1476) de Alberto Magno, principalmente enfocado a la minería del cobre.

En esta primera etapa de la aculturación novohispana también llegaron textos que tradicionalmente han sido catalogados como alquímicos, pero en cierta parte de su contenido puede considerarse de química. Tal fue el caso de la *Pretiosa margarita* (Venecia, 1546) de Giano Lacinio y Petrus Bonus, donde estos autores compilaron trabajos de alquimistas notables como Arnaldo de Villanova, Raymundo Lullio, Alberto Magno y Miguel Scoto; la *Secreta alchimiae* de Tomás de Aquino (París, 1578); el *Ars Magna* (Barcelona, 1501); la *De Alchimia opuscula* (Nuremberg, 1546) y *De secretis naturae seu de quinta essentia liber unus* (Colonia, 1567) de Ramón Lull, así como los *Secreti del Reverendo Dommo Alessio Piamontese* (Venecia, 1555), que fue una enciclopedia de conocimientos prácticos de medicina, alquimia y química, donde además de preparaciones medicinales se trató sobre destilación, perfumes, colorantes, teñidos, fusiones y mezclas.⁹



© Carlos Sevcik. Babuino (*Papio cynocephalus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

También durante el siglo XVI llegó a la Nueva España la *Magia Naturalis* (Nápoles, 1558) de Giambattista della Porta, que entre otros temas se ocupó de la metalurgia, la fabricación de pólvora y la elaboración de perfumes. Igualmente encontramos la *Della Fisica* (Venecia, 1582) del médico italiano Leonardo Fioravanti que trató sobre diversos aspectos de la preparación de medicamentos, particularmente jarabes, bálsamos y polvos obtenidos con procesos alquímicos.

Mención especial debe hacerse del primer texto escrito y publicado en la Nueva España, donde se mencionó explícitamente un proceso químico: la fabricación de la pólvora. Se trata de los *Diálogos Militares* de Diego García de Palacio, que salió de las imprentas de la Ciudad de México en 1583.¹⁰ En efecto, el libro tercero fue dedicado a discutir la *naturaleza y composición de la pólvora*. Aunque el texto es de carácter práctico, el autor trató de fundamentar la acción de este explosivo producto de la mezcla de azufre, salitre y carbón. Al hacerlo utilizó un lenguaje ligado a la alquimia, ya que dijo que la naturaleza del azufre era el fuego, mientras que el salitre tenía calidad ventosa y el carbón servía para controlar esas dos potencias. “Por manera señor, que el azufre sirve para introducir y dar fuego al salitre y al carbón, y el carbón para sustentar en sí el fuego sin llama y resistir la furiosa ventosidad del salitre, en la cual sola consiste toda la virtud y fuerza de la pólvora, porque sin el dicho salitre, los otros dos materiales no serían de efecto, porque la virtud y calidad expulsiva depende de la ventosidad del salitre”.

En una larga discusión sobre lo que era la pólvora y cómo se producía, García de Palacio mostró que

conocía la literatura sobre el tema, pues escribió “que en los libros bien modernos se halla sobre la composición de la pólvora, que unos dicen que se ha de tomar de todos tres materiales partes iguales, y otros la décima parte de salitre y las tres de azufre y otras tres de carbón”. Un poco más adelante, discutiendo las mezclas que deben hacerse para obtener pólvora para arcabuces, citó explícitamente el *De mineralibus* ya mencionado de Alberto Magno. Nos hemos extendido en estas citas al libro de este autor porque muestran con claridad el conocimiento químico-alquímico que los novohispanos tuvieron durante el primer siglo colonial.

LO NOTABLE DURANTE EL SIGLO XVII

Durante las primeras décadas de los mil setecientos siguieron entrando a México obras como las ya mencionadas de Agrícola, de Alexo Piamontés, Arnaldo de Villanova, de Della Porta y de Alberto Magno como muestra de que eran utilizadas por los novohispanos, lo que no es de extrañar, pues por aquellas fechas de consolidación del dominio español se fortaleció la explotación minera, principal fuente de la economía de la Nueva España. A lo largo de esos años, también comenzaron a llegar textos más enfocados para el uso que los boticarios hacían de las sustancias químicas, como el *Tratado de las aguas destiladas, pesos y medidas* (Madrid, 1592) de Francisco Valles, que fue escrita para corregir los numerosos errores cometidos por los boticarios al preparar las recetas, debido sobre todo a que usaban sistemas de pesaje y medición muy antiguos y no estandarizados.

En el caso de las obras producidas en la Nueva España que muestran el grado de asimilación que habían alcanzado los conocimientos químicos en esta región del Imperio Español, deben destacarse los textos sobre el uso del mercurio que se escribieron en nuestro país, sobre todo en la primera mitad del siglo XVII. Tal fue el caso del *Informe del nuevo beneficio que se ha dado a los metales ordinarios de plata por azogue y filosofía natural* (México, 1643) de Luis de Berrio; *De la cualidad manifiesta del Mercurio* (México, 1648) de Juan Correa; el *Tratado de la cualidad manifiesta del azogue*

(México, 1649) de Hernando Bezerra, o el *Informe sobre la manera de beneficiar los metales de plata con menor pérdida de azogue* (Pachuca, 1650), también de Luis de Berrio, obra que quedó manuscrita, pero que fue bien conocida entre los novohispanos y de la que se han hallado referencias en varios inventarios de bibliotecas y librerías novohispanas. También debe mencionarse la *Breve relación del ensaye de plata y oro* (México, 1671) de Jerónimo de Becerra, que se ocupó de las propiedades de los metales que podían ser amonedados.

En 1655 Melchor Pérez de Soto, un constructor de edificaciones, cosmógrafo y explorador novohispano, fue procesado por el Tribunal de la Inquisición de la Ciudad de México,¹¹ acusado de poseer libros prohibidos y de dedicarse a la astrología. Este personaje reunió una rica biblioteca con más de 1600 volúmenes, que constituye todo un hito de la cultura novohispana. El inventario de sus libros se conoce y de él hemos tomado los siguientes títulos relevantes para el tema que aquí nos ocupa¹² que muestran que, al mediar la décimo séptima centuria, la literatura química básica que llegaba a la Nueva España era la que se había generado en Europa en el siglo anterior. Así encontramos el *Arte Separatoria y modo de apartar los licores que se sacan por vía de destilación* (Sevilla, 1598) de Diego de Santiago, obra que describe con amplitud el equipo utilizado en esos menesteres, especialmente sobre la calidad del vidrio necesario para fabricar bien los recipientes usados para la destilación. También se encontró el *Ars et theoria transmutationis metallica* (París, 1550) de Giovanni Agostino Panteo, que formó parte de una obra más amplia, conocida como *Theatrum Chemicum*, que recopiló escritos de alquimia de varios autores como Nicolás Flamel, Alberto Magno, Tomás de Aquino, John Dee, Roger Bacon, Raymundo Lull y Arnaldo de Villanova; el *De secretis naturae seu de quinta essentia* (Colonia, 1567) de Raymundo Lull; el *Quilatador de la plata, oro y piedras* (Valladolid, 1572) de Juan de Arfe Villafañe, donde se abogaba por un sistema de pesos y medidas unificado y se describía una balanza de precisión antecesora de la actual balanza analítica. Esta obra se ilustró con 89 figuras de hornos para fundición, así como de herramientas y aparatos utilizados en orfebrería. Además de estos textos, Pérez de Soto poseyó otros más de temas alquímico-químicos, que ya hemos reportado en apartados previos.



© Carlos Sevcik. Amanecer frente a nuestra carpa, Parque Nacional Serengeti, 2014.

En la década de los 1660 vivió en la Ciudad de Puebla el religioso Alexandro Favián quien, desde un punto de vista místico, se interesaba en disciplinas como las matemáticas, la mecánica, la música, la astronomía, la óptica, la hidráulica y la neumática. En 1661 llegó a sus manos un texto de Athanasius Kircher, jesuita alemán que era profesor del Colegio Romano, quien escribió muchos libros sobre esas y otras materias, pero todos inmersos en la corriente hermética. Favián estableció comunicación con él y logró que le enviara muchas de sus obras, así como instrumentos variados como relojes, telescopios, lentes, microscopios, filtros, etcétera, que fueron llegando a Puebla entre esa fecha y 1667.¹³ Entre los libros que el poblano solicitó insistentemente a Kircher, estaba el *Mundus subterraneus* (Ámsterdam, 1664), que le llegó al mediar aquella década. Esa obra teorizaba sobre la estructura interna de la Tierra y las conexiones que en subsuelo ocurrían entre sistemas de aire, fuego y agua. También incluyó las ideas alquímico-químicas kircherianas; particularmente su visión de la iatroquímica iniciada por Paracelso, pues trató cuestiones como la de los espíritus seminales, constituidos por vapores salino-sulfuro-mercuriales¹⁴ y se ocupó de diversas recetas para fabricación de pólvora, así como de cuestiones relativas a sustancias químicas como el nitro,¹⁵ el alumbre, el amoniaco, el azufre, el mercurio, el fierro, así como del vitriolo.¹⁶

Debido a su ortodoxia, Atanasio Kircher llegó a ser un autor muy popular entre los novohispanos del último tercio del siglo XVII que, de una manera u otra, se interesaron por la ciencia. Personajes como sor Juana Inés

de la Cruz¹⁷ y Carlos de Sigüenza y Góngora estimaron mucho su obras y hay constancias de que las poseyeron, así que los posibles conocimientos químicos de esos y otros novohispanos del barroco se vieron influidos por la iatroquímica y el hermetismo kircherianos.

Por lo que restó de aquel siglo, siguieron llegando a la Nueva España fundamentalmente los mismos textos alquímico-químicos, lo que de alguna forma muestra que continuó la demanda para ellos, pero también el estado de atraso científico en que ya entonces se había sumergido el mundo español. Como ejemplo de ese flujo de obras europeas hacia México, puede citarse una venta de libros que en 1680 se autorizó hacer en Puebla. El catálogo correspondiente se conoce,¹⁸ por lo que sabemos que incluyó 622 títulos de materias religiosas, jurídicas, médicas y de temas diversos. Ahí encontramos 15 textos de ciencia, entre los que estaba la *Opera* del mallorquín del siglo XIII Raymundo Lullio, que entre otros temas trató de alquimia.

NOTAS

¹ Ramírez S (1890). *Datos para la historia del Colegio de Minería* (pp. 135-137), Edición de la Sociedad "Alzate", México.

² Chamizo JA (2002), *Química mexicana* (pp. 10-27), CONACULTA, México.

³ Uribe Salas JA (1996) Minería de cobre en el occidente del México prehispánico: un acercamiento historiográfico, *Revista de Indias* 56(20): 297-332.

⁴ Langescheidt A (1985). Bosquejo de la minería prehispánica de México, *Quiju* 2(1): 37-57.

⁵ Muñoz J (1986). La minería en México. Bosquejo histórico, Universidad Complutense de Madrid, *Quinto Centenario* 11:145-156.



© Carlos Sevcik. Chacales rayados (*Canis adustus*) jóvenes habitando un termitero, Parque Nacional Serengeti, 2014.

⁶ Bargalló M (1953). *La Minería y la Metalurgia en la América Española durante la época colonial*, Fondo de Cultura Económica, México.

⁷ Mathes M (1982). *Santa Cruz de Tlatelolco: La primera biblioteca académica de las Américas*, Secretaría de Relaciones Exteriores, México.

⁸ Moreno Corral (2004). *Implantación de la ciencia europea en el México colonial. Siglos XVI y XVII*. Edición del autor, Ensenada.

⁹ En la Nueva España del siglo XVI se ha documentado la presencia de diferentes ediciones de esta obra, tanto en traducciones al español, como en italiano.

¹⁰ García de Palacio D (1944). *Diálogos Militares de la formación e información de personas, instrumentos y cosas necesarias para el buen uso de la guerra*, México, Ocharte P (1583). Existe una edición facsimilar moderna comentada, publicada como el volumen VII de la Colección de Incunables Americanos, Ediciones de Cultura Hispánica, Madrid.

¹¹ Romero de Terreros M (1920). *Un bibliófilo en el Santo Oficio*. Pedro Robredo, México.

¹² Jiménez Rueda J (1947). Una biblioteca del siglo XVII. En Archivo General de la Nación/Universidad Nacional Autónoma de México, *Documentos para la historia de la cultura en México* (Introducción) (pp. 3-97), México.

¹³ Osorio Romero I (1993). *La luz imaginaria. Epistolario de Atanasio Kircher con los novohispanos*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

¹⁴ Hirari H (2007). Kircher's Chymical Interpretation of the Creation an Spontaneous Generation, Cap. 7 de: *Chemists and Chymistry Studies in the History of Alchemy and Early Modern Chymistry* (pp. 77-87), Science History Publication, New York.

¹⁵ Nitrato potásico, que se presenta en estado natural como pequeñas agujas o polvillo blanquecino en la superficie de tierras húmedas con salinidad alta.

¹⁶ Ácido sulfúrico.

¹⁷ Beuchot M (2001). *Una filosofía barroca*, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Entre los retratos que existen de sor Juana, al menos dos la muestran en su biblioteca y entre los numerosos volúmenes que la componen, claramente se puede leer el nombre de Kircher.

¹⁸ Cranze D (2014). *Catalogus librorum* (pp. 79-80). Coalición de libreros, México.

Marco Arturo Moreno Corral
Instituto de Astronomía
Universidad Nacional Autónoma de México
María Guadalupe López Molina
Departamento de Ciencias e Ingenierías
Universidad Iberoamericana Puebla

Los **25** años del telescopio **HUBBLE**

Una conversación con
Raúl Mújica García

Leopoldo **Noyola**

El 24 de abril de 1990 el telescopio espacial Hubble, llamado así en honor del astrónomo estadounidense Edwin Hubble, padre de la cosmología observacional que demostró la expansión del universo midiendo el corrimiento al rojo de galaxias distantes, fue lanzado al espacio para convertirse en uno de los artefactos humanos más productivos de la historia con más de un millón de observaciones científicas.

Tras 25 años, el telescopio Hubble es parte integral de nuestra cultura y comprensión del universo, y su bien aceptada agencia de relaciones públicas se ha encargado de informar al mundo una buena cantidad de sus cualidades, como el hecho de haber sido diseñado para funcionar de 15 a 20 años y ya lleva 25, que mide 13 metros por 4 de diámetro y vuela a 550 mil metros de altura a 28 mil kilómetros por hora, por lo que cada 97 minutos da una vuelta a la Tierra.

