

CIENCIA Y CULTURA elementos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

No. 79 Vol.17 julio-septiembre 2010 \$25.00



CITEM



EXHIBIR HASTA EL 30- SEP-10

Habrá nueva física... J. Barranco y M. Mondragón **¿Para quién escribió Galileo?** S. Biro
Los insectos: antiguos constructores... R. Guzmán **Escasez de agua...** C. G. Palma Bobadilla
Amor al arte, el extravío del amor A. Ashwell **Obra fotográfica** Carmelo Naranjo



© **Carmelo Naranjo**, de la serie *Lanzarote. El vino lunar*, 2009.

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

ELEMENTOS
www.elementos.buap.mx
 revista trimestral de ciencia y cultura
 número 79, volumen 17, julio-septiembre de 2010
director, Enrique Soto Eguibar
subdirector, José Emilio Salceda
consejo editorial, Beatriz Eugenia Baca
 María de la Paz Elizalde, Enrique González Vergara
 Francisco Pellicer Graham, Leticia Quintero Cortés
 José Emilio Salceda, Raúl Serrano Lizaola
 Enrique Soto Eguibar, Gerardo Torres del Castillo
edición, José Emilio Salceda,
 Enrique Soto Eguibar
diseño de portada, Liliana Gisela Arellano Aguilar
obra gráfica, Carmelo Naranjo
diseño y edición gráfica, Miguel A. Sánchez Vázquez
impresión, Xpress Gráfica 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)
 catalogada en red alcy (http://redalyc.uaemex.mx) y miembro
 de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales
 Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770
 ISSN 0187-9073



© **Carmelo Naranjo**, de la serie *Lanzarote. El vino lunar*, 2009.

S U M A R I O

Habrá nueva física en el Gran Colisionador de Hadrones 3

Juan **Barranco Monarca** y Myriam **Mondragón Ceballos**

¿Para quién escribió Galileo? 13

Susana **Biro**

Aves urbanas en Ciudad Universitaria de la BUAP 23

Francisco Javier **Jiménez Moreno** y Roxana **Mendoza Cuamatzi**

Los insectos: 29

Antiguos constructores del mundo

Rafael **Guzmán Mendoza**

Escasez de Agua 35

Una mirada a la realidad del Cono Sur

Cristián G. **Palma Bobadilla**

Carmelo Naranjo 43

Amor al arte 45

El extravío del amor

Anamaría **Ashwell**

Adicción a las Benzodiacepinas: 57

Bases neuronales

Francisco **Mercado** y Angélica **Almanza**

Cuánta razón, Santayana... cuánta razón 59

Arnaldo **González Arias**

Libros 63



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín. Blanco y negro*, 2009.

Habrá nueva FÍSICA en el Gran Colisionador de Hadrones

Juan **Barranco Monarca**
Myriam **Mondragón Ceballos**

I. EL GRAN COLISIONADOR DE HADRONES

Alrededor de 8 mil físicos e ingenieros de cerca de 85 países y de distintas universidades e institutos han construido el acelerador de partículas más grande del mundo conocido como el Gran Colisionador de Hadrones, o LHC por sus siglas en inglés (*Large Hadron Collider*). Su objetivo es hacer colisionar dos haces de protones a una energía de 7 TeV. La energía de un protón con 7 TeV es equivalente a la energía que lleva un mosquito al golpearse contra una persona que va caminando a una velocidad de 3.6 Km/h. Pero dadas las reducidas dimensiones de los protones, toda esa energía está concentrada en una área diminuta. A esas energías, el choque de un par de protones permitirá estudiar en detalle su estructura interna y, por lo tanto, pondrá a prueba al modelo que describe dicha estructura conocido como Modelo Estándar de las Partículas Elementales (ME).

Dicho acelerador se encuentra cerca de la ciudad de Ginebra, justo en la frontera Franco-Suiza. Mientras estas líneas son escritas, el túnel circular de veintisiete kilómetros de longitud que contiene al LHC y que está a una profundidad que varía entre cincuenta y ciento setenta y cinco metros, ha iniciado sus operaciones y los primeros haces lo empiezan a recorrer.



El túnel de 3.8 metros de diámetro que fue construido originalmente para el colisionador de electrones y positrones (llamado LEP) posee dos tuberías adyacentes. En cada una de ellas circulará un haz de protones (los protones son un tipo de hadrón) que viajarán a una velocidad cercana a la velocidad de la luz. Los dos haces viajarán en direcciones opuestas y serán dirigidos y concentrados con la ayuda de cerca de 1,232 electroimanes que mantienen los haces en la trayectoria circular, mientras que otros 392 electroimanes colimantes adicionales mantendrán a los haces concentrados. Estos 1,624 electroimanes superconductores son enfriados a unos 271 grados bajo cero utilizando cerca de 96 toneladas de helio líquido.

Para registrar las partículas producidas en las colisiones se han construido seis enormes detectores que han sido colocados en los puntos donde se hacen colisionar los dos haces de protones. Dichos detectores se llaman ATLAS, CMS, ALICE, LHCb, TOTEM y LHCf. Los dos primeros son detectores de partículas multipropósitos. ALICE (A Large Ion Collider Experiment) ha sido especialmente diseñado para estudiar las propiedades de un nuevo estado de la materia conocido como plasma de quarks y gluones. Dicho plasma se cree existió en las condiciones extremas que tenía el Universo unos instantes después de su inicio en la gran explosión (*Big Bang*). Los últimos tres son detectores más pequeños y realizarán procesos más especializados.

El costo de este experimento es de alrededor de unos 6,000 millones de euros. Cuando se habla de costos,

muchas veces se necesita escuchar cuál es el objetivo y los resultados que se espera obtener de un experimento de esta envergadura.

Desgraciadamente se ha hecho mucho énfasis en que el único objetivo de dicho acelerador es el descubrimiento de la partícula de Higgs, la única pieza del ME que hasta ahora no tiene evidencia experimental. Sin embargo, estamos convencidos de que ese no es el único motivo por el cual el LHC ha sido construido y es el objetivo del presente texto mostrar que habrá nueva evidencia experimental en este nuevo super colisionador que seguramente revolucionará nuestra visión del mundo.