Tratando de comprender mejor la importancia del Hubble, convocamos al Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, el centro de investigación poblano fundado en 1971, mejor conocido como INAOE, ubicado en Santa María Tonantzintla del municipio de San Andrés Cholula, Puebla, para que ampliaran nuestra perspectiva del importante telescopio y quizás abundaran en una visión, digamos, más científica, para los lectores de *Elementos*.

El doctor Raúl Mújica accedió amablemente a recibir a *Elementos* en un café del centro de la ciudad de Puebla a donde llegó puntual aunque humedecido por las lluvias de mayo. Raúl Mújica García es Director de divulgación y comunicación del INAOE que, aclara, es de comunicación científica más que de comunicación social.

Raúl Mújica estudió la mitad de su doctorado en Alemania sobre fuentes de Rayos X obtenidas por un satélite llamado Rosat, Röntgensatellit, en honor a Wilhelm Röntgen, el descubridor de los rayos X, en uno de esos proyectos de intercambio binacionales en los que investigadores alemanes hicieron observaciones en el telescopio de Cananea y muchos estudiantes mexicanos hicieron estancias en Heidelberg.

¿En qué consiste la divulgación que realiza el INAOE?

Hacemos divulgación de la ciencia a través de diferentes actividades: conferencias, talleres, estancias. Tenemos participación en muchos medios, en *Contenido*, frecuentes en *La Crónica*, había un blog en *El Universal* que era de los centros CONACyT, hay otros espacios a través del consejo asesor de los centros del CONACyT, que es el CADI; en la OEM, por ejemplo, y en otras publicaciones, además de los artículos propios de los investigadores, que aparecen en libros y en capítulos de libros. Las publicaciones científicas tienen, a su vez, sus revistas, tienen sus espacios donde se publican también los resultados que se presentan en congresos.

¿Por qué ir al espacio a observar las estrellas?

La atmósfera “bloquea” los rayos X y otras bandas de la luz, y esa es la justificación principal de la astronomía



© NASA, Hubble acopado con el transbordador Endeavor, 1993.

espacial. Tenemos una atmósfera que se come una porción muy grande de la luz, del espectro electromagnético, absorbe todos los rayos X, los ultravioleta, los gamma y una buena parte de los infrarrojos y las microondas. Lo que llamamos el espectro visible; todo este rango que incluye los colores del arcoíris, rojo, violeta, verde, amarillo, etcétera, al que se le llama también visible u óptico, atraviesa la atmósfera; lo mismo sucede con la parte de longitudes de onda más largas, lo que llamamos infrarrojo, microondas; y las ondas de radio que, como son muy largas, atraviesan la atmósfera. Hacia el otro lado, las longitudes de onda cortas, después de la parte violeta del visible, está el ultravioleta, están los rayos X y los rayos gamma, que es la parte más energética de la luz. Todo eso no lo vemos, por eso es que se ponen telescopios en satélites, para evitar la atmósfera, para evadir la absorción de la atmósfera. Fuera de la atmósfera no hay impedimentos, no hay turbulencia, no afecta la iluminación de las ciudades, no hay todo eso que se llama contaminación lumínica.

¿El Hubble es el primer telescopio espacial?

Antes del Hubble ya había telescopios fuera de la atmósfera, pero eran mucho más pequeños. El Hubble es el primero de los grandes telescopios en el espacio,

un telescopio que tiene un espejo de 2.4 metros de diámetro; en México tenemos, en tierra, dos telescopios ópticos que son de 2.1 metros; es decir, pequeños para los estándares internacionales, puesto que hay mucho más grandes en tierra como los cuatro de 8.4 metros en Chile, los dos de 10 metros en Hawai y uno de 10.4 en Canarias, que es el más grande del mundo y donde, por cierto, el INAOE tiene participación. Todos son telescopios con espejos, usar lentes desde hace muchos años no es viable, ya que serían muy pesados, además de que pulir lentes muy grandes es inconveniente, ya que es muy difícil lograr la precisión que necesitan. Con un espejo, en cambio, que lleva una capa reflectora de aluminio, puedes lograr mayor precisión y hacerlo definitivamente más ligero. Entonces sí, había telescopios en el espacio antes del Hubble, pero eran más pequeños, desde 50 centímetros.

La importancia del Hubble era su tamaño, el primero de los telescopios gigantes, grandes para el estatus, siendo su espejo de 2.4 metros de diámetro. Pero el brinco del Hubble fue poner un gran telescopio allá afuera que podría observar desde el infrarrojo hasta el ultravioleta, además del visible. Como se sabe, el día de hoy (21 de Mayo), hace 25 años se tuvo la primera imagen del Hubble y se notó que tenía una distorsión, una aberración, debida al pulido del espejo; la precisión del pulido, la curvatura que se requiere, que tiene que ser una parábola con cierta precisión, resulta que se hizo mal. Y a nadie se le ocurrió verificarlo antes de mandarlo. Era muy sencillo, en cualquier laboratorio de óptica, con una prueba muy sencilla, se hubiera podido verificar, pero no se hizo. Fue un error muy costoso, fueron al menos tres años de retraso, pero además creo que ocurrió por otras razones paralelas, hubo retrasos en el vuelo; si mal no recuerdo el telescopio iba a salir en esta misión que explotó, hubo retrasos, accidentes y los astrónomos estaban con prisas. Ya querían que saliera. Quizá por eso no se llevó a cabo el protocolo de revisión y fue un gran susto.

¿Qué pasó después de esos tres años, hubo un nuevo universo para nosotros?

Creo que lo más importante del Hubble no es que haya descubierto nuevas cosas: "Ah, mira este objeto es

nuevo", sino lo que hizo fue proporcionar detalles, datos, que no se conocían con las observaciones terrestres, lo que produjo es que se tuvieron que refinar muchas de las teorías del Universo.

Por ejemplo la expansión del universo, que es justo lo que se llama la Ley de Hubble. Resulta que Edwin Hubble, en los años veinte, encontró que en los espectros que obtenía de las galaxias, el corrimiento de sus líneas estaba asociado con la distancia a la que se encontraban; es decir, un corrimiento mayor era una distancia mayor y una velocidad mayor. Entonces agarra los datos, los grafica y encuentra una relación directa: se está expandiendo el universo. Era Física, porque no había otra manera de demostrarlo, nunca antes se había tenido la evidencia observacional de que el universo se estaba expandiendo hasta que la encontró Hubble. Ahora, el telescopio, lo que hizo fue reducir la incertidumbre en la medida de la velocidad de expansión. Aparte del Hubble, por supuesto se han utilizado otros métodos para refinar eso y para encontrar "la constante de Hubble", como se le llama, que es una constante que relaciona estos dos parámetros: distancia y velocidad.

¿Qué relación tiene el Gran colisionador de hadrones con el Hubble, hablando, por ejemplo, del Big Bang? ¿Hay relación entre ambos proyectos?

Sí, pero una es la parte macroscópica, a gran escala, y otra la microscópica, a nivel partículas de elementales. El Gran Colisionador de Hadrones lo que hace es imitar las condiciones del origen del universo, segundos después del Big Bang; con el Hubble estamos viendo las galaxias que están a unos mil millones de años después del origen del Universo, mucho después de que se produjera el Big Bang. Lo que se trata con los experimentos de la física de partículas es simular las condiciones que había en el momento de la gran explosión, ver qué tipo de partículas se generan, qué condiciones había, en qué tiempo. Son complementarios. El colisionador nos podría ayudar a, por ejemplo, determinar las abundancias químicas primordiales o a saber qué es la materia oscura. Es lo que hace el

colisionador. El Hubble, en cambio, hace toda su observación cuando el universo ya formó las primeras estrellas y galaxias, cuando ya ha evolucionado. Y eso, creo, es la siguiente gran contribución del Hubble: las observaciones que se llaman “los campos profundos”.

¿Campos profundos?

Es la suma de las observaciones en una misma región del cielo, obtuvo muchas imágenes que luego suma, integrando la luz y obteniendo una “imagen profunda”, lo que proporcionó información sobre la evolución del Universo. Fue una iniciativa de Bob Williams, entonces director del telescopio, quien tomó la decisión de apuntar el telescopio tantas veces como fuera posible a una región del universo con pocas estrellas brillantes de forma tal que no saturaran la imagen. Cada vez que el Hubble pasaba cerca de la región seleccionada, apuntaba y sumaba, sumaba. Es lo que se llama el campo profundo, que equivale a obtener una imagen como si el telescopio hubiera apuntado durante 11.3 días continuos a esta región del cielo. El Hubble está dando vueltas siempre alrededor de la tierra, pero eso no quiere decir que no pueda estar viendo para muy distintos puntos del universo. Hay una programa de observaciones que se asigna mediante una convocatoria, de esta manera se determina la dirección de observación del cielo. Lo que reveló esa imagen ultraprofunda es que a 500 millones de años después del Big Bang, ya hay galaxias formadas, como las conocemos, mientras que lo que esperaban algunos era ver solo las nubes protogalácticas; pero no, el Hubble encontró galaxias ya formadas en esa época, lo que marcó un hito.

El dato que mencionabas sobre la evolución...

Sí, porque el Hubble lo observó, con sus detectores infrarrojos dentro de las nubes donde se están formando estrellas, entonces dio muchísima información de la evolución de muchos objetos en el universo, a lo largo de lo que llaman “tiempo cósmico” lo que, para empezar, apoyó a la teoría de la evolución cuando el

creacionismo estaba tomando auge en Estados Unidos. Esta anécdota nos la platicó el propio Bob Williams, que forma parte de nuestro comité externo de evaluación del INAOE, viene cada año y le presentamos lo que hicimos, nos aconseja y nos señala aciertos y errores. Un tipo brillantísimo y generoso. En una de estas visitas dio una conferencia y nos dijo que una de las contribuciones más importantes del Hubble había sido a la educación básica apoyando la teoría de la evolución con todos estos resultados, en el momento en que el Creacionismo estaba en su apogeo.

No volvimos a saber del creacionismo en la educación...

Pues por lo menos ayudó a detenerlo, seguramente hay grupos en Estados Unidos que aún lo apoyan. Este tipo de impactos son los que generan proyectos como el Hubble, que ha apoyado por supuesto a la astronomía, a la ingeniería, pero además ha sido importante en temas como la educación en su nivel elemental, lo que es muy relevante.

¿Qué relación hay entre el Hubble y la energía oscura?

La materia oscura hace muchos años se conoce. Cuando se estudian galaxias, se puede ver a través de espectros, se cómo se están moviendo, cómo es su curva de rotación, es decir, a qué velocidad está dando vueltas el material dependiendo de su distancia al centro de la galaxia. Porque el centro rota como un cuerpo sólido, pero si te alejas del centro aumenta la velocidad. Pues resulta que después del bulbo la velocidad cambia, los brazos y espirales no rotan como un cuerpo rígido; después de llegar a un máximo la velocidad, baja. Esperas que cuando termine la masa que ves, debido a la luz que emite el gas o las estrellas, ahí disminuya. Pues no. Resulta que después de eso la velocidad empieza a subir o se mantiene constante. Este efecto en la curva de rotación implica que hay más masa de la que estás viendo. Entonces, de ahí se dedujo que había una masa que no podemos ver y se le llamó materia oscura, todavía no sabemos con certeza cuál es su composición.



© NASA, Detalle de la formación estelar de la región en la nebulosa de Carina.

El Hubble también contribuyó a determinar la existencia de lo que se llama la energía oscura. Resulta que si tú determinas la velocidad con la que se está expandiendo el universo, algunos modelos te dicen que tendría que llegar a un límite y se tendría que comprimir. Entonces, durante mucho tiempo se estuvo estudiando su densidad para saber qué tipo de universo tenemos, si era plano o si iba a llegar a un cierto punto de expansión y regresaba, si era un universo cerrado o simplemente se seguía expandiendo y era abierto. Pues resulta que con las determinaciones de las velocidades, a través de estrellas supernova, se ha encontrado que el universo se está acelerando, es decir, se está moviendo cada vez más rápido. El problema es que para obtener una aceleración necesitas energía extra, algo tiene que estarlo empujando, algo tiene que estar cambiando su velocidad. Y es lo que llaman energía oscura. El Hubble nos dio observaciones precisas para determinar que el universo se está acelerando y que hay un componente energético que antes no podíamos apreciar.

Una parte del Hubble, digamos, más popular, es la estética, la belleza de un universo que nunca habíamos visto de esa manera.

El Hubble ha tenido para todo público, exactamente. A mí me impresionó mucho cuando estudiaba la maestría y vino Bob Williams a dar una conferencia sobre la reparación y los resultados del Hubble; fue una experiencia formidable, independientemente de que estudiaba astronomía y era capaz de entender el tema, ver una gran cantidad de galaxias rojas, azules brillantes en el Campo Profundo, la parte estética del Hubble, es impresionante. Las nebulosas, por ejemplo, la cabeza de caballo, con el Hubble puedes ver el gas, la turbulencia, en 3D casi; te permite imaginar lo que significaría estar metido en esa nebulosa. Eso es realmente atractivo, visualmente hermoso y ha llamado la atención de mucha gente. Es lo que me permite decir que los astrónomos tenemos la ventaja de que la astronomía se “vende” fácilmente. Llegas a alguna conferencia, pones unas imágenes y todos son felices: esta es una nebulosa, este es un cúmulo y así. *La Noche de las Estrellas* lo ha demostrado, tiene mucho jale, pero en particular las imágenes del Hubble han tenido un impacto a nivel mundial impresionante. Aparecen en libros, en revistas; son portadas de discos, de libros de educación, en fin, están en todos lados. La gente siempre agradecerá una exposición con imágenes del Hubble

El legado del Hubble, su parte legal, su acervo de información, ¿hay un antes y un después con el Hubble en la forma de hacer ciencia en el mundo?

Esa es otra de las innovaciones del proyecto Hubble, que inmediatamente, en cuanto se inicia, se concibe también una oficina de divulgación a la que se le invirtieron muchos fondos. Implica promover el trabajo que iba a hacer el Hubble, una suerte de relaciones públicas, no solo para buscar fondos, sino para tener contacto con el público. Hay de origen un equipo especializado para la distribución de imágenes al mundo, no es que a alguien se le ocurra sacar tal o cual imagen,

sino que hay un equipo técnico de profesionales que hacen el procesado de imágenes, la selección, que sea adecuada su información, etcétera. Se encarga de estar promoviendo los espacios en medios, de mantener una página web, del contacto con los profesores, con los niños. Se cuida la imagen del telescopio como la de un rockstar.

Pero el propósito científico no cambia, aunque no se sabía que iba a ser tan productivo, tan larga su vida productiva, el telescopio ha podido ser reparado y renovado en cinco misiones sucesivas, lo que constituye otra importante innovación. Otras misiones similares se han perdido para siempre, luego de su objetivo inicial. Se dice que el Hubble ha dado servicio a diez mil científicos, que ha producido 12,800 artículos científicos y que solo una de cada cinco solicitudes tiene acceso al telescopio; sin embargo, leí que hay más artículos científicos producidos con datos del archivo del Hubble que con los proyectos asignados. Y aquí otra innovación, luego de un año que los científicos reciben sus datos, estos pasan a un archivo público. Todos los

datos, resultado de esas investigaciones, se van a un archivo. Bueno, pues ese archivo, acumulado durante un cuarto de siglo, ha sido la fuente de más artículos que de los asignados directamente. Es la parte generosa del Hubble, la parte demandante para los propios científicos: “o te apuras o alguien va a utilizar tus observaciones para sacar sus propias conclusiones”.

¿A dónde tienes que ir para observar por el Hubble?

A ningún lado, desde tu ordenador, en tu oficina, obtienes los datos que hayas solicitado en tu propuesta; claro, previa autorización de tu proyecto. Hay una convocatoria en donde solicitas tiempo del Hubble para observar tal región, para demostrar tal cosa, y en la que demuestras que solo el Hubble puede darte respuestas. Te asignan el tiempo y, cuando ya el telescopio observó esos objetos, te avisan “aquí están tus datos”. Los descargas por internet y no tuviste que moverte de tu oficina. Esa es otra cosa que el Hubble cambió.

¿El Hubble ya dio lo que podía dar aun cuando superó sus expectativas? ¿Llegó a su límite?

En parte, digamos que ya cumplió con su misión, llegó a su límite de tiempo programado inicialmente (unos 15 años). Se espera que se mantenga todavía hasta la llegada de su sucesor (el Webb), podría el Hubble estar otros años más y estaría observando cosas muy importantes todavía en términos estadísticos, completando sus observaciones; pero, en efecto, viendo quizá cosas que ya ha observado.

Como siempre, hay restricciones financieras. A los equipos los apagan porque es muy costoso su mantenimiento; aunque todavía son útiles, pero ya no son costeables; mantenerlos activos puede ser demasiado caro y ha ocurrido en una gran cantidad de telescopios en tierra y espaciales. Tal vez eso ocurra con el Hubble. A menos que lo vendan a una empresa que lo rente, pero al parecer no ocurrirá. Quizá lo apagarán y lo dejarán ahí, girando alrededor de la Tierra, pues recuperarlo puede ser incosteable, ya que resulta más caro recuperar ciertos equipos que dejarlos ahí. Entonces, quizás, eso que se llama costo-beneficio es lo que va a determinar el destino del Hubble.

© NASA, Formación de estrella de la Región en la nebulosa de Carina.





© NASA, La luz de Echo ilumina el polvo alrededor de la estrella supergigante V838 Monocerotis (V838 Mon).

¿Qué sigue? ¿Cuál es la astronomía después del Hubble?

El telescopio James Webb con un espejo de 6.5 metros de diámetro, instalado en un estructura del tamaño de una cancha de tenis; el truco es que va a salir al espacio plegado, empaquetado, y se va a abrir allá, en órbita, incluso el espejo segmentado (en 18 partes) se desplegará y ajustará después del lanzamiento. La estructura en la cual que va montado se va a abrir para que tenga una especie de sombrilla que lo protegerá del Sol, por otro lado los paneles solares también se extenderán, así como otras componentes. Este será más especializado que el Hubble, no tendrá ultravioleta, pero sí un poco del visible y va a centrarse en el infrarrojo, ya que ahora lo que se quiere ver es más profundo en el universo, objetos más lejanos y más cerca del origen del universo de que lo que el Hubble pudo ver. Es lo que verá el James Webb en 2018.

Por otra parte, la carrera espacial creo que va en el sentido de la colaboración internacional; a inicios de los 90 todavía vimos la presión de la guerra fría y de la competencia entre los americanos y los rusos. Por cada invención de un bloque había una del otro. Francia, Alemania, Italia, España tienen una activa participación en la carrera espacial, pero el futuro parece deparar más bien

una tendencia a la colaboración internacional que asuma proyectos comunes. No solo telescopios en el espacio, sino en general la parte astronómica, trabajar con muchas naciones en donde entra también México. En el Gran Telescopio Canarias participa México; en el James Webb están la ESA, la CSA y la NASA. En el GTM Alfonso Serrano México y Estados Unidos; en HAWC, el nuevo observatorio de rayos gamma, que está también aquí, en el Volcán Sierra Negra, frente al Pico de Orizaba, colaboran más de 30 instituciones de Estados Unidos y México; los japoneses están entrándole en misiones a planetas y asteroides, los chinos pronto tendrán su estación espacial, y los europeos tienen ya muchas misiones enviadas. Después de la guerra fría se dieron cuenta de que si se juntaban iban a poder llegar más lejos. Así van a avanzar más rápido y con mayor eficiencia.

¿Qué tanto participa México, y en particular en INAOE, en todo esto?

La Agencia Espacial Mexicana es una institución incipiente, con fondos limitados, pero hay muchas expectativas sobre ella. Nuestra relación con ella se basa en algunos proyectos financiados, como una estación de monitoreo a cargo de otro colega, Omar López –famoso por un agujero negro muy masivo que descubrió–, que está trabajando en la isla Guadalupe; se trata de crear una estación ahí. La Agencia Espacial Mexicana lo que hace ahora es organizar su administración, establecer colaboraciones y proporcionar fondos para proyectos del espacio. Ahí es donde entra el INAOE, ahí concursan y colaboran científicos interesados. Hay relación con el CRECTEALC, con base en el INAOE y, dicho sea de paso, el director de investigación de la Agencia es un egresado del INAOE. La idea de la agencia es muy buena, lo más difícil es la continuidad; en este país, ese es nuestro talón de Aquiles.

Muchas gracias

Leopoldo Noyola
Antropólogo
Revista Elementos
polo.noyola@gmail.com



© **Carlos Sevcik**. Antilope acuático (*Kobus ellipsiprymnus ellipsiprymnus*), Parque Nacional Tarangire, 2014.

Tanzania

Carlos **Sevcik**

© Carlos Sevcik. Maternal (*Equus quagga boehmi*), Parque Nacional Tarangire, 2014.



Carlos Sevcik es Profesor Emérito en el Centro de Biofísica y Bioquímica del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Sus áreas de interés profesional son la caracterización química y farmacológica de compuestos neuroactivos de origen marino y de toxinas de artrópodos, así como la simulación numérica de fenómenos bioeléctricos en tejidos excitables, con particular énfasis en el análisis de procesos dinámicos no lineales. Su producción científica incluye casi 100 artículos publicados en revistas internacionales arbitradas y cinco capítulos en libros especializados en sus áreas de interés. Es fotógrafo aficionado.

La vida quiso que se pudiera realizar un sueño de Gina, mi esposa; uno de sus “toques” promotores de esas “locuras” que dan color y calor a la existencia. Por eso llegamos a Tanzania, en un safari fotográfico.

África es un continente que a los no africanos nos evoca toda una gama de imágenes, positivas y negativas, casi todas adquiridas de trasmano. Si nuestros prejuicios no bastaban para producir ansiedad, el viaje, planeado con más de un año de anticipación, se dio por coincidencia en el momento en el cual una de las peores epidemias de ébola assolaba el África Occidental. Tanzania está en la otra costa del África, al Este sobre el Océano Índico. Algo menos de un millón de kilómetros cuadrados, 50 millones de habitantes y cualquier cantidad de flora y fauna, en un paisaje espectacular, son Tanzania.

Tanzania es la unión de dos regiones que salieron de su pasado colonial, primero alemán y luego inglés, la continental *Tanganyika* (independiente desde 1962) y el archipiélago de *Zanzibar* (que derrocó en 1963 a una dinastía árabe), su fusión constituye la República Unida de Tanzania desde el 26 de abril de 1964. Presidida por Julius Nyerere, líder de su independencia,

unificación y su presidente hasta 1985, Tanzania se alineó en sus inicios con la Unión Soviética y China y se pronunció una nación monopartidista, pan-africana y socialista. A fines de los años 70, la economía socialista de Tanzania colapsó. Desde mediados de la década de 1980, el gobierno de Tanzania solicitó préstamos al Fondo Monetario Internacional para salir de su crisis económica. Desde entonces el producto interno bruto ha crecido y la pobreza se ha reducido. En 1992, la constitución de Tanzania se cambió para hacer al país multipartidista. La primera elección multipartidista se celebró

Tanzania es tierra vieja, con numerosos volcanes activos y apagados. Hay mesetas que son restos de Pangea. Entre los volcanes activos sobresale el monte Kilimanjaro (actualmente dormido), con 5,895 metros sobre el nivel del mar y 4,900 metros sobre la sabana que lo rodea, es la montaña más alta de África. Cerca de su base está el Aeropuerto Internacional Kilimanjaro, de la ciudad de Arusha, puerta de entrada de los modernos aviones que arriban desde Ámsterdam, Holanda. Del otro lado de la ciudad de Arusha está otro volcán activo adormecido, el monte Meru. En Tanzania está el



© Carlos Sevcik. Atardecer, Parque Nacional Serengeti, 2014.

en 1995, desde entonces Tanzania es una república presidencialista constitucional, con economía de mercado. Desde 1996, su capital es Dodoma, donde están las oficinas del presidente y la Asamblea Nacional. La burocracia ministerial reside predominantemente en Dar es Salaam, la antigua capital y ciudad más grande de Tanzania.

Tanzania comprende más de 100 etnias con sus lenguajes propios. Nyerere percibió la necesidad de un lenguaje común y proclamó lenguaje nacional al *Kiswahili*, literalmente: lenguaje swahili, del mismo modo que en swahili *Kiingereza* es lenguaje inglés o *Kihispania* es lenguaje español. Usualmente es referido simplemente como swahili. El swahili es un idioma pan-africano de diversos países del África suroriental. Los lenguajes locales persisten, aun cuando 10% de los tanzanios consideran al swahili como su lengua madre, y 90% como su segunda lengua. Los tanzanios educados son al menos trilingües por su fluidez en inglés, el otro idioma oficial de Tanzania y lenguaje, en particular, del turismo.

cañón Olduvai, donde Louis y Mary Leakey descubrieron los fósiles de homínidos que durante mucho tiempo fueron los más antiguos conocidos; se originaron allí y se propagaron al resto del mundo. En términos bíblicos, en África estuvo el “paraíso terrenal”; pero allí no vivió Eva, sino Lucy.

Nuestro viaje fue diseñado por un amigo desde la escuela primaria, venezolano, médico, científico fisiólogo, músico, excelente fotógrafo y amante del África: Fabián Michelangeli-Ayala. Fabián es también un sibarita, por lo cual campamentos y carpas no pudieron estar más lejos de la rusticidad de mis experiencias juveniles en medio de la naturaleza.

A 189 kilómetros de Arusha está el cráter de Ngorongoro. Con unos 25 kilómetros de diámetro y unos 600 metros de profundidad, el Ngorongoro constituye la mayor caldera volcánica del mundo. Resultó del colapso, hace 3.5 millones de años, de un volcán que se estima tenía entre 4,500 y 5,800 mts de altura. El piso de la caldera del Ngorongoro está a 1,800 metros sobre el nivel del mar. El Ngorongoro está considerado como una de las principales maravillas



© Carlos Sevcik. Salta rocas (*Oreotragus oreotragus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

naturales del África y aloja a muchos de los animales más grandes del continente africano: rinocerontes negros, búfalos africanos, hipopótamos, ñus, cebras, elands comunes, gacelas de Thomson, elefantes, leones, guepardos y más.

Nuestra segunda estación fue al norte de las planicies de Serengeti, una palabra massai que significa sabana. Los poblados massai nos acompañaron desde Arusha. Massai son los vigilantes nocturnos de los campamentos sin los cuales no se pueden abandonar los alojamientos al oscurecer. Los massai son evidentes en cualquier lado por su longilínea figura y su vestimenta roja con líneas a cuadros azules o negras, en lo que recuerda a las telas llamadas *tartan cloth* empleadas en los *kilt* escoceses.

Nos alojamos en uno de los campamentos llamados *Serengeti Under Canvas*, campamentos que se arman y desarman completamente cada año y funcionan solo en la temporada seca. El campamento estaba cercano a la frontera de Kenia que tocamos buscando guepardos (*cheetas*). Fue una experiencia inimaginable e inolvidable no solo por lo espectacular del Serengeti, sino por la extraordinaria atención que estos campos prestan; no se clasifican por estrellas

© Carlos Sevcik. Mira lo que tengo (macho juvenil, *Panthera leo*), Reserva de Caza de Selous, 2014.



sino por *garras*, tienen cinco. La gradación en garras es muy adecuada para un sitio donde solo mosquitero y lona te separan de la fauna. De noche deambulan por ellos elefantes, leopardos y cebras, con plena naturalidad y libertad, de allí la necesidad de acompañamiento massai nocturno fuera de las carpas. Los parques nacionales tanzanos están estrictamente regulados y protegidos, la no intervención es una regla absoluta; no se caza, no se alimenta, no se cura, no se ayuda de ninguna forma a la fauna; al igual que en todos los campamentos que visitamos, la comida no incluye ninguna forma de fauna silvestre. Lo único que se parece a una intervención es que a todo elefante que muere se le remueve e incinera el marfil; no importa si el animal fallece por muerte natural o es cazado en los cotos que Tanzania mantiene al efecto. Esta medida está destinada a erradicar el tráfico de marfil y proteger a los elefantes.



© Carlos Sevcik. Libertad (Carraca lila, *Coracias caudatus*), Reserva de Caza de Selous, 2014.