2. ENTENDIENDO LA NATURALEZA

El origen de la palabra “Física” se remonta a los griegos. Procede del vocablo *φύσις* que normalmente es traducido como “naturaleza” y el sufijo *ica*, que quiere decir ciencia. En otras palabras, Física es el estudio de la naturaleza. Durante cientos de años, desde los griegos hasta el Renacimiento, no hubo un progreso significativo en la Física. No fue hasta la llegada de Galileo que el proceso científico tuvo un punto de inflexión gracias a la implementación de lo que ahora llamamos Método Científico. La aplicación de este método al estudio de la naturaleza ha dado resultados espectaculares. Lo que hizo Galileo fue cambiar la manera de hacerse preguntas. En lugar de responder a las “grandes” preguntas del Universo como: ¿de qué está hecho el universo?, ¿cómo fue creado el universo?, ¿cuál es la esencia de la vida?, Galileo comenzó por preguntas pequeñas y sencillas. Resulta

que contestando preguntas limitadas es posible encontrar respuestas a las preguntas generales. Es la colectividad, la manera de relacionar a las pequeñas respuestas las que en conjunto nos dan una imagen global del universo. Tal y como dice Ernesto Sabato:

Entender es relacionar, encontrar la unidad bajo la diversidad. Un acto de inteligencia es darse cuenta de que la caída de una manzana y el movimiento de la Luna, que no cae, están regidos por la misma ley.

Este ha sido el ejercicio que ha hecho la Física por cerca de 300 años. Tratando de responder por qué las manzanas caen se llegó a la ley universal de la gravitación, que fue descubierta por Newton, y que tiempo después se generalizó en la llamada Teoría General de la Relatividad que, además de contener a la Teoría Newtoniana de la Gravitación, predice nuevos fenómenos. De la teoría general de la relatividad y las suposiciones de que el universo es isótropo y homogéneo, se deduce que éste pudo haberse originado en una gran explosión o *Big Bang*. Este ejemplo muestra que aquellas preguntas generales que se habían planteado y que eran imposibles de abordar, como ¿cuál es el origen del universo?, poco a poco se han ido convirtiendo en preguntas abordables y del tipo científico.

La pregunta: ¿de qué está hecho el universo? no se podía resolver de manera general. Se tuvieron que invertir incontables horas de trabajo donde colaboraron una larguísima serie de científicos que incluye a Dalton, Mendeleiev, Rutherford, Thomson, Einstein, Bohr, Dirac, Schrödinger, Heisenberg, Feynman, Fermi, Gell-Mann, Glashow, Salam, Weinberg, Lederman, Higgs, Yang, Mills y muchos más, antes de poder contestarla. Ahora se tiene una teoría, conocida como el ME, que es capaz de abordar a la pregunta general y lo que es más, esa teoría es capaz de hacer predicciones con una precisión de 1 en 100 mil millones.

Sin entrar en detalles técnicos, de acuerdo al ME, la materia está constituida por partículas elementales, es decir, hasta las escalas de energía alcanzada por los aceleradores actuales, partículas indivisibles y sin estructura interna. Estas partículas elementales se dividen en quarks, leptones y bosones intermediarios. Los quarks tienen por nombres (o etiquetas de sabor) los siguientes: *up*, *down*, *charm*, *strange*, *bottom* y *top*. Cada quark a su

vez puede tener tres distintas presentaciones (o colores) además de sus respectivos anti-quarks. Por otra parte, el resto de contenido de partículas incluye a tres leptones que poseen carga eléctrica y tres que son eléctricamente neutros. Los leptones cargados son el electrón, el muón y el tau, y los neutros son llamados neutrinos y existe un neutrino asociado a cada leptón cargado. Tenemos entonces un neutrino del electrón, uno del muón y uno del tau. Finalmente hay doce bosones intermediarios que son los responsables de transmitir las interacciones fundamentales (sin incluir a la gravedad) entre los quarks y los leptones. Existen cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza que actúan sobre los quarks y los leptones:

1. La fuerza fuerte que, entre otras cosas, mantiene a los quarks unidos para que formen a los protones y a los neutrones. Los bosones responsables de transmitir esta interacción son 8 gluones.
2. La débil, que es la responsable del decaimiento de los núcleos. Los bosones asociados son los bosones W (uno positivo y su antipartícula que es negativa) y un bosón neutro llamado Z.
3. La electromagnética producida por el intercambio de fotones.
4. La gravitacional.

A este nivel la gravedad no juega un rol importante y es por ello que puede ser despreciada sin pérdida de generalidad. Una tabla de las partículas elementales se muestra en la Figura 1.

Quarks			Bosones intermediarios
up u	charm c	top t	fotón γ
down d	strange s	bottom b	gluones g
Leptones			
electrón e	muón μ	tau τ	W^+ W^-
Neutrino del electrón ν_e	Neutrino del muón ν_μ	Neutrino del tau ν_τ	Z^0

Figura 1. Las partículas elementales en el ME: quarks, leptones y bosones intermediarios de las interacciones fundamentales.

Sin entrar en mucho detalle, el ME es una teoría cuántica de campos que describe las interacciones entre los leptones y los quarks a través del intercambio de bosones intermediarios. Una imagen caricaturizada es la siguiente: imaginemos que vemos a dos tenistas desde una altura considerable. Observamos que ambos jugadores se mueven de manera muy curiosa y al parecer sin ningún orden. Sin embargo, a medida que nos acercamos a los jugadores veremos que entre ellos intercambian una pelota, que es la responsable de que se muevan de la manera que vimos anteriormente. De forma similar, las partículas elementales interactúan intercambiando una partícula entre ellas a la cual llamamos bosón intermediario. Para la interacción fuerte, por ejemplo, los intermediarios son los gluones (del inglés *glue*: pegamento), para la fuerza débil son los bosones W y el Z y para la electromagnética el fotón. Siguiendo con la analogía, nuestros tenistas se pueden agrupar a su vez en dos bandos: los hadrones y los leptones. Los primeros son principalmente sensibles a la interacción fuerte, y los leptones a la débil. Los hadrones a su vez están formados por los ya referidos quarks (además de gluones y otras partículas virtuales).

Este modelo que brevemente hemos esquematizado necesita además de una partícula extra conocida como el bosón de Higgs. La necesidad de dicha partícula radica en el hecho de que todos los bosones intermediarios y partículas tendrían masa nula en el modelo con simetrías exactas. Sin embargo, la evidencia experimental requiere que al menos los bosones intermediarios de las interacciones débiles sean masivos para poder ajustar los datos observados, sin mencionar la clara observación cotidiana de que los protones, electrones y toda la materia que conocemos tiene masa. Para inducir esa masa se requiere que haya un rompimiento espontáneo de una parte del grupo de simetrías del modelo. El responsable de dicho rompimiento, y por ende el generador de la masa de los bosones W y Z, es una partícula de espín cero que es precisamente nuestro llamado bosón de Higgs.

Esta partícula tiene que ser muy pesada (del orden de la masa de un átomo de uranio), eléctricamente neutra y sin momento magnético intrínseco. Esta ausencia de cargas hará su detección una tarea sumamente difícil de realizar.

El LHC representa parte de ese proceso de responder preguntas limitadas que pueden indudablemente llevar, poco a poco, al entendimiento o a la respuesta de algunas de las “grandes” preguntas. En particular, la energía a la que chocarán estos protones será suficiente para producir en “grandes” cantidades a este bosón de Higgs. Sin embargo, tal y como habíamos anticipado, el LHC no trata exclusivamente del Higgs. Algunas otras de las preguntas “limitadas” en las que el LHC podrá dar información relevante para su posible respuesta son:

1. ¿Cuál es el origen de la masa?
2. ¿Por qué hay tal variedad en la masa de los quarks y leptones?
3. ¿Es la naturaleza supersimétrica?
4. ¿Por qué el Universo está hecho de materia y no de antimateria?
5. ¿Existe una unificación de las interacciones fundamentales?
6. ¿Dónde está y qué es la materia oscura?

En lo que sigue trataremos de mostrar cómo el LHC podrá darnos información acerca de estas preguntas y cómo estas pequeñas preguntas pueden vincularse para resolver las “grandes” preguntas de la naturaleza.

2.1 ¿CUÁL ES EL ORIGEN DE LA MASA?

Indudablemente aquí es donde el LHC puede darnos su principal contribución y proporcionarnos más información acerca del mecanismo que genera la masa de las partículas del ME.

El término masa fue introducido en el siglo XVII por Newton en su *Principia Mathematica*. Él definió a la masa como “la cantidad de materia”. Desde entonces y hasta la fecha no existe una definición consensada de lo que es la materia y por ende el problema de la masa es uno de los problemas fundamentales que hay en la Física actual. Para la mayor parte de los físicos que estudian las partículas elementales, la solución al problema de la masa está directamente conectada con la búsqueda y descubrimiento del llamado bosón de Higgs. De hecho, otra manera equivalente de plantear esta pregunta en este esquema de partículas elementales sería la siguiente: ¿qué determina el rompimiento espontáneo de la simetría electro-débil? El modelo mínimo requiere que exista este bosón para que rompa la simetría.

Producir esta partícula en un tipo de aceleradores como el LHC no es sólo colocar un ladrillo más en la construcción, sino que su detección pone a prueba al mismo ME desde sus cimientos. Para poner de manera más clara la frase anterior, es ilustrativo entender uno de los procesos que se espera producirá un vasto número de bosones de Higgs. Este proceso está dibujado en la Figura 2 y es llamado la producción resonante de pares de fotones. Este proceso incluye todos y cada uno de los ingredientes del ME: desde la composición interna de los protones que originalmente colisionan, la producción de gluones y su acoplamiento con quarks y el acoplamiento de estos quarks con el mismísimo bosón de Higgs, cuyo acoplamiento debe de ser proporcional a la masa de los quarks top y, finalmente, un vértice que incluye puramente interacciones electro-débiles que genera el par de fotones finales que deben ser visibles en el detector. A pesar de que este proceso es sutil y difícil de detectar debido al enorme ruido experimental, es posible calcular el número de eventos (de fotones) que deben producirse con las condiciones iniciales de energía de los dos protones que chocan. Este cálculo es, por sí sólo, una tarea de gran envergadura. Si el número de fotones calculado con base en el ME coincide con el número de fotones observados en el LHC esto será una confirmación de que el bosón de Higgs está ahí.

2.2 ¿POR QUÉ HAY TAL VARIEDAD EN EL ESPECTRO DE MASAS DE LOS FERMIONES?

Esta pregunta está en estrecha relación con la pregunta anterior. El bosón de Higgs no sólo le da masa a los bosones intermediarios W y Z sino que además su acoplamiento con el resto de las partículas es el responsable de generar la masa a estas partículas. Dichos acoplamientos son valores que se determinan directamente de la medición de la masa de las partículas y son llamados de manera general acoplamientos de Yukawa. No hay nada en la teoría que pueda dar una explicación de por qué esos acoplamientos tienen valores tan dispares. Para dar un ejemplo de la disparidad y arbitrariedad de estos números basta mencionar que el acoplamiento de Yukawa del quark tipo top es del orden de la unidad en unidades apropiadas, mientras que, en estas mismas unidades, el acoplamiento del electrón es del orden de tan sólo una millonésima parte del acoplamiento del quark top. Debe mencionarse ade-