El Ngorongoro, el Serengeti y los subsiguientes campamentos en el parque nacional Tarangire y la reserva de caza de Selous fueron experiencias extraordinarias. El enfocar la cara de un león o un leopardo a cinco metros de distancia, mientras el gato te mira fijamente, sin ninguna protección en el Toyota abierto, sin ventanas ni puertas, todavía me eriza. Ver desde una colina 200 o 300 mil ñus y otros herbívoros pastando en 3 kilómetros cuadrados de sabana verde, con viejos volcanes y mesetas de Pangea de fondo. Ver la desesperación de una masa de patas y cuernos cruzando en bloque un río infestado de cocodrilos, “todos a la una” (como Fuenteovejuna) para protegerse, con las cebras oportunistas detrás para evitar los lagartos, se te graba en la retina hasta el día que mueras. Descubrir que un majestuoso león es presa de las moscas, que un leopardo lleva garrapatas. Ver que los atemorizantes elefantes se maquillan con barro para evitar las picaduras y que por ello son negros en Serengeti y ocreos en Tarangire. Ver las cebras empolvadas contra los parásitos con rayas amarillas en Tarangire y blancas en Ngorongoro. Ver pájaros de plumas alucinantes, descubrir un hipopótamo “escondido” entre las chamizas del matorral. Descubrir que jirafas, hipopótamos, búfalos y cebras se asocian con distintas especies de aves para ser pacientemente “despiojados”. Son experiencias únicas, solo posibles en el contacto directo con África.



© Carlos Sevcik. ¿Garrapata o tercer ojo? (*Panthera pardus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

Higiene y seguridad industrial a través de la **pedagogía** PREVENCIÓN

Cecilia **Salazar Palmeros**
María Evelinda **Santiago Jiménez**
Fabiola **Merlo Ruiz**

Los objetos de aprendizaje (OA) son una herramienta pedagógica de apoyo para que el docente de escuelas de nivel profesional técnico las utilice en la transmisión del conocimiento sobre cómo evitar situaciones de riesgo en la manipulación de máquinas-herramientas. La metodología que se utilizó para diseñar los OA está fincada en dos aparatos teóricos: en primera instancia, la matriz de necesidades y satisfactores propuesta por el autor Max Neef (1998) para determinar por qué debe evitarse el riesgo de las necesidades personales; como segundo aparato teórico se utilizó el diseño de actividades lúdicas que instruyeran sobre el tema de seguridad e higiene industrial. Es importante hacer hincapié en que las escuelas de nivel técnico profesional se dedican a cubrir las necesidades prácticas del sector productivo, esta premisa define cuál es el conocimiento que debe impartirse pero, sobre todo, que la duración

de sus cursos debe ser corta para que el alumno se integre de manera inmediata a las empresas. Atendiendo esta situación, los docentes de carreras industriales tienen experiencia práctica en empresas y dedican especial atención al manejo de instrumentos semejantes a los utilizados en la producción, por lo que las clases están dedicadas primordialmente a la práctica, pero en contraparte descuidan aspectos como la seguridad y el riesgo en el manejo de los instrumentos. Es, quizá, esta inmediatez en la formación de técnicos lo que hace poner poco énfasis en estos aspectos. Este documento propone estrategias pedagógicas que de manera fácil, flexible y autodidáctica instruyan sobre higiene y seguridad, tomando en cuenta que los alumnos son personas de recursos medios y bajos que recurren a estos centros de estudio para cubrir sus necesidades personales y familiares.

En primera instancia, tras advertir a los docentes-instructores sobre la importancia del tema, de hacerles ver que ellos pueden ser los catalizadores de actitudes responsables y cuidadosas en la manipulación de las máquinas-herramientas, previniendo accidentes y evitando desgracias que coarten el proyecto de vida de los alumnos, este documento presenta el desarrollo de las OA, así como los resultados de la transferencia a los docentes-instructores y su respuesta.

LA IMPORTANCIA DEL CUIDADO DE LAS PERSONAS

Para tomar conciencia de lo importante que es cuidar a las personas sobre los peligros que enfrentan al desempeñar actividades laborales, es necesario establecer métodos de aprendizaje sobre higiene y seguridad industrial preventiva, con especial empeño en las Escuelas de Educación Media Superior, puesto que en ellas tiene lugar la formación de jóvenes a quienes se debe hacer conscientes de la importancia de la seguridad al momento de incorporarse al mundo laboral. Debido a la inmediatez en este tipo de educación, es necesario crear estrategias pedagógicas que llamen la atención, pero que al mismo tiempo logren su cometido: la internalización de la importancia del riesgo laboral. Con esta intención, para la fundamentación de los OA, se decidió

utilizar dos métodos: el primero tiene que ver con la visualización de los satisfactores y necesidades sociales. En este sentido, Max Neef (1998), en su libro *Desarrollo a Escala Humana*, propone matrices que ayudan a priorizar las necesidades y sus satisfactores; en el segundo, consecuentemente, se utiliza la animación sociocultural para la construcción de los OA, basadas en la mística que nos muestra la matriz del propio Max Neef (1998).

En este artículo se presentan algunos de los resultados de su aplicación en el plantel 1 del Conalep Puebla, que intentaremos explicar de la siguiente manera: el primer apartado desarrolla la parte teórica de acuerdo a las matrices de necesidades y satisfactores proporcionadas por Max Neef, conjuntando la parte axiológica sobre subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad en la parte existencial del ser, tener, hacer y estar. Paralelamente, la animación sociocultural se utiliza como apoyo de estrategias pedagógicas para la generación de objetos de aprendizaje, además de proporcionar una visión sobre el significado general de la higiene y la seguridad.

En el segundo apartado se trata sobre el desarrollo de OA sobre higiene y seguridad industrial mediante el análisis de la matriz negativa de necesidades y satisfactores, para identificar los puntos críticos que han surgido en el plantel 1 Conalep Puebla. Y un tercer apartado donde se concluye sobre la manera en la que los OA pueden ayudar a fomentar el conocimiento de los alumnos, puesto que obtienen los resultados plasmados en la matriz de satisfactores y necesidades positiva, por medio de las estrategias pedagógicas aplicadas.

FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS: DESARROLLO A ESCALA HUMANA Y ANIMACIÓN SOCIOCULTURAL

La propuesta de Max-Neef habla sobre la existencia de las necesidades humanas que siempre han existido y que, específicamente, no tienen un fin sino que van variando con el paso del tiempo, por lo que son necesidades múltiples muy importantes para el conocimiento humano y se conciben como un sistema donde interactúan entre ellas mismas. El ser humano debe razonar y entender cuáles son sus verdaderas necesidades. En este sentido, Max Neef (1998) propone un modelo en donde señala que el desarrollo debe ser a

NECESIDADES	EXISTENCIALES			
	Axiológicas	Ser	Tener	Hacer
Subsistencia (su)	1) Salud física, salud mental, equilibrio, solidaridad, humor, adaptabilidad.	2) Alimentación, abrigo, trabajo.	3) Alimentar, procrear, descansar, trabajar.	4) Entorno vital, contorno social.
Protección (pr)	5) Cuidado, adaptabilidad, autonomía, equilibrio, solidaridad.	6) Sistemas de seguros, ahorro, seguridad social, sistemas de salud, legislaciones, derechos, familia, trabajo.	7) Cooperar, prevenir, planificar, cuidar, curar, defender.	8) Contorno vital contorno social, morada.
Afecto (af)	9) Autoestima, solidaridad, respeto, tolerancia, generosidad, receptividad, pasión, voluntad, sensualidad, humor.	10) Amistades, parejas, familia, animales, domésticos, plantas, jardines.	11) Hacer el amor, acariciar, expresar, emociones, compartir, cuidar, cultivar, apreciar.	12) Privacidad, intimidad, hogar, espacios de encuentro.
Entendimiento (en)	13) Conciencia crítica, receptividad, curiosidad, asombro, disciplina, intuición, racionalidad.	14) Literatura, maestros, métodos, políticas, educacionales, políticas comunicacionales.	15) Investigar, estudiar, experimentar, educar, analizar, meditar, interpretar.	16) Ámbitos de interacción formativa, escuelas, universidades, academias, agrupaciones, comunidades y familias.
Participación (pa)	17) Adaptabilidad, receptividad, solidaridad, disposición, convicción, entrega, respeto, pasión, humor.	18) Derechos, responsabilidades, obligaciones, trabajo.	19) Afiliarse, cooperar, proponer, compartir, discrepar, dialogar, acordar, opinar.	20) Ámbitos de interacción participativa, partidos, asociaciones, iglesias, comunidades, vecindarios, familias.
Ocio (oc)	21) Curiosidad, receptividad, imaginación, despreocupación, humor, tranquilidad, sensualidad.	22) Juegos, espectáculos, fiesta, calma.	23) Divagar, abstraerse, soñar, añorar, fantasear, evocar, relajarse, dividirse, jugar.	24) Privacidad, intimidad, espacios de encuentro, tiempo libre, ambientes, paisajes.
Creación (cr)	25) Pasión, voluntad, intuición, imaginación, audacia, racionalidad, autonomía, inventiva, curiosidad.	26) Habilidades, destrezas, métodos, trabajo.	27) Trabajar, inventar, construir, idear, componer, diseñar, interpretar.	28) Ámbitos de producción y retroalimentación, talleres, agrupaciones, audiencias, espacios de expresión.
Identidad (id)	29) Preferencia, coherencia, diferenciación, autoestima, asertividad.	30) Símbolos, lenguajes, hábitos, costumbres, grupos de referencia, sexualidad, valores, normas, roles de memoria.	31) Comprometerse, integrarse, confrontarse, definirse conocerse, reconocerse, actualizarse, crear.	32) Socio-ritmos, entornos de la cotidianidad, ámbitos de pertenencia, etapas madurativas.
Libertad (li)	33) Autonomía, autoestima, voluntad, pasión, asertividad, apertura, determinación, audacia, rebeldía, tolerancia.	34) Igualdad de derechos.	35) Discrepar, optar, diferenciarse, arriesgar, conocerse, asumirse, desobediencia, meditar.	36) Plasticidad espacio temporal.

Tabla 1. Matriz de necesidades y satisfactores de Max Neef. Fuente: Max-Neef, Desarrollo a escala humana, una opción para el futuro, 1998.

escala humana, debe estar sustentado específicamente en la satisfacción plena de ciertas necesidades fundamentales en la búsqueda de la autodependencia. Es decir, el desarrollo debe ser un catalizador de personas plenas, para lo que es necesario considerar la satisfacción del mayor número de necesidades humanas fundamentales. Estas pueden visualizarse en el eje de las “X” de la matriz de necesidades axiológicas: subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad. Por su parte, en el eje de las “Y” se encuentran las necesidades existenciales: ser, tener; hacer y estar. La conjugación de ambos en la matriz definen los satisfactores que el hombre requiere para cumplir con su desarrollo (Max-Neef, 1998, pág. 37).

Para el caso que nos ocupa, la matriz de Max Neef es utilizada para visualizar los entrecruzamientos entre los ejes “X” y “Y” que definen los satisfactores que llevan a un desarrollo a escala humana de los alumnos. Por ejemplo, en el entrecruzamiento entre subsistencia

y ser se encuentran los aspectos: salud física, salud mental, equilibrio, solidaridad, humor y adaptabilidad (Tabla 1).¹

Acorde a lo que arroja el entrecruzamiento “a₁₁” el alumno debe desarrollar su aprendizaje en un ambiente libre de riesgos que le impidan lograr sus metas. En esta investigación se procedió a generar estrategias que lograran catalizar espacios donde se promuevan, en lo posible, la mayoría de los satisfactores, especialmente los más relevantes como: la salud física y mental. Las estrategias tienen que captar el interés del alumno y, al mismo tiempo, mostrarles la importancia de utilizar las máquinas-herramientas de manera cuidadosa. Esto nos lleva al tema del riesgo.

Para esto se utilizó una herramienta llamada Animación Sociocultural (ASC). De acuerdo con Sara De Miguel Badesa (1997), tiene que ver con el conjunto de técnicas sociales basado en una pedagogía participativa, con la

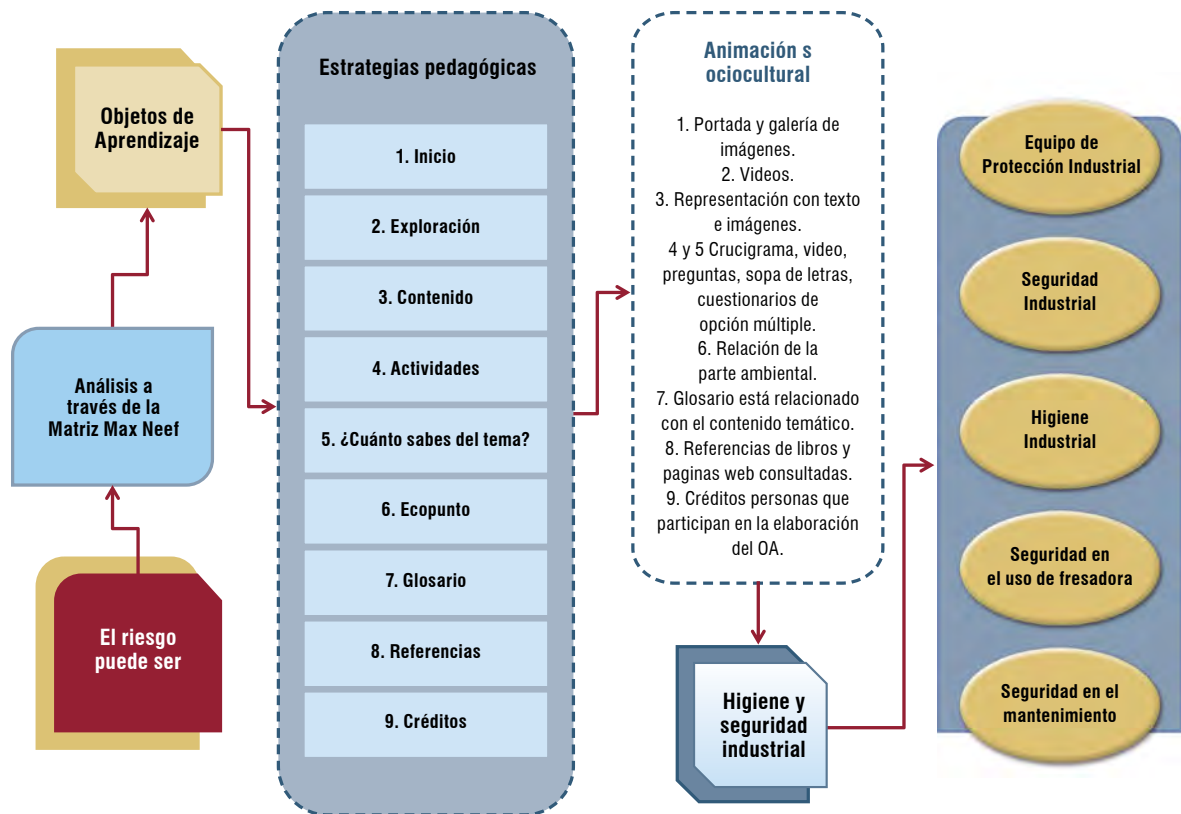


Figura 1. Modelo de desarrollo de los objetos de aprendizaje. Fuente: elaboración propia.

finalidad de promover prácticas y actividades en las que la participación de la gente es activa. La ASC se sustenta en una ideología humanista porque apoya la gestión de la capacidad de decisión y autonomía en las personas considerando además la pluralidad cultural. De esta forma, se considera que los valores ejercen importante influencia en las conductas individual y colectiva, es por ello que intervienen para diseñar y llevar a cabo acciones en el ámbito de la animación; los valores involucrados son los vitales, los útiles, los espirituales y los trascendentes. Así, la educación y la ASC asumen metodologías formativas que se encuentran vinculadas a los procesos culturales y sociales; y aun cuando son dos entidades no equivalentes entre sí, al relacionarse forman una herramienta fundamental para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje (Sarrate & Quintana, 2002, pág. 48). Tanto la matriz de Max Neef como la ASC establecen la intención que fundamenta a los Objetos de Aprendizaje, que se abordan en el siguiente apartado. (Ver Figura 1)

QUÉ SON LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

Los objetos de aprendizaje son herramientas digitales educativas. Wayne Hodgins los creó en 1992 a partir de la concepción de que es necesario diseñar piezas de aprendizaje que fueran interoperables y automatizados para facilitar su uso. (Hodgins, 2000, pág. 76). Es importante mencionar que los OA también pueden ser considerados como un objeto virtual y medidor pedagógico, diseñado intencionalmente con un propósito de aprendizaje y con el fin de servir a usuarios de diferentes niveles educativos. Estos dispositivos pedagógicos son creados regularmente a través de la formación de pequeños grupos de trabajo dedicados a la creación de herramientas pedagógicas, para producir materiales digitales destinados a la distribución e intercambio de recursos digitales; con la finalidad de propiciar líneas de aprendizaje, desarrollo estándar y establecer normas en los contenidos y actividades desempeñadas (Jacobsen, 2001, pág. 20).

Los OA cuentan con componentes internos, como la representación digital, donde se incluyen los contenidos

orientados al aprendizaje, los procedimientos, las actitudes y los valores. Además, las actividades son las propuestas elaboradas por maestros, y que el estudiante resuelve con la finalidad de adquirir, desarrollar y reforzar el conocimiento desplegando destrezas, actitudes o valores que faciliten la búsqueda para suplir las necesidades educativas. Los componentes externos son los constituidos fuera del OA, en ellos se incluyen metadatos que son los que están identificados y describen los atributos y propiedades de la herramienta digital para optimizar su gestión en los bancos de almacenamiento, lo que incluye búsqueda, selección y recuperación. Una de las características más relevantes de los OA es su constante capacidad de actualización o modificación, al ser utilizables desde internet y accesibles a muchas personas simultáneamente y desde diferentes lugares, con lo que se asegura que el proceso de aprendizaje sea satisfactorio para los maestros y alumnos, fomentando así su participación por medio de actividades, ejercicios, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficos, dispositivos, tablas, exámenes y experimentos; facilitando el proceso de asimilación por parte del usuario. En suma, los OA deben tener sentido en sí mismos para poder descomponerse en partes. De esta manera, las ventajas de los OA deben ser claras para alumnos y profesores por su adaptabilidad a todos los niveles educativos, teniendo en cuenta la personalización, interoperabilidad, accesibilidad, reutilización, flexibilidad y durabilidad. Además, los contenidos pedagógicos de los OA pueden ser (a) conceptuales, (b) procedimentales y (c) actitudinales. (PACE, 2012, pág. 6).

LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA

En el plantel 1 Conalep Puebla se inició con el análisis de la matriz de necesidades y satisfactores negativa, teniendo como eje central los temas de higiene y seguridad industrial. Es necesario puntualizar que los alumnos de quinto y sexto semestre son los que tienen contacto directo con la maquinaria que se encuentra en el taller de manufactura, así que este trabajo está basado en el ambiente de aprendizaje de estos alumnos. Uno de los aspectos interesantes que se detectó a través de la matriz de necesidades y satisfactores negativa fue la banalidad con la que son tratados los

temas sobre higiene y seguridad industrial, tanto por maestros, por alumnos, así como por la institución en general, por lo que se considera que es uno de los desafíos principales que deben mejorar en el Conalep. La matriz de Max Neef logró, mediante la descripción de las necesidades existenciales y axiológicas, mostrar los puntos más críticos relacionados con higiene y seguridad industrial en el Conalep: el plan de estudios no incluye los temas; los maestros cuentan con experiencia laboral, pero no tienen experiencia pedagógica –por lo que no tienen la información necesaria para profundizar en temas de seguridad en el trabajo; y, por último, el Conalep no genera cursos de capacitación para sus maestros. Lo anterior nos permite expresar la urgencia de diseñar estrategias fáciles y flexibles en el Conalep que instruyan sobre higiene y seguridad. En este sentido, el diseño de los OA es pertinente y eficaz, buscando especialmente que sean útiles, que es la base fundamental con la que se promueven los OA.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LOS OA

Como se ha dicho, los objetos de aprendizaje son una herramienta constituida por un conjunto de estrategias pedagógicas que facilitan el proceso de aprendizaje, para este caso específico, sobre higiene y seguridad industrial, por lo que se busca que no sean simples técnicas apoyadas en información teórica, sino que sean actividades dinámicas que contribuyan al fomento de la creatividad en los alumnos. Los procesos de enseñanza pedagógica se apoyan en metodologías y herramientas didácticas orientadas al aprendizaje, ya que incrementan e impulsan la motivación de los alumnos para construir nuevo conocimiento. Con este fin, fueron diseñados para que fomentaran la higiene y seguridad industrial mediante el uso de estrategias pedagógicas basadas en la ASC (Figura 1).

La metodología aplicada se emplea para reforzar el conocimiento y posee la finalidad de identificar los riesgos en la realización de las prácticas del taller de manufactura, fue creada para cubrir las necesidades de los maestros y para que, posteriormente, fuera aplicada a los alumnos del plantel 1 del Conalep.

Los pasos para la construcción de los OA fueron los siguientes:

1. Se analizó el plan de estudios del plantel 1 Conalep para determinar las carreras profesionales técnicas donde se podrían implantar los OA de higiene y seguridad industrial, resultando seleccionadas las carreras técnicas de Electromecánica Industrial y Máquinas-Herramientas, debido a que son las carreras que tienen un contacto directo en el taller de manufactura del plantel.

2. Se recopiló información teórica para la formación de contenidos en higiene y seguridad industrial.

3. Se realizaron cinco guiones sobre higiene y seguridad industrial por medio de la utilización de estrategias pedagógicas lúdicas, tomando en cuenta las siguientes partes:

· *Inicio*: se representa con una portada elaborada como imagen fija relacionada con la higiene y seguridad industrial.

· *Exploración*: este apartado se representa por medio de un video referente al tema que busca motivar al usuario para continuar con su uso.

· *Contenido*: se construye por medio de imágenes y texto para que la representación sea más detallada, con poco texto para evitar resulte aburrido.

· *Actividades*: en esta sección se anexan actividades de ASC, como son cuestionarios de opción múltiple y sopa de letras, entre otras técnicas.

¿Cuánto sabes del tema?: debido a que aquí aumenta la complejidad de las actividades, esta sección se

divide en cuatro partes, donde se utiliza la ASC mediante cuestionarios de opción múltiple y preguntas referentes a videos, entre otros.

· *Ecopunto*: en este apartado se plasma la parte ambiental relacionada con los temas de higiene y seguridad industrial.

· *Glosario*: en esta sección se presentan las palabras técnicas sobre el tema para que el usuario pueda consultarlo fácilmente.

· *Referencias*: son todas las fuentes documentales y audiovisuales consultadas.

· *Créditos*: son los nombres de las personas que participan en el diseño.

4. Se utilizó la ASC a través de técnicas como imágenes, videos, texto, actividades de sopa de letras, casos prácticos y preguntas de videos, entre otros, para posteriormente aplicar una evaluación que determine la calidad de los OA y, consecuentemente, realizar las modificaciones necesarias para asegurarse de que quedaran adaptados a las necesidades de los maestros y alumnos del Conalep.

5. Se impartieron cursos de capacitación sobre el funcionamiento del OA y sobre los principios de higiene y seguridad industrial con la finalidad de reforzar los conocimientos de los maestros. De este modo se concluye que, mediante el uso de estrategias pedagógicas y ASC, se pueden desarrollar herramientas digitales que permiten fortalecer el conocimiento de manera divertida y dinámica en temas tan importantes como lo son la higiene y la seguridad industrial.



© Carlos Sevcik. Manadas (*Loxodonta africana africana*), Parque Nacional Tarangire, 2014.



RESULTADOS

Después del análisis de la matriz de necesidades y satisfactores negativos se examinaron los puntos críticos resultantes de la falta de higiene y seguridad industrial dentro del plantel 1 del Conalep. En consecuencia, a corto plazo se propuso el desarrollo de cursos sobre los principios de higiene y seguridad industrial donde los maestros compartan sus experiencias laborales en la industria, de tal modo que puedan conocer y analizar tanto los accidentes a los que se han enfrentado como el procedimiento para solucionarlos. Las propuestas a mediano plazo están basadas en el diseño y desarrollo de OA para que sean adaptados e integrados en el plan de estudios del plantel 1 Conalep. A largo plazo se propone la aplicación y uso de los objetos de aprendizaje, con los que se fomente su comprensión para que los OA transmitan confianza al percibirse como sistemas amigables con los usuarios, debido a que proporcionan retroalimentación en el tema de las actividades que se llevan a cabo.

CONCLUSIONES

El problema principal es que no existe una cultura que promueva el fortalecimiento y concientización sobre higiene y seguridad industrial en las labores que los alumnos desempeñarán en las empresas. Una manera de lograrlo es mostrándoles todos los peligros a los que están expuestos.

Se concluye que es necesario fomentar en los alumnos reflexiones y conocimiento sobre la importancia de las prácticas de higiene y seguridad industrial, el apremio de realizar sus actividades profesionales de manera que se preserve su salud, en la conciencia de que su práctica puede salvar su vida, así como conservar el ambiente natural.

La generación de conocimiento sobre higiene y seguridad industrial consiste en la aplicación de estrategias pedagógicas y animación sociocultural que permitan abatir la indiferencia hacia dichos temas de los maestros y alumnos del Conalep para, posteriormente, establecer las propuestas de solución necesarias. Este proceso se facilita mediante el uso de los OA como los propuestos para las materias de Electromecánica



© Carlos Sevcik. Desde la rama (hembra, *Panthera leo*), Parque Nacional Taranguire, 2014.

Industrial y Máquinas-Herramientas. Finalmente, este proyecto de trabajo sigue en curso, esperando que la utilización de esta propuesta solvente esta parte, necesaria y urgente en este nivel educativo.

BIBLIOGRAFÍA

- De Miguel Badesa S (1995). *Perfil del animador sociocultural* (1). Narcea S.A de Ediciones, Madrid, España.
- Hodgins W (2000). *El futuro de los objetos de aprendizaje*. Recuperado el 12 de Octubre de 2014, de Education: Learning Outcomes: <http://reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>
- Jacobsen P (2001). Reusable Learning Objects. What does the future hold? *Elearning Magazine* 25.
- Max-Neef M (1998). *Desarrollo a escala humana, una opción para el futuro* (2). Icaria Editoria S.A de C.V., Barcelona, España.
- Sarrate M y Quintana J (2002). *Programas de animación sociocultural* (Primera ed., 1). (UNED, Ed.) Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España.

Cecilia Salazar Palmeros
Instituto Tecnológico de Puebla
ceci.palmeros@outlook.com

María Evelinda Santiago Jiménez
Instituto Tecnológico de Puebla
mariaevelinda.santiago@itpuebla.edu.mx

Fabiola Merlo Ruiz
Instituto Tecnológico de Puebla
fabymerlo14@gmail.com



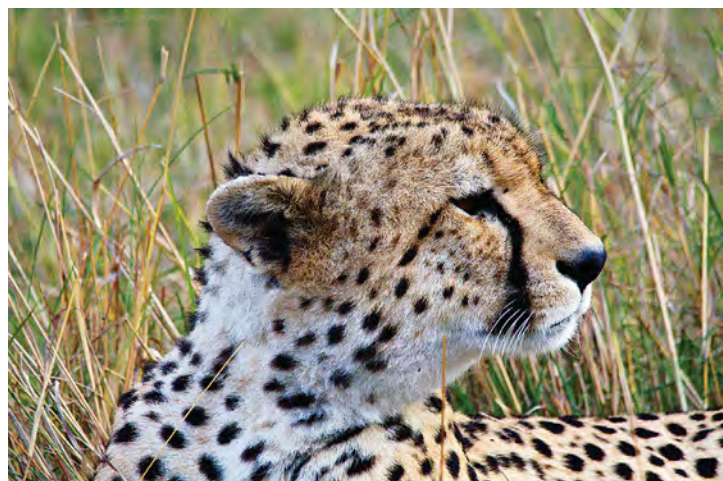
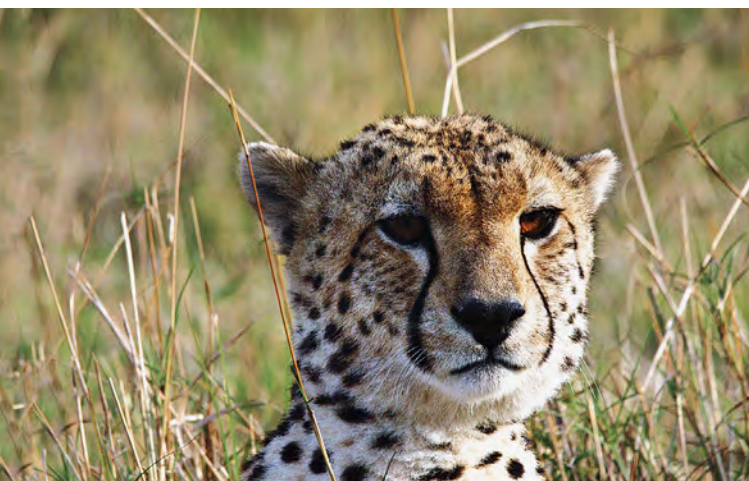
© Carlos Sevcik. Empolvándose (*Equus quagga boehmi*), Parque Nacional Tarangire, 2014.