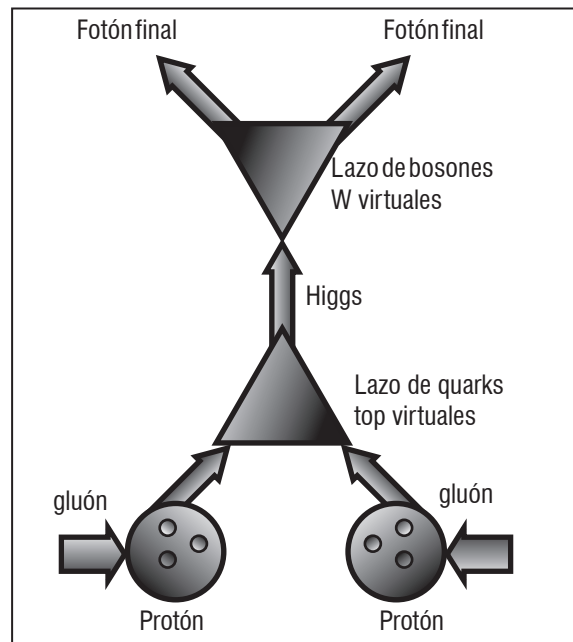


Figura 2. La producción resonante de pares de fotones será una de las reacciones en las que se pone a prueba toda la estructura del ME. La concordancia entre el número de fotones predicha por el modelo y los fotones medidos en el LHC implicará la existencia del bosón de Higgs

más que en el ME se considera que la masa de los tres tipos de neutrinos es nula. Pero hay evidencia indirecta de que los neutrinos, aunque con una masa del orden de la millonésima parte de la masa del electrón, deben de tener una masa diferente de cero. Dicha evidencia experimental no proviene de información de aceleradores de partículas sino del fenómeno conocido como oscilaciones de los neutrinos y entenderlo llevó cerca de 30 años de investigación. No entraremos en detalles de este fenómeno. El punto es resaltar la disparidad de valores que pueden tomar los acoplamientos de Yukawa. ¿Por qué hay tal variedad? ¿Existe alguna manera de predecirla? Mucho se ha dicho que la confirmación de que los neutrinos tienen masa es, de entrada, física más allá del ME. En realidad, visto desde esta perspectiva, todas las masas y su origen y variedad representan un problema que debe ser resuelto por física que abarca más que el ME.

El asunto tiene incluso más aguijones: los distintos tipos de quarks están mezclados entre sí. Dicha mezcla está representada por distintos ángulos (otra manera distinta de poner los parámetros) que en su conjunto definen una matriz de mezcla conocida como Matriz de Cabb-



bo-Kobayashi-Maskawa (CKM). Esta matriz de mezcla, a primera vista, parece arbitraria y tiene además una relación directa con los valores de las masas de los quarks. A esta rama de la física de partículas se le llama la física del sabor, porque involucra distintos sabores (sabor es la etiqueta usada para designar el tipo de partícula de la que estamos hablando) y sus distintas combinaciones dadas por la matriz CKM. Es decir, la física del sabor y los cocientes de masas (y por ende, el problema del origen de la masa) están relacionados entre sí. Como bien dijimos al principio, el entender es hallar relaciones entre los distintos componentes de la naturaleza. El LHC dará información del mecanismo de Higgs, que es el responsable del rompimiento de la simetría, pero además dará información acerca de los ángulos de mezcla que constituyen la matriz CKM al estudiar ciertos tipos particulares de decaimientos de ciertas partículas compuestas de quarks. Así que habrá datos experimentales directos y precisos de la física del sabor que nos ayudarán a entender quizá la variedad de los acoplamientos de Yukawa.

2.3 ¿EXISTE UNA UNIFICACIÓN DE LAS FUERZAS FUNDAMENTALES?

Ya mencionamos que en la naturaleza conocemos cuatro fuerzas que pensamos fundamentales. Pero ¿por qué cuatro?, ¿por qué no una?

El hecho de que los átomos sean neutros es un indicio de que las fuerzas fundamentales se pueden unificar, aunque por supuesto siempre hay posibilidad de coincidencias. La neutralidad de los átomos es un hecho sobresaliente, puesto que esta observación se ha verificado hasta con una precisión de una parte en 10^{22} (un 1 seguido de 22 ceros). Esta característica es extraordinaria porque el ME establece que los quarks se unen para formar a los protones y a los neutrones por medio de la interacción fuerte. Los leptones, por otra parte, son sólo sensibles a las interacciones electro-débiles. En este esquema no hay ninguna razón que relacione los valores de las cargas eléctricas de los quarks y los leptones tal que los protones tengan una carga igual y opuesta a la carga de los electrones. Este es un hecho notable para que se trate sólo de una coincidencia. Quizá esto sugiere que haya una conexión más profunda entre quarks y leptones, quizá algún principio que relaciona las cargas de los quarks y los leptones de tal forma que la interacción débil y la fuerte son en realidad manifestaciones de una misma interacción que a las escalas de energía actuales parecen entes separados. Es por ello que en la teoría, a bajas energías, se necesitan dos constantes de acoplamiento distintas para cada interacción. Pero siguiendo la filosofía de que a una escala de energía más alta, los quarks y los leptones estén relacionados en un nivel más profundo, puede suceder que haya una sola simetría general que se ha ido rompiendo conforme se ha enfriado el universo. Esto se puede verificar al estudiar la variación del



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín*. Blanco y negro, 2009.

valor de la constante de acoplamiento de cada interacción (fuerte, débil y electromagnética) como función de la energía y ver si para algún valor de energía se logra que todas las constantes coincidan en un solo punto. Sucede que en el Modelo Estándar este estudio se ha hecho y se obtiene que dicha unificación no sucede. Pero esto no es el fin de la historia con la unificación de interacciones. Si además se extiende el grupo de simetría de tal manera que no sólo haya una relación entre quarks y leptones sino que además haya una relación con los bosones intermediarios (fotones, gluones, W y Z) en una Super-Simetría e introduciendo nuevas partículas (aún por descubrir), el mismo análisis del corrimiento de las constantes de acoplamiento se puede hacer con estos nuevos ingredientes y se encuentra que ahora hay un muy buen ajuste, un punto donde las tres constantes de acoplamiento toman el mismo valor. Esto sucede a una escala de energía de 10^{16} GeV, sugiriendo una unificación de las interacciones, aunque debe de existir supersimetría para que esto suceda. Lo anterior nos conduce directamente a la siguiente pregunta:

2.4 ¿ES LA NATURALEZA SUPERSIMÉTRICA?