Factores de coexistencia entre **mamíferos** CARNÍVOROS: ¿segregarse o competir?

Julio César **Hernández Hernández**

A los seres vivos se les puede clasificar por sus características físicas que los hacen únicos y distintos entre sí, un ejemplo de ello son los mamíferos. Entre los mamíferos, uno de los grupos más diversos y reconocidos es el de los carnívoros, pertenecientes al Orden Carnívora compuesto por 271 especies (Ceballos, 2005) que presentan características que los hacen muy diferentes del resto de las especies. Como su nombre lo dice, se caracterizan por presentar estructuras especializadas para una alimentación basada en carne, como una dentición carnisal, es decir, caninos o colmillos muy desarrollados, largos y puntiagudos, con premolares y molares de puntas comprimidas y cortantes que les permiten cortar la piel y los músculos de sus presas.

El término carnívoro proviene del latín *carnivorum* y significa devorador de carne; especies de carnívoros se alimentan exclusivamente de carne, como los felinos, sin embargo



© Carlos Sevcik. Guepardo oteando (*Acinonyx jubatus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

existen otras que se alimentan de frutos (frugívoros) como las martuchas (*Potos flavus*), y aquellas que se alimentan de toda clase de sustancias orgánicas tanto vegetales como animales (omnívoros), como los mapaches (*Procyon lotor*), zorras (*Urocyon cinereoargenteus*) y coyotes (*Canis latrans*), para las que el tipo de alimento que consumen puede cambiar según la disponibilidad durante el año.

Del mismo modo, existen también en una amplia variedad de tallas que van desde los 100 gramos en el caso de las comadrejas (*Mustela frenata*), hasta especies cuyos individuos alcanzan pesos superiores de 70 kilogramos, como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el oso negro (*Ursus americanus*).

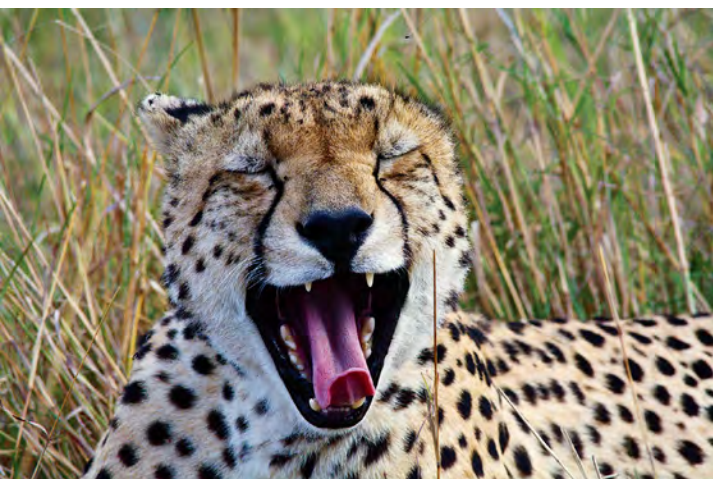
Algunos de estos carnívoros son de los más emblemáticos del mundo aunque, irónicamente, también son de los más amenazados. Durante los dos siglos anteriores han experimentado considerables descensos en sus poblaciones, reducciones en sus áreas de distribución geográfica, así como una fuerte fragmentación de su hábitat (Ceballos y Ehrlich, 2002). Debido a esto, rápidamente se convierten en especies amenazadas o alcanzan alguna categoría de riesgo a corto plazo. Por ejemplo, en México, el Orden Carnívora se encuentra representado por 33 especies terrestres (Ceballos, 2005), de las cuales 23 se encuentran en alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010).

El atractivo estético y emocional de muchos carnívoros y su potencial como especies cuya conservación protege a un número grande de otras especies que habitan naturalmente con ellos, frecuentemente guían los esfuerzos de conservación de ecosistemas completos (Carroll y cols., 2001; Roberge y Angelstam, 2004; Dalerum y cols., 2010). Desafortunadamente, el estudio de los carnívoros es complicado y oneroso, incluso a niveles tan elementales como el estudio de su presencia en un sitio determinado que, sumado a sus conductas sigilosas, da como resultado que observarlos sea cada vez menos factible y frecuente.

COMPETENCIA

Las interacciones ecológicas y los mecanismos que promueven la coexistencia de las especies han sido estudiados y debatidos durante muchas décadas (MacArthur y Levins, 1967; Schoener, 1974; Gordon, 2000). En trabajos realizados con mamíferos carnívoros que viven en un mismo sitio, la coexistencia parece estar relacionada con variables que incluyen diferentes especies de presas, tamaños de presas, horarios de actividad, hábitat y uso diferencial del espacio. De esta manera, el estudio y comprensión de los elementos que permiten la coexistencia de los grandes carnívoros proporciona información valiosa en su conservación y manejo.

Al referirnos a los procesos ecológicos que han contribuido en forma significativa al desarrollo y formación de una comunidad biológica se debe mencionar



© Carlos Sevcik. Sueño y vigilia (*Acinonyx jubatus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

fundamentalmente a las interacciones bióticas (Gaxiola y Armesto, 2012), que son aquellas relaciones que se establecen entre al menos dos organismos de una o más especies. Como resultado de estas relaciones los individuos pueden verse beneficiados, perjudicados o no afectados, dependiendo del contexto en el que ocurran. Históricamente las interacciones bióticas se han catalogado por el efecto que tienen sobre las especies que interactúan, y a la interacción en la que los individuos resultan perjudicados por la limitación de recursos se le conoce como competencia (Del Val y Boege, 2012).

Los individuos en competencia pueden pertenecer a la misma especie (competencia intraespecífica) o a diferentes especies (competencia interespecífica); así también, la competencia suele clasificarse en competencia por explotación o por interferencia (Park, 1962). La competencia por explotación se produce cuando una especie utiliza un recurso (por ejemplo consume una presa específica) y con ello reduce la oportunidad de usar ese mismo recurso a otra especie. Por ejemplo, la introducción del dingo (*Canis familiaris dingo*) en el continente australiano provocó la extinción del tilacino (*Thylacinus cynocephalus*) por la competencia por explotación. Este es un caso extremo, ya que la competencia por los mismos recursos provocó la extinción de una especie nativa por un carnívoro que se introdujo (Burbidge y McKenzie, 1989; Smith y Quin, 1996).

La competencia por interferencia involucra interacciones conductuales entre las especies, como la depredación intragremial en el caso más extremo (Polis

y cols., 1989), esto implica el consumo de una especie por otra del mismo gremio que usa recursos similares, o bien, se puede presentar una muerte por competencia en donde el depredador mata a otra especie del mismo gremio pero no la consume, reduciendo de esta manera la competencia interespecífica. Al hablar de “gremio” nos referimos a un grupo de especies que explotan la misma clase de recursos ambientales de una manera similar (Root, 1967).

Se ha mencionado que los mecanismos más sutiles para evitar los hábitats mayormente usados por el depredador principal son los ajustes en la actividad para reducir los encuentros con dicho depredador, o bien, formar grupos para competir de una manera más exitosa por los recursos y obtener ventajas antidepredatorias. Por ejemplo, el zorro veloz (*Vulpes velox*) y el coyote (*Canis latrans*) comparten los mismos sitios, y aunque sus patrones de actividad y hábitat son similares, su dieta es diferente, ya que los zorros se alimentan de presas pequeñas como insectos y roedores, mientras que los coyotes muestran preferencias por las presas grandes como lagomorfos y venados. Sin embargo, también se registran muertes por competencia, ya que se ha presentado una mortalidad de zorros atribuidos principalmente a los coyotes (Kitchen y cols., 1999).

Asimismo, la competencia puede traducirse en ajustes de equilibrio por parte de dos especies, lo que podrá conducir a que una sustituya a otra, la obligue a



© Carlos Sevcik. Pumba (*Phacochoerus africanus*), Parque Nacional Serengeti, 2014.

ocupar otro espacio o a servirse de otro alimento, sea el que sea el objeto de la competencia. Se ha observado con frecuencia que los organismos emparentados muy de cerca, con hábitos o formas de vida similares, no se encuentran en los mismos lugares, y si lo hacen, se sirven de alimentos distintos o se muestran activos en otros momentos. Por ejemplo, el puma (*P. concolor*) y el jaguar (*P. onca*) son consideradas especies similares y en algunas regiones viven en los mismos sitios, lo cual influye en la manera en que se relacionan, sin embargo, ambas especies presentan ciertas diferencias en su biología y ecología (Noss y cols., 2006). Algunos estudios mencionan que de las dos especies, el puma es el más adaptable principalmente a hábitats áridos y a un rango más amplio de presas, así como una distribución más amplia que el jaguar (Currier, 1983); no obstante, en regiones tropicales y en alturas menores a los 1200 msnm, el jaguar presenta una ventaja competitiva sobre el puma, principalmente en hábitats húmedos, densos y ribereños (Crawshaw y Quigley, 2002).

SEGREGACIÓN

De manera tradicional, el estudio del reparto de recursos se divide en tres categorías: el hábitat, el alimento y el tiempo (Pianka, 1973), mismas que pueden subdividirse en macrohábitat, microhábitat, tipo y tamaño de alimento y tiempo de actividad estacional y diaria (Schoener, 1974). En los estudios de las interacciones de especies es útil considerar el grado de sobreposición entre las especies al considerar diversos recursos.

La sobreposición ha sido considerada como el grado en el cual las especies comparten los recursos y posiblemente compiten entre ellas (Pielou, 1975), de tal manera que pueda cuantificarse la magnitud en que una especie incluye a otra en sus requerimientos y puedan coexistir.

En un intento por entender el rol de la competencia, se ha afirmado que las especies que coexisten deben de diferir en sus requerimientos ecológicos o se presentará una exclusión competitiva, también denominada Ley de Gause (Gause, 1934). Este principio de exclusión competitiva afirma que dos especies cercanas no ocuparán los mismos sitios, sino que se desplazarán de tal manera que cada una tome posesión de cierto tipo de alimento y/o formas de vida.

De esta manera, la segregación alimentaria ha sido una de las principales formas de explicar cómo se puede dar la convivencia de especies cercanas. Por ejemplo, el puma y el jaguar presentan ciertas diferencias en su dieta en algunas regiones, como en la reserva de la biosfera de Calakmul en Campeche, México, donde ambos coexisten por presentar diferencias en sus preferencias de presas (Aranda y Sánchez-Cordero, 1996). También se ha observado en Brasil, donde el jaguar consume una diversidad menor de presas pero de tallas grandes (>15kg) en comparación con el puma, cuya diversidad de presas es mayor pero en general son de tallas medianas (<15kg) (Leite y Galvão, 2002). De esta manera, los estudios relacionados con los hábitos alimentarios del jaguar y el puma demuestran que las diferencias en su dieta parecen ser lo suficientemente amplias para permitir que habiten en el mismo espacio y tiempo, limitando así la competencia entre estas especies; sin embargo, existen reportes de individuos de puma muertos y no consumidos por jaguares (Crawshaw y Quigley, 2002), lo que podría ser una evidencia de muerte por competencia.

Por el contrario, para aquellas especies que tienen elevada sobreposición en los hábitos alimentarios, la segregación en el espacio y tiempo ha sido considerada como otro medio de evitar la competencia. Existen especies que pueden permanecer activas a lo largo del día, sin embargo tienen marcados picos de actividad, dependiendo de sus hábitos, y también pueden presentar diferencias estacionales en sus niveles de actividad. En algunos estudios sobre los patrones de actividad de

pumas y jaguares, el jaguar se ha mantenido activo solo durante la noche, mientras que el puma está activo durante todo el día, mostrando picos de actividad crepuscular y antes del amanecer (Estrada-Hernández, 2008; Monroy-Vilchis y cols., 2009). Sin embargo, algunos estudios sugieren que los patrones de actividad de las especies son determinados por la actividad de sus presas. Por ejemplo, en la Reserva de la Biosfera Abra-Tanchipa en San Luis Potosí, México, la actividad de los jaguares se relaciona con la de ocho especies de presas, mientras que la actividad del puma no coincide con la de ninguna presa. La actividad de ambos felinos no difiere significativamente, sin embargo, los picos de actividad sugieren que la segregación en el tiempo es una estrategia para minimizar los encuentros de tal forma que se favorece la coexistencia de estos carnívoros (Hernández-SaintMartín y cols., 2013). No obstante, en un estudio realizado en Brasil, la segregación temporal no fue un mecanismo generalizado de convivencia entre jaguares y pumas; en cambio, la segregación en el uso del espacio, hábitat y los recursos alimenticios desempeñaron un papel más importante en la mediación de la coexistencia entre estos depredadores (Foster y cols., 2013).

CONCLUSIONES

Las interacciones bióticas son fundamentales en la estructura de las comunidades biológicas y el estudio del reparto de los recursos dentro de estas sugiere posibles explicaciones para comprender su dinámica y estructura. En el caso de los mamíferos carnívoros las interacciones bióticas como la competencia puede perjudicar a ciertas especies, debido a esto, han desarrollado diferentes estrategias que disminuyen la competencia y permiten la coexistencia de estos carnívoros en un mismo sitio. El principio de exclusión competitiva es primordial para comprender cómo se comportan las especies dentro de las comunidades, en el caso de los mamíferos carnívoros estos conceptos son válidos al momento de establecer jerarquías en un determinado sitio.

Diferentes estudios mencionan que la respuesta más común para facilitar la coexistencia entre las especies de mamíferos carnívoros es mediante la segregación, que puede ocurrir en diferentes dimensiones, ya sea en la alimentaria, que ha sido una de las principales formas de



© Carlos Sevcik. Leona con ñu, Parque Nacional Serengeti, 2014.

explicar la convivencia de especies cercanas, o mediante la segregación espacio-temporal, que ha sido considerada como otro medio para evitar la competencia en aquellas especies que tienen una elevada sobreposición en sus dietas. Sin embargo, esto dependerá también del tipo de hábitat, el tamaño corporal de los individuos de cada población, la disponibilidad, abundancia y tamaño de las presas y la presión que ejerce el humano sobre las poblaciones silvestres.