Además de la motivación expuesta brevemente en la sección previa, existen otras motivaciones que podrían sugerir que hay una simetría fundamental de la que se derivan las simetrías correspondientes a las del ME. Una de ellas está también relacionada con el misterioso Higgs y es la siguiente: la masa del bosón de Higgs

tiene contribuciones extra debidas a las excitaciones del vacío. Estas correcciones pueden ser tan grandes que harían que la masa del Higgs aumentara mucho. Tanto así que no sería posible ajustar esta gran masa con el resto de las observables del ME de una manera natural. Entonces debe existir algo que evite que la masa del Higgs sea demasiado grande. Resulta que si se acoplan los quarks con unas nuevas partículas similares a los quarks pero con espín entero y algo análogo para el caso de los leptones entonces, ahora sí, de manera “natural”, dichas correcciones a la masa del Higgs se anulan entre sí de tal forma que la masa del Higgs es finita y lo suficientemente pequeña para ajustar todas las observables hasta ahora reportadas. La introducción de nuevas partículas exige extender el grupo de simetrías del ME a una nueva Super-Simetría. El costo es muy alto, se deben introducir otras tantas partículas que no se han observado aún en la naturaleza, junto con ángulos de mezcla entre ellas, acoplamientos tipo Yukawa etcétera. Además, esta Super-Simetría debe estar rota a las escalas de energía actuales, ya que no la hemos observado. Pero la buena noticia es que deben existir remanentes de la supersimetría a escalas de energía que el LHC podrá alcanzar. En otras palabras, el LHC será capaz de mostrar evidencia si dicha Super-Simetría existe o no a las escalas de energía que puede probar (o ver) el experimento.

2.5 ¿DÓNDE ESTÁ Y QUÉ ES LA MATERIA OSCURA?

¿Se pueden matar dos pájaros de una sola pedrada? En los últimos 20 años ha habido una revolución en nuestra imagen del universo como no había ocurrido quizá desde que se descubrió que el universo se está expandiendo. Dos son los factores que han contribuido a esta nueva visión: la confirmación de que la velocidad de rotación de las estrellas alrededor de las galaxias no corresponde a la predicha por la teoría de la gravedad si se considera que la galaxia está formada sólo por materia luminosa. En otras palabras, la materia que describe el ME no es suficiente para explicar el perfil observado en las curvas de rotación de las galaxias. El otro hecho es que el universo se expande, pero lo hace de manera acelerada.

Si tomamos como válida la Teoría de la Relatividad General, estos dos hechos pueden explicarse si al contenido de materia del universo se le agrega un 23% de materia “oscura” extra y un 73% de “energía oscura”. La primera explicaría, entre otras cosas, el por qué las curvas de rotación de las estrellas tienen el comportamiento anómalo que muestran; la segunda explicaría por qué el universo se expande de manera acelerada. Sabemos que la materia oscura no está hecha de partículas descritas por el ME y, por otra parte, sabemos que si existe la supersimetría, habrá todo un espectro de superpartículas que no ha sido descubierto hasta ahora pero que podría estar en alguna parte del universo. Así que supersimetría bien podría no sólo ayudar a resolver algunos de los problemas del ME, sino que además, una o más partículas supersimétricas podrían ser las responsables de la materia oscura de las galaxias, y así explicar el comportamiento anómalo de las curvas de rotación. La partícula supersimétrica más ligera, estable, eléctricamente neutra que podría constituir esa materia faltante es el llamado neutralino. Puesto que el neutralino está asociado a los quarks y leptones, entonces deben producirse neutralinos en algunas de las colisiones protón-protón del LHC. Si se detecta dicho neutralino, algunas de sus propiedades podrían ser medidas directamente en experimentos terrestres. Dependiendo de la magnitud de estas propiedades se podrá determinar si efectivamente el neutralino es o no el principal componente

de la materia oscura. Para ilustrar un poco mejor lo anterior, recordemos que los neutrinos fueron durante algún tiempo candidatos para constituir el resto de la materia faltante de las galaxias. Sin embargo, las mediciones para determinar la masa de los neutrinos hechas en laboratorios terrestres que estudiaron el decaimiento del tritio, confirmaron que la masa de los neutrinos es extraordinariamente pequeña y, por lo tanto, no puede generar la masa necesaria para reproducir las curvas de rotación. Esto, unido a otras observables como la formación de estructura del universo, es decir, la distribución de materia en forma de galaxias y en cúmulos de galaxias, ha determinado que el neutrino no puede ser el principal componente de la materia oscura. Un proceso semejante podría realizar el LHC determinando las propiedades del neutralino.

3. REDUCCIONISMO VS. EMERGENCIA

Como habíamos mencionado, entender significa hallar las relaciones entre hechos de la naturaleza que parecían desconexos. De hecho, pareciera que la última relación, aquella que nos permite determinar si entendemos algo o no, es la relación causa-efecto y es esta relación la que se busca en el método científico. Una forma de llegar a ella y que ha resultado una de las más eficientes consiste en el análisis. Éste consiste en tomar un fenómeno o proceso de la naturaleza y descomponerlo en sus componentes últimos hasta alcanzar el nivel en que no es posible ir más allá. A este proceso se le llama reduccionismo constitutivo porque consiste en la reducción del objeto de estudio en sus componentes más básicos. Una vez que se conocen sus constituyentes, se buscan relaciones causales entre ellos y se establecen leyes o reglas de cómo un elemento constitutivo causa un efecto en otro elemento constitutivo. Al conjunto de esas reglas es a lo que llamamos una teoría. Ahora bien, tenemos además otro proceso de reducción al cual se le llama reducción teórica que consiste en el fenómeno donde una teoría relativamente autónoma es absorbida o reducida a otra teoría más inclusiva o general. Un ejemplo de reducción teórica es el caso de la termodinámica que es absorbida por la mecánica estadística.

Esta ha sido en gran parte la filosofía detrás de nosotros los físicos de partículas y en parte por ello se nos ha

llamado reduccionistas sin compromiso. Si el objetivo es entender al universo, y para entenderlo hay que hallar relaciones entre sus componentes, lo primero que hay que hacer es hallar cuáles son dichos componentes últimos, fundamentales, y necesitamos además una descripción de las interacciones entre ellos. Sin embargo, esto es la mitad del camino. La habilidad para reducir todo a sus leyes fundamentales no implica la habilidad para empezar de esas leyes y reconstruir el universo. Se necesitan ambas para llegar a la prueba suprema del físico tal y como fue planteada por Einstein: "La prueba suprema de los físicos es llegar a esas leyes elementales y universales desde las cuales el Cosmos puede ser construido por pura deducción".¹ Este proceso de deducción requiere varios niveles. El comportamiento de grandes y complejos agregados de partículas elementales no es entendido en términos de una simple extrapolación de las propiedades de unas cuantas partículas. En lugar de esto, en cada nivel de complejidad aparecen nuevas propiedades denominadas propiedades emergentes. El entendimiento de cada nuevo comportamiento requiere de su propia línea de investigación.