REFERENCIAS

- Aranda M y Sánchez-Cordero V (1996). Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in tropical forests of Mexico. *Studies of Neotropical Fauna and Environment* 31: 65-67.
- Burbidge AA y McKenzie NL (1989). Patterns in the modern decline of Western Australia's vertebrate fauna: causes and conservation implications. *Biological Conservation* 50:143-198.
- Carroll C, Noss RE y Paquet PC (2001). Carnivores as focal species for conservation planning in the rocky mountain region. *Ecological Applications* 11:961-980.
- Ceballos G (2005). Los mamíferos silvestres de México. En Ceballos G Y Oliva G (Eds.), *Orden Carnívora* (pp. 377-413). Fondo de Cultura Económica y CONABIO.
- Ceballos G y Ehrlich PR (2002). Mammal population losses and the extinction crisis. *Science* 296: 904-907.
- Crawshaw PG y Quigley HB (2002). El jaguar en el nuevo milenio. En Medellín RA, Equihua C, Chetkiewicz CLB, Crawshaw PG y Rabinowitz A (Eds.), *Hábitats alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación* (pp. 223-235). Fondo de Cultura Económica de España.
- Currier MJP (1983). *Felis concolor*. *Mammalian Species* 200:1-7.
- Dalerum F, Cameron EZ, Kundel K y Somers MJ (2010). Diversity and depletions in continental carnivore guilds: implications for prioritizing global carnivore conservation. *Biology Letters* 5:35-38.
- Del Val E y Boege K (2012). ¿Por qué estudiar las interacciones bióticas? En Del Val E y Boege K (Eds.), *Ecología y evolución de las interacciones bióticas* (pp. 11-13). Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Estrada-Hernández CG (2008). Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva Maya, Centroamérica. *Revista Mexicana de Mastozoología* 12:113-130.



© Carlos Sevcik. Moscas, Parque Nacional Serengeti, 2014.

- Foster VC, Sarmiento P, Sollmann R, Torres N, Jácomo ATA, Negroes N, Fonseca C y Silveira L (2013). Jaguar and puma activity patterns and predator prey interactions in four Brazilian biomes. *Biotropica* 45(3):373-379.
- Gause GF (1934). The struggle for existence. En Gause GF (Ed.), *The struggle for existence in natural conditions* (pp. 12-26). Williams and Williams, Baltimore.
- Gaxiola A y Armesto JJ (2012). Ecología y evolución de las interacciones bióticas. En Del Val E y Boege K (Eds.), *Competencia* (pp.15-42). Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Gordon CE (2000). The coexistence of species. *Revista Chilena de Historia Natural* 73:175-198.
- Hernandez-SaintMartín A, Rosas-Rosas O, Palacio-Núñez J, Tarango-Arámbula LA, Clemente-Sanchez F y Hoogesteijn AL (2013). Activity patterns of jaguar, puma and their potential prey in San Luis Potosí, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 29(3):520-533.
- Kitchen AM, Gese EM y Schauster ER (1999). Resource partitioning between coyotes and swift foxes: space, time and diet. *Canadian Journal of Zoology* 77: 1645-1656.
- Leite PMR y Galvão F (2002). El jaguar en el nuevo milenio. En Medellín RA, Equihua C, Chetkiewicz CLB, Crawshaw PG, y Rabinowitz A (Eds.), *El jaguar, el puma y el hombre en tres áreas protegidas del bosque atlántico costero de Paraná, Brasil* (pp. 237-250). Fondo de Cultura Económica de España.
- Monroy-Vilchis O, Rodríguez-Soto C, Zarco-González M y Urios V (2009). Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology* 59:145-157.
- MacArthur RH y Levins R (1967). The limiting similarity, convergence and divergence of coexisting species. *American Naturalist* 101:377-385.
- Noss AJ, Kelly MJ, Camblos HB y Rumiz DI (2006). Pumas y jaguares simpátricos: Datos de Trampas-Cámara en Bolivia y Belice. MEMORIAS: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica.
- Park T (1962). Beetles, competition and populations. Intricate ecological phenomenon is brought into laboratory and studied as an experimental model. *Science* 138(3548):1369-1375.
- Pianka ER (1973). The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:53-74.
- Pielou EC. (1975). Niche width and niche overlap: a method for measuring them. *Ecology* 53(4):687-692.
- Polis GA, Myers CA y Holt RD (1989). The ecology and evolution of intraguild predation-potential competitors that eat each other. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20:297-330.
- Root RB (1967). The niche exploitation pattern of the Blue gray Gnatcatcher. *Ecological Monographs* 37:317-350.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental –Especies nativas de México de flora y fauna silvestres– Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio –Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, segunda sección, jueves 30 de diciembre de 2010.
- Schoener TW (1974). Resource partitioning in ecological communities. *Science* 185:27-39.
- Smith AP y Quin DG (1996). Patterns and causes of extinction and decline in Australian conilurine rodents. *Biological Conservation* 77:243-267.

De cómo los **espíritus** influyen a través de los **sueños** Paracelso

De todo lo que acabamos de explicaros se deduce que los espíritus dominan a los criminales y son susceptibles de expresar e influir en los sentimientos de deseo y de odio.

Ello debe llevaros a comprender lo imperiosamente que la Entidad Espiritual es capaz de manifestar su fuerza, la que puede por supuesto aplicarse a todas las enfermedades que afligen al hombre. En tales casos no debéis administrar los medicamentos exigidos por las enfermedades espirituales naturales, sino los que corresponden al espíritu, que es el verdadero enfermo.

Aun debemos haceros saber que hay algunos que sufren del espíritu por simple acción de una voluntad más fuerte, sin que intervengan para nada los malos tratos dados a efigies o imágenes suyas, como puede ocurrir en personas que ignoran estos medios. En tales casos la influencia de la voluntad puede transmitirse por los sueños, según el siguiente mecanismo:

Mientras dos personas duermen, los sueños del uno completan los del otro, de manera que vuestro espíritu, por ejemplo, puede atraer los sueños del otro durmiente, al cual podéis herir aun en plena inconsciencia, precisamente a través del sueño, por medio del verbo que proferís en él.

Los sueños de dos hombres de fuerte voluntad pueden complementarse y realizarse si se llega a ponerlos en contacto mientras duermen, sea por imposición de las manos del “médium” o por la palabra. Pues en verdad no es sueño lo que el espíritu dotado de tales efectos produce.

Así, la mano alcanza a herir al hombre aun sin tocarlo y la boca a darle cuanto busca por medio de la palabra. Todo lo cual no puede realizarse sino a través de cierto intermediario que no es otro que el poder del espíritu.

Y justamente por la acción de la voluntad y no de la fe, que nada tiene que hacer aquí y cuya alusión sería una estulticia.

Ved, en efecto, que solo por la acción pueden matarse dos hombres y no por la fe o la credulidad.

Así, los espíritus de gran voluntad nacen de la incandescencia de sus fuerzas y no de la credulidad, siendo capaces de combatir y consumirse, como lo indicamos repetidas veces en nuestros *Libros de la fe y de la voluntad* y como antes que nosotros lo habían demostrado las Pitonisas con sus encantamientos.



© **Carlos Sevcik**. Búfalo africano (*Syncerus caffer caffer*), Parque Nacional Ngorongoro, 2014.

Los asteroides del CUELLO

Francisco **Pellicer**

... recordando un cuadro de Dalí*

He titulado así esta pequeña crónica de un libro grande, me refiero a “Un torbellino de miradas a la glándula tiroides” y cuyo subtítulo reza: Su historia a través del arte, el mito y la ciencia, de la autoría de Carlos Valverde R. y Alejandro Ortiz Bullé Goyri (UNAM, 2014). Grande no solo por su volumen, sino por la riqueza de su contenido; me explico, las obras médico-científicas contemporáneas se realizan con precisión en los temas que abordan e inclusive con una estructura didáctica que facilita su estudio, memorización y comprensión. El libro que nos ocupa ciertamente versa sobre una glándula pilar en el metabolismo y en el desarrollo de los vertebrados desde el punto de vista biológico y de relevancia en el hombre, ya que su sobre expresión, así como la disminución de sus funciones, generan un abanico de patologías que inciden en prácticamente todo el funcionamiento del organismo humano, de suyo relevante, pero que en esta obra va mucho más allá.

*© Salvador Dalí, *Cabeza rafaesca estallando*, 1951. <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-dali-cientifico-13065407>.

Los autores nos cuentan... y sí, utilizo la palabra contar en el más puro sentido del término narración, nos cuentan cómo fue identificada lo que hoy conocemos como glándula tiroidea por ojos artistas: pintores, escultores, artesanos acuciosos que plasmaron con su folklore en bajorrelieves, en dibujos y pinturas la presencia patológica de la glándula, el bocio. Nos llevan con el hilo de la escritura por diferentes senderos de la narración protomédica, por esas primeras descripciones documentadas que datan de los tratados chinos y ayurvédicos del 1200 a. C., pasando por el *perí adénon* de Hipócrates, las descripciones árabes, para rematar en el paraje de Paracelso, donde las tierras alpinas carentes del yodo cósmico (y esto no es una frase retórica, sino como nos lo cuentan), es la responsable de estos *asteroides en el cuello* y de una locura-estupidez llamada cretinismo, que hace presa a ricos y pobres, a nobles y villanos y, de manera menos frecuente, a las poblaciones marineras.

¿QUÉ TIENE EL MAR QUE EVITA O RETARDA LA LOCURA?

El vuelco en esta obra está también en el discurso que hace el arte en los túneles del tiempo. Arte, en algunas ocasiones realizado por individuos que en sus personas conjuntaban todo: ser científicos, pintores, arquitectos, anatomistas médicos y poetas a los que hoy los denominamos como esencias renacentistas: Leonardo de Vinci, Miguel Ángel, Andreas de Bruselas, por solo citar algunos, pero también artistas puros, si se me permite la expresión (qué pintor no tiene algo de médico y qué médico algo de artista; siempre los miserables arquetipos de la cultura que circunscriben y limitan). Es justo esta amalgama que han extraído los autores lo que construye la fortaleza y la riqueza del texto y sus ilustraciones. Pero no solo eso, que creo que de hecho sería suficiente para encontrarnos con un libro excepcional, sino que el viaje se convierte en evolución del conocimiento sobre funciones, deficiencias, tratamientos, mitos y descabros; sobre la construcción de la verdad y la realidad; un hermoso ensayo de epistemología acerca de la endocrinología tiroidea que incluye descarnados aspectos de salud pública y de la sociomedicina.

Un viaje narrativo palatable y erudito ciertamente por la cantidad de información que poseen los autores, pero no solo, también por el tiempo que les ha llevado adquirirla y generarla gracias a sus propias investigaciones acumuladas en una vida.

Por último, una pequeña digresión mía que involucra al delicioso prólogo de José Luis Díaz: la idiocia del niño de Vallecas es el reclamo pintado por Velázquez, actual ayer, actual hoy; es la ignominia hecha poema por León Felipe; es el estético y cruel reclamo a la medicina ¿tal vez?

Me encantaría saber cómo investigadores de trescientos o quinientos años adelante juzgarán nuestro arte contemporáneo y leerán en sus pinceladas, en las narraciones o poemas de los de “hoy”, las patologías que nos aquejan. Me pregunto si al observar a las “Señoritas de Aviñón” se las diagnosticarán como enfermas de un pabellón psiquiátrico con trastorno dismórfico corporal. (© Pablo Picasso, *Las señoritas de Avignon*, 1907. http://enciclopedia.us.es/index.php/Archivo:Les_Demoiselles_de_Avignon.jpg).

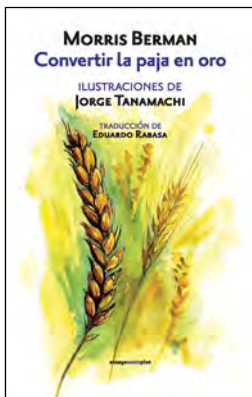
Si al observar este magnífico, grotesco, procaz, guasch de Toledo se pregunten si en pleno siglo veintiuno existió la muerte por cólera en la comarca de Juchitán y se reportará en las crónicas de historia de la salud pública como la documentación de la pandemia que exterminó al magisterio en la entidad federativa de Oaxaca, México, donde el cloro era escaso, no por su condición de *oligo* en el universo interestelar, sino por la carencia económica y la peor de todas... la educativa. (© Francisco Toledo, De la serie *Los cuadernos de la mierda*, entre 1985 y 1987. http://www.esteticas.unam.mx/revista_imagenes/anotaciones/ano_dalla1_bravo01.html)

Me pregunto también si al observar esta obra de Dino Valls, los eruditos científicos del futuro pensarán en siamesas toracópagas y quedarán ocultas las sensaciones de duplicidad o desdoblamiento esquizo-afectivo que tienen algunos enfermos psiquiátricos a los cuales, con la misma indignación que León Felipe, no les tenemos respuesta. (© Dino Valls, *Fragmento de Criptodidimo*, 1999. <http://www.dinovalls.com/galeria/42/>)

Francisco Pellicer
Director de Investigaciones en Neurociencias
Instituto Nacional de Psiquiatría
Ramón de la Fuente Muñiz
México
pellicer@imp.edu.mx

La mitad de la **casa**

Morris **Berman**



CONVERTIR LA PAJA EN ORO
MORRIS BERMAN
ILUSTRACIONES DE **JORGE TANAMACHI**
(TRADUCCIÓN DE **EDUARDO RABASA**)
Sexto Piso
México, 2015

No sé qué tan familiarizados estén con mis libros –no soy una persona tan famosa–, pero la mayoría de ellos tratan sobre historia cultural y crítica social. En ese sentido, convertir la paja en oro fue algo realmente novedoso para mí, porque no entra bajo ninguna de esas categorías. En realidad, tendría que describirlo como una especie de accidente. Mientras que me llevó años escribir cada uno de mis otros libros, este surgió de improviso y lo terminé en menos de veinticuatro horas. Es una reflexión personal y filosófica. No tiene un hilo conductor en particular, sino que más bien se trata de una serie de viñetas que emergieron de manera espontánea desde mi mente inconsciente. No es un libro que presente “datos duros”, sino varias observaciones. De alguna manera, sentí como si yo fuera un “conducto” –como si alguien más lo escribiera–, y de hecho al principio no estaba seguro de que debiera publicarlo. Todo lo anterior, desde luego, no suena como una recomendación para que corran a leerlo, pero me pareció buena idea comenzar esta charla siendo honesto.



© Carlos Sevcik. Izquierda: babuina con cría (*Papio cynocephalus*). Derecha: mono vervet de cara negra (*Chlorocebus pygerythrus*), Reserva de Caza de Selous, 2014.