El descubrimiento del Higgs implicaría una confirmación y un éxito del reduccionismo constitutivo. Sin embargo, el camino hacia un entendimiento pleno de la naturaleza está aún lejos de ser realizado en su totalidad. El LHC curiosamente jugará un doble papel, tanto desde el punto de vista reduccionista al buscar los componentes últimos de la materia, pero también tendrá su contribución a la visión emergente de la naturaleza en dos sentidos: si el ME es la teoría última de las partículas elementales (si se descubre el Higgs tal y como se predice, con su valor esperado de masa y demás propiedades) entonces el LHC marcará el momento de encarar el verdadero problema de saber si el conocimiento de los componentes básicos de la naturaleza permitirá construir un entendimiento del sistema total. Es decir, si podremos entender el día a día del mundo con las leyes e interacciones fundamentales. Por otra parte, y siguiendo la filosofía de que aparecen propiedades nuevas e inesperadas cuando se tienen grandes agregados de materia, el LHC también aportará información de este tipo al tratar con miles de millones de colisiones a temperaturas y energías muy altas. Si no es lo mismo tratar una partícula que muchas, el LHC podrá darnos una pista de cómo se modifican las

interacciones fundamentales en el condensado de quarks y gluones que se producirá como resultado de las colisiones de iones pesados que viajan a velocidades cercanas a la de la luz. Quizá sea el primer lugar donde empezarán a surgir propiedades emergentes que se generan a partir de las interacciones fundamentales.

4. COMENTARIOS FINALES

Quizá rayemos en el mayor de los optimismos, pero por lo expuesto anteriormente creemos que efectivamente el LHC será una contribución importante en la labor del entendimiento de la naturaleza. Es un hecho que el LHC abrirá una nueva ventana de observación del universo a escalas de energía que no se habían alcanzado nunca antes. De igual forma que los astrónomos cuando empiezan a observar el cielo con una nueva longitud de onda, o cuando los físicos de estado sólido logran reducir la temperatura por un factor de diez, cuando los físicos de partículas elementales han elevado la energía de sus aceleradores por un factor de 10 se ha llegado al descubrimiento de nuevas cosas. Basta recordar que a mediados del siglo pasado se construyó el Bevatrón, en el Lawrence Berkeley National Laboratory (California, USA), para producir antiprotones. Este acelerador los produjo y los detectó poco después de haber sido puesto en operación. Pero inesperadamente llegó con los antiprotones todo un nuevo y vasto número de estados bariónicos y mesónicos (nuevas partículas) que cambiaron nuestro concepto de lo que es una partícula elemental. De igual forma se espera que suceda en el LHC. No nos queda más que afirmar que efectivamente, esperamos nueva física y sorpresas en el LHC.

N O T A S

¹ The supreme test of the physicist is to arrive at those universal elementary laws from which the cosmos can be built by pure deduction.

Juan Barranco Monarca
Instituto Max Planck de Física Gravitacional
Instituto Albert Einstein
email: jbarranc@aei.mpg.de

Myriam Mondragón Ceballos
Instituto de Física-UNAM



© **Carmelo Naranjo**, de la serie *Berlin. Blanco y negro*, 2009.

¿Para QUIÉN escribió GALILEO?

Susana **Biro**

Aun utilizando el mismo acervo histórico, hay diversas maneras de interpretarlo para explicar lo que pasó. El caso de Galileo es similar a otros en tanto que su historia se ha contado de muchas maneras. A lo largo de los cuatro siglos que nos separan, cada momento y cada grupo ha visto en él cierta faceta que les importaba destacar, y desde ahí han explicado al personaje, su trabajo y su época. A mediados del siglo pasado, el énfasis al hacer historia de la ciencia estaba en las ideas. Entonces se exploró con minucioso detalle lo que pensó Galileo. Ahora se hace una historia de la ciencia con un enfoque más social, y por lo tanto se miran también los grupos a los que perteneció, sus instrumentos y sus prácticas. Sin perder de vista desde dónde se escribió cada interpretación, ninguna queda invalidada por las demás, y se puede dar una enriquecedora retroalimentación entre todas.

Lo que haremos aquí es reacomodar de un modo particular cosas bien sabidas para así destacar un tema especialmente interesante: el papel que juega la circulación del conocimiento dentro de esa compleja empresa llamada ciencia. Evidentemente este enfoque es fuertemente social y pone atención en los grupos, sus formas de comunicación y los medios a través de los cuales la llevan a cabo. Nuestra pregunta principal viene anunciada desde el título y será el hilo conductor. Como suele suceder si se mira con suficiente atención, esta pregunta no tiene una única y sencilla respuesta.

Esto se debe, por un lado, a que es equivalente a preguntarse quién era, qué sabía y qué quería Galileo. Pero también está el hecho de que no bastaría con tomar una instantánea, pues no hubo un solo Galileo, sino una persona cambiante, en constante devenir. El hombre, sus conocimientos y habilidades, su posición y entorno fueron cambiando a lo largo de su vida profesional.

Para responder nuestra pregunta utilizaremos lo que llega hasta hoy de todo lo que Galileo escribió. Se conserva una variedad de textos con diversos formatos, desde fragmentos de apuntes hasta libros publicados. Cada uno por sí solo dice muchas cosas, y además el conjunto dibuja un panorama. Aunque sólo veremos las trazas escritas, éstas nos dan atisbos de la cultura oral. Muchas de sus cartas y tratados formaron parte de debates extendidos que fueron tomando varias formas. Leyendo sus escritos conoceremos al autor, pero también sabremos algo acerca de sus lectores. Mientras que el significado de las palabras que componen un texto aporta información, también el formato en que cada uno fue presentado nos dice cosas importantes. Las obras de Galileo muestran, obviamente, los temas que le interesaron, pero también, los objetivos que perseguía y los públicos a los que quería llegar.

CAVILAR, DEBATIR, PUBLICAR

A pesar del tiempo que nos separa de él, se conserva una gran cantidad de documentos de la mano de Galileo. Tenemos buenos ejemplos de sus apuntes de trabajo, en los que podemos ver los temas que fue pensando, así como cientos de cartas (de ida y vuelta) de negocios, personales y de trabajo. Hay varios borradores de obras que nunca se publicaron, junto con los manuscritos de sus libros y folletos. Finalmente, se conservan las versiones definitivas de los libros que sí publicó. Prácticamente todo este material se encuentra en Italia y fue reunido en los veinte volúmenes de *Le opere di Galileo*, por el matemático e historiador italiano Antonio Favaro entre 1890 y 1909.

Cada documento histórico es la traza que queda de ciertas ideas, sucesos y relaciones. Ninguno existe de manera aislada: están todos interrelacionados. A través de ellos se puede ver el complejo entramado que for-

maban la comunicación oral, las cartas, los manuscritos y los libros. Del mismo modo en que sucedía entonces, estos textos se hablan entre sí (una carta que inspira una respuesta, que se amplía y resulta en un libro), y nos hablan también a nosotros. Mirando bien, todo esto se puede ver aún y nos dice mucho, especialmente de la parte que nos interesa aquí: el proceso de comunicación y de las diversas formas que tomó.

Para este recorrido en particular, usaremos solamente los documentos científicos, valga el anacronismo; es decir aquellos relativos al estudio sistemático de la naturaleza. Dejaremos fuera la correspondencia netamente personal o de negocios, y los escritos de temas completamente ajenos como la poesía o la pintura. Seguiremos un orden cronológico, no sólo porque es el más sencillo, sino porque nos permitirá ver las transformaciones en Galileo y su entorno. A grandes rasgos, hay tres etapas bien distintas de la vida profesional de Galileo. Inicialmente fue un matemático y profesor universitario relativamente desconocido. En una segunda etapa, sus descubrimientos con el telescopio le consiguieron amplio reconocimiento público y lo introdujeron a la vida de la corte. Hacia el final de su vida ya fue declinando el apoyo de la corte de los Médicis al tiempo que iba acumulando enemigos.

Dada la cantidad de material existente, no podremos revisarlo todo. Sin embargo, estarán representados los tres periodos mencionados y todos los tipos de comunicación. Mirando la suma de los ejemplos, irá surgiendo un panorama, un recuento de lo que Galileo era y devenía, quería y fue pudiendo hacer; de sus planes y estrategias, junto con las sorpresas y contingencias.

MATEMÁTICOS, ALUMNOS Y COLEGAS

A instancias de su padre, a los diecisiete años Galileo entró a la Universidad de Pisa para estudiar medicina. Sin embargo, pronto descubrió las matemáticas y se enamoró de ellas. En esa época las matemáticas abarcaban una combinación del conocimiento heredado de los clásicos como Euclides y Arquímedes, y un saber empírico. Sus practicantes sabían hacer cálculos diversos y construir instrumentos que utilizaban para resolver problemas en áreas tan diversas como la óptica, la astronomía, la mecánica, la hidráulica y el diseño de fortificaciones militares.



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín. Blanco y negro*, 2009.

Inicialmente Galileo tomó clases particulares con Ostilio Ricci, el matemático de la corte de los Médicis, y más adelante se volvió autodidacta. Fue Ricci quien convenció al viejo Vincenzo Galilei de que permitiera a su hijo dejar la medicina para seguir su vocación. Tras abandonar la universidad regresó a Florencia donde pasó algunos años dando clases particulares y avanzando en sus estudios. Poco tiempo después, gracias al poderoso Guidobaldo del Monte, consiguió un puesto como profesor de matemáticas de vuelta en la Universidad de Pisa. A través de las cartas que intercambiaron podemos ver el tipo de relación que hubo entre este mecenas y su cliente o protegido, el modo sutil que había de pedir y conceder los favores que definían su relación. En ellas también vemos que Guidobaldo estaba muy interesado en algunas áreas de las matemáticas, pues intercambiaron ideas de lo que iban leyendo y pensando.

En la época en que fue profesor en Pisa, Galileo estudiaba el movimiento de los cuerpos, es decir lo que hoy llamamos cinemática. Es de entonces un manuscrito que nunca vio la luz, *De motu*, que trata sobre el tema. El hecho de que estuviera escrito en latín se debe a que ésta era la *lingua franca* de la cultura occidental. También de esa época es *La bilancetta*, que detalla su propuesta para perfeccionar una balanza como la que fue propuesta por Arquímedes, que servía para pesar metales preciosos tanto en el aire como en el agua. A diferencia de la anterior, sabemos que esta obra sí se copió, circuló y discutió. Por ejemplo, en 1588 Galileo se la envió al matemático y astrónomo Clavius, pidiendo su opinión. Se habían cono-



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín. Blanco y negro*, 2009.

cido en Roma unos años atrás, y ahora aprovechaban esta forma—usual por entonces—para intercambiar tanto ideas como noticias sobre los temas que compartían.

El mismo Guidobaldo le consiguió a Galileo un mejor puesto de profesor de matemáticas en la Universidad de Padua en 1591. El aumento de sueldo que esto implicó vino en un muy buen momento, pues justo acababa de morir su padre dejándolo con una gran cantidad de obligaciones materiales como las dotes de sus hermanas y las deudas de su hermano. Aunque seguía siendo profesor en una universidad, Padua, que era parte de la República de Venecia, era un lugar con más libertades intelectuales. Ahí encontró más amigos y colegas con quienes discutir abiertamente lo que leía y pensaba. Esto lo sabemos, por ejemplo, gracias a las cartas que intercambió con Paolo Sarpi y Gianfrancesco Sagredo en los tiempos en que estuvieron separados.

Un puesto de profesor universitario como los que tuvo Galileo implicaban que tenía que dar clases y seguramente enseñó aquello que estaba estrictamente estipulado, es decir el conocimiento heredado de las culturas clásicas de Grecia y Roma. Además sabemos que dio conferencias fuera del currículum preestablecido. Por ejemplo, en 1604 cuando se vio una estrella nueva, o nova, dio tres conferencias polémicas sobre la concepción aristotélica de que el mundo supralunar nunca cambia. La muestra más directa de este evento que se conserva son algunos fragmentos de sus apuntes, pero



la información se completa con las cartas que envió y recibió comentando el tema.