Así que aunque no tiene hilo conductor, sí hay varios temas en específico sobre los que reflexiono a lo largo del libro. Uno de ellos no es para nada nuevo; fue abordado hace muchos años por pensadores como Erich Fromm o Herbert Marcuse, entre otros: a saber, que en el tipo de sociedad en la que vivimos, se trate de Canadá, Estados Unidos, México o Europa, es muy difícil vivir una vida auténtica. La sociedad consumista de mercado cuenta con un plan para cada uno de nosotros, y a esto se le conoce habitualmente como el Sueño Americano. Su postulado es que la vida se trata, en palabras de Thomas Jefferson, sobre la búsqueda de la felicidad, y todo el mundo en el siglo XVIII comprendió que “felicidad” era una forma en clave de decir “propiedad”. Los padres fundadores de Estados Unidos sabían muy bien lo que hacían: todos ellos murieron siendo hombres ricos, incluido Jefferson. En otras palabras, la meta de toda persona debería ser incrementar su riqueza y su poder, y en general esto es lo que intentan hacer los individuos que viven en sociedades de consumo. Desde el punto de vista psicológico, las consecuencias son devastadoras. El costo emocional es sumamente alto, y se manifiesta en la imperante adicción a la televisión, las drogas, el sexo, el alcohol, los juguetes tecnológicos y demás parafernalia. Tiene que haber alguna razón por la cual los estadounidenses, que representan el 4.5% de la población, consumen el 67% de las drogas antidepresivas del mundo. Esto es un hecho sociológico; es difícil considerar que se trata de un accidente. Como dijera alguna vez el comediante estadounidense George

Carlin: “Lo llaman el Sueño Americano porque tienes que estar dormido para poder creer en él”. La mayoría de los ciudadanos de las naciones industrializadas se encuentran, metafóricamente hablando, dormidos: viven como sonámbulos, por llamarlo de alguna manera.

Pero existe una narrativa alterna para el Sueño Americano, que define el “éxito” como la capacidad para vivir realmente, que considera que la verdadera riqueza consiste en vivir una vida que sea fiel a quienes somos. Extrae algunos de sus principios de gente como Marcel Proust y Tolstói, del poeta surrealista Paul Éluard o del reformador social Victoriano John Ruskin, quien alguna vez declaró que “No hay más riqueza que la vida”.

Entonces, una de las principales ideas de este libro es la noción de narrativa, la historia de la propia vida. En el caso de cada quien, ¿se tratará de tu propia historia, o del sueño masivo, extraído de la televisión, la escuela y la gente de tu alrededor? Este es el desafío que plantea mi libro, o al menos uno de ellos.

Comencemos con Proust. Es posible que *En busca del tiempo perdido* sea la principal novela del siglo XX. Uno de los contrastes que establece es aquel entre una vida vivida para los otros en comparación con una vida basada en la “kinestesia”, es decir, en el conocimiento somático del mundo, mismo que Proust considera como eterno, más allá del propio tiempo. La vida social de la Francia de comienzos del siglo XX que retrata en la novela es poco más que una mala broma. Sus personajes, todos basados en gente que Proust conoció en la realidad, buscan hacerse de una identidad al ser coleccionistas de arte en boga, o al imitar los modales de la aristocracia, o persiguiendo la ilusión de un amor romántico.

De manera que al final del primer volumen, *Por el camino de Swann*, Monsieur Swann se ve obligado a confrontar el hecho de que pasó diez años involucrado con Odette, quien, afirma, en realidad nunca le gustó, y ni siquiera era su tipo (“n’était pas mon genre”). Proust contrasta esto con una experiencia kinestética (somática) que Marcel tiene al comienzo del primer volumen, cuando moja una magdalena en una taza de té, del tipo que su tía solía hacerle cuando pasaba sus veranos con ella en “Combray” (Iliers) cuando era niño, y el sabor del pan dulce de inmediato le trae los recuerdos asociados con su niñez en ese pueblo. Todas las florituras de la vida se esfuman; tan solo queda ese momento eterno.

En cuanto a Tolstói, en su famoso cuento “*La muerte de Iván Ilich*”, el personaje principal está muriendo. Conforme su fuerza vital se esfuma lentamente, consigue percatarse de la narrativa de su propia vida, y se da cuenta de que vivió para impresionar a los demás, y por lo tanto su vida fue una pérdida de tiempo. Pero al menos, insinúa Tolstói, tuvo tres días de realidad en medio de una vida ilusoria, lo cual puede ser más de lo que la mayoría de nosotros jamás tendremos. En otras palabras: ¿cómo se define el éxito: desde fuera o desde dentro?

Entonces, ¿cuáles son las fuentes de una narrativa alternativa? Paul Éluard escribió: “Sí hay otro mundo, pero se encuentra en este mismo”, no se requiere de nada místico o sobrenatural. La información alternativa puede provenir de un sueño, o una película, o un poema, o la meditación, o de un encuentro inesperado con un extraño. Cualquier cosa que nos despierte, que interrumpa el flujo normal de la narrativa ilusoria, dictada por la sociedad, en la que todos vivimos inmersos: aquella que nos dice que compremos, gastemos, seamos ricos, seamos exitosos, seamos importantes. La realidad es que uno no puede crecer como persona hasta que no desafíe esa narrativa, rompa con ella y encuentre su propio camino. El poeta griego Constantino Cavafis capturó este proceso en su poema “Crecer en espíritu”. Permítanme citarlo:

El que espera crecer en espíritu
tendrá que trascender la obediencia y el respeto.
Cumplirá ciertas leyes
pero más que todo violará
la ley y la costumbre ambas, e irá más allá

de la norma establecida insuficiente.

Los placeres sensuales tendrán mucho que enseñarle.

No tendrá miedo del acto destructor:

tendrá que echar abajo la mitad de la casa.

De esta manera madurará virtuosamente en sabiduría.

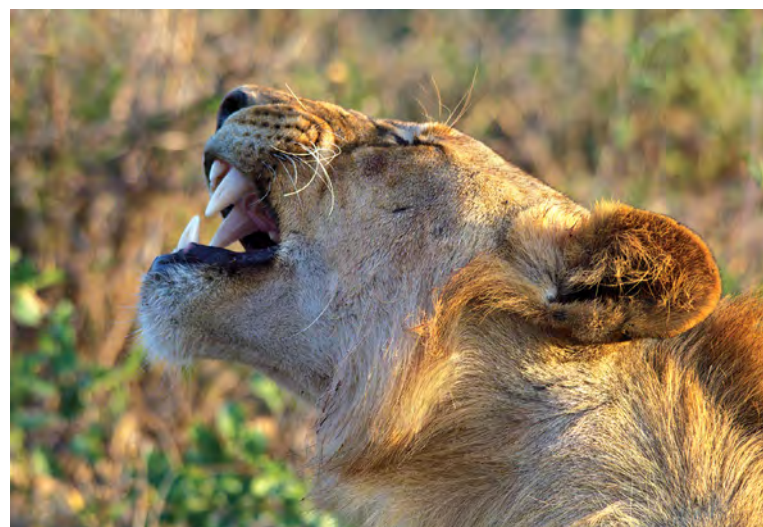
Permítanme terminar diciendo que *Convertir la paja en oro* no es un libro de autoayuda; antes lo contrario. No le dice al lector que todo se encuentra en su cabeza, y que por lo tanto puede acomodar la realidad para cualquiera que sea su finalidad. Al revés: la realidad es la que es, buena parte de ella es deprimente, y no hay manera de escapar mediante juegos mentales o la ingesta de Prozac. El dolor es un gran maestro: no podemos escapar tomando antidepresivos, o persiguiendo el Sueño Americano. Lo que sí podemos hacer es convertir la paja de nuestro interior, la materia prima, en oro, y con posterioridad ofrecérselo al mundo. En última instancia, es todo lo que podemos hacer en esta vida. Gandhi lo formuló de la siguiente forma: “

La gente me pregunta cuál es mi mensaje. No tengo mensaje. Mi vida es mi mensaje”.

Gracias.

Morris Berman, traducido por Eduardo Rabasa y leído el jueves 6 de agosto por Berman en Profética, Casa de la lectura en Puebla.

© Carlos Sevcik. Macho joven (*Panthera leo*), Reserva de Caza de Selous, 2014.



© **Carlos Sevcik**. León (*Panthera leo*), Reserva de Caza de Selous, 2014.





¿POR QUÉ LOS ASTRONAUTAS NO LLORAN?
LA GRAN CIENCIA DE LAS PEQUEÑAS COSAS

JORGE ALCALDE

Crítica

México, 2015

Libros

¿Qué es más importante, saber medir una galaxia o entender el lenguaje del llanto de tu bebé? ¿Atrapar el bosón de Higgs o comprender por qué envejecen nuestros padres? ¿Descubrir un fósil remoto o conocer qué hay después de la muerte? ¿Por qué la ciencia sabe tanto de neutrinos y tan poco del amor? ¿Por qué hemos fotografiado planetas lejanos y desconocemos qué ocurre de verdad en nuestro cerebro?

A lo largo de más de dos décadas dedicadas a la divulgación de la ciencia, Jorge Alcalde ha tenido la oportunidad de encontrarse con los más prestigiosos científicos del mundo. De todos ellos ha aprendido las luces y las sombras de la ciencia, y en este libro nos desgrana las grandes cuestiones de la vida cotidiana ante las que la ciencia aún se siente diminuta. Desde la formación de las lágrimas hasta las probabilidades de ganar la lotería, desde el origen del instinto paternal a las verdaderas causas del envejecimiento. Desde la increíble información que contiene una gota de sangre, y que aún no somos capaces de descifrar, hasta el lugar donde se producen las emociones humanas.

¿Por qué los astronautas no lloran? es un homenaje a lo que sabemos, pero sobre todo a lo que ignoramos. Porque quizás el latido de un corazón sea más simple que la estructura de un cúmulo de galaxias, pero para nosotros es mucho más importante y queremos que la ciencia nos ayude a comprenderlo.



© Carlos Sevcik. Jirafa macho (*Giraffa camelopardalis tipelskichi*) y sus limpiadores (*Buphagus erythrorhynchus*), Reserva de Caza de Selous, 2014.



LA DERECHA MEXICANA
HISTORIAS Y DESAFÍOS

HUGO VARGAS

Ediciones Educación y Cultura
México, 2015

De los orígenes del Partido Demócrata Mexicano hasta el PAN que ahora se debate en una profunda crisis; de las razones del voto útil por Vicente Fox al sinarquismo de Salvador Abascal; del Muro y el Yunque a Agustín Navarro y Luis Pazos, los epígonos tempranos del neoliberalismo radical; de la división en la familia Abascal a la vida y obra de Salvador Borrego, Celerino Salmerón y sus Falanges Tradicionalistas; de los Caballeros de Colón a Jorge Serrano y Provida; de los desafíos del consenso de Washington a los retos de los conservadurismos actuales... Hugo Vargas realiza en el libro *La derecha mexicana. Historia y desafíos*, publicado en junio de 2015, un recorrido por las organizaciones y personalidades de las derechas mexicanas.

Se trata de un libro indispensable para entender a esa fuerza política cuyos orígenes se remontan al temprano siglo XIX, que gobernó recientemente al país por doce años y que sigue incidiendo en el rumbo político, social y cultural de varios estados de la República Mexicana.

La modernización del país a partir de los años setenta -mayor nivel educativo, urbanización acelerada, creciente institucionalización de la vida política- favoreció a todas las fuerzas opositoras y al régimen priista, pues facilitó el cambio en las actitudes políticas. Al PAN en particular le favorecieron otros factores a partir de los años ochenta: la ola de antiestatismo en los países industriales, la caída de los regímenes socialistas en Europa, el resquebrajamiento de los autoritarismos en América Latina y el protagonismo del Vaticano.

En esta obra Hugo Vargas reconstruye la ruta que siguió la derecha para acceder al poder. En la primera parte, "La 'victoria cultural'. Confirmaciones, hallazgos y perspectivas", repasa la historia del partido con base en la más reciente investigación académica y periodística ("El PAN: revisando su historia"); dando cuenta de las bambalinas estadísticas del triunfo panista del año 2000 ("Por qué ganó Fox. Razones del voto útil"); recapitula sobre los grupos radicales, también a la luz de las investigación

reciente, e incluye una noticia sobre la familia Abascal, luego de la muerte de don Salvador, el patriarca del clan ("De muros y yunques" y "Una familia como pocas"). Esta primera parte concluye con un balance final, "El saldo de los gobiernos panistas".

La segunda parte de esta obra, "Cuando la derecha nos alcance", apareció como libro en 1997, después de los primeros comicios para jefe de Gobierno en la ciudad de México. Fue publicado por Pangea en su colección *Cave Canem* (Cuidado con el Perro), dirigida por Miguel Ángel Granados Chapa y Victoria Schussheim. Al inicio de aquella contienda electoral el candidato del PAN, Carlos Castillo Peraza, llegó a tener 17 puntos de ventaja sobre su más cercano rival, Cuauhtémoc Cárdenas, pero gracias a una pésima campaña —una guía de lo que no debe hacerse— el candidato panista se derrumbó y el PRD obtuvo la plaza y la ha mantenido desde entonces.

Con el ascenso de Vicente Fox se avivó el interés por la derecha en México. No bien había tomado posesión de la presidencia ya circulaban algunos libros, además de la propia autobiografía del presidente, aunque la mayoría de ellos no rebasara el nivel anecdótico. Pero a lo largo de estos años también aparecieron diversos textos que son de mucha ayuda para completar el mapa de la derecha en México, y que apuntan a lo expuesto en *Cuando la derecha nos alcance*: esa fuerza política cuenta con un vasto apoyo social y en coyunturas determinadas es hegemónica. También se confirmó la existencia de una ultraderecha más organizada que luego del fracaso de grupos como el Movimiento Universitario de Renovadora Orientación (MURO), la Guardia Universitaria Iberoamericana (GUIA), los Tecos y de la práctica extinción del sinarquismo, se hizo fuerte en los colegios y empresas del Bajío y el norte y penetró Acción Nacional durante los años setenta, y hasta hace poco disputaba el control del partido a la corriente "histórica".

Hugo Vargas (Tampico, 1956) ha colaborado en obras colectivas como *México ante la crisis*, dirigida por Pablo González Casanova y Héctor Aguilar Camín; *Periodismo escrito*, de Federico Campbell y *La realidad alterada. Drogas, estrógenos y cultura*, compilada por Julio Glockner y Enrique Soto. Es autor, además, de *La imprenta y la batalla por las ideas* (Instituto Mora, 1998) y *Piratas en el Caribe* (CONACULTA, 2006).



© **Carlos Sevcik**. 2000 años (*Baobab gigante*, *Adansonia digitata*), Parque Nacional Selous, 2014.

CIENCIA Y CULTURA
elementos



www.elementos.burap.mx