Aparte de sus obligaciones en la Universidad, Galileo tenía estudiantes particulares. En ocasiones éstos venían de fuera, e incluso los llegó a hospedar en su casa, lo cual le servía para complementar sus ingresos. Como evidencia de esta actividad se conservan, por ejemplo, los apuntes en manuscrito *Le meccaniche*, texto que nunca fue publicado como libro, pero se copió y llegó a muchos lugares de Europa, donde en ocasiones no supieron quién era el autor.

Otra de las habilidades de Galileo que le sirvieron para obtener recursos y al mismo tiempo darse a conocer fue la manufactura de instrumentos. Esta era una actividad común entre los matemáticos, cosa fácil de entender si pensamos en el tipo de tareas que realizaban. Durante su estancia en Padua perfeccionó un compás, llamado geométrico-militar, que era algo parecido a una regla de cálculo, y se utilizaba para hacer operaciones, calcular distancias y medir alturas. Galileo daba cursos sobre su uso y vendía el instrumento junto con un manual impreso de su autoría: *Las operaciones del compás geométrico* (1597). Entre sus estudiantes entonces estaba el joven príncipe Cósimo de Médicis y a él está dedicada esta obra.

El compás y su manual tuvieron tanto éxito, que hubo un intento de plagio. El matemático y astrónomo Baldasare Capra publicó una versión del manual en latín y luego corrió la voz de que el de Galileo era la copia. Como suele

sucedir, el asunto se fue extendiendo y distorsionando de boca en boca. Finalmente, un año después Galileo mismo publicó un breve tratado: *Defensa contra las calumnias e imposturas de Baldasare Capra*. El hecho de que llegara al grado de hacer una publicación para tal defensa nos habla de la importancia que Galileo (y seguramente otros de su época) le daban a un asunto de plagio y calumnia.

Así pues, en este primer periodo Galileo fue matemático y profesor universitario. Como vemos con los ejemplos anteriores, a través de los documentos podemos conocer tanto sus actividades como sus actitudes. Los temas sobre los cuales trabajó eran típicos de esa figura profesional en la Italia de finales del Renacimiento.

La profesión de matemático estaba claramente delimitada y había poco espacio para cambios o innovaciones. En esta época un matemático era un simple técnico que no tenía derecho de opinar acerca de los temas más teóricos considerados sólo de la incumbencia de los filósofos. Sin duda una posición en la universidad era algo bueno, pero su rango de acción estaba acotado por una larga tradición dentro de las universidades. Galileo tenía una educación más amplia y una experiencia más diversa que sus colegas matemáticos y seguramente se sintió constreñido en esa posición. Por las cartas que fueron y volvieron de Florencia, sabemos que en varias ocasiones buscó el modo de acercarse a la corte de los Médicis en busca de un trabajo más flexible. Un ejemplo de ello es la correspondencia sobre una piedra imantada. La piedra —una curiosidad en ese entonces— pertenecía a su amigo Sagredo y Galileo ofreció sus servicios como



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín Blanco y negro*, 2009.

intermediario para que la familia de los Médicis la adquiriera. Éste es sólo uno de sus intentos de saltar fuera, de salirse del molde estricto en el que estaba.

ASTRÓNOMOS, FILÓSOFOS Y CORTESANOS

Gracias a las cartas que le llegaban por su red de amigos y colegas, en agosto de 1609 Galileo supo de un anteojo inventado en Holanda con el cual las cosas distantes se veían más grandes y cercanas. De inmediato, y con material fácil de conseguir, construyó uno. Usando las habilidades de su profesión que ya hemos visto, en las siguientes semanas se dedicó a perfeccionar el instrumento y pronto tuvo uno con aumento mucho mayor. Como parte de su búsqueda de nuevas oportunidades y beneficios, se lo ofreció al gobierno de la República de Venecia que, como comerciantes marinos, lo encontraron especialmente útil y premiaron a Galileo doblándole el sueldo y haciendo permanente su puesto en la Universidad de Padua.

Imaginando que tenía aún más potencial, siguió perfeccionando su diseño del anteojo y para diciembre tenía uno con aumento de treinta, diez veces más potente que los que circulaban por Europa. Fue éste el que apuntó al cielo de noche hacia finales del año y no está de más preguntarse para qué. Si revisamos sus actividades hasta ese momento, podemos ver que no era un astrónomo, es decir que no practicaba esa rama de las matemáticas. Seguramente tuvo que dar clases sobre el tema en la universidad, y sabemos que conocía las nuevas propuestas

de Copérnico y Tycho y estaba enterado de los debates entre los sistemas. Incluso, como vimos antes, participó en el debate sobre la nova observada en 1604. Pero en realidad sólo ahora dedicó una parte importante de su tiempo a mirar y pensar acerca del universo.

En sus tres primeros meses de observación encontró que la luna es rugosa y que hay muchas más estrellas de las que podemos ver a simple vista. Entendió que con estas dos novedades ponía en duda el sistema aristotélico-tolemaico del universo. Pero lo más importante que descubrió en ese periodo fueron los cuatro satélites de Júpiter. Este hecho era importante cosmológicamente porque mostraba, contrario a lo que había dicho Aristóteles, que no hay un único centro en el universo.

Galileo se dio cuenta de que los satélites de Júpiter podían servir para otra cosa más. Conocedor de la familia Médicis y su historia, sabía que venían de una larga línea de comerciantes y que hace tan sólo dos generaciones habían sido elevados al rango de nobles. Como “nuevos nobles” que eran, tuvieron que inventar una emblemática que justificara su mandato. Para la gran fortuna de Galileo, ésta unía las figuras del dios griego Júpiter y el patriarca Cósimo. Además, justamente cuatro eran las virtudes morales del dios que se le atribuían también a Cósimo. Y, por si hiciera falta, el actual duque de la Toscana y sus hermanos sumaban cuatro.

En marzo de 1610, cuando Galileo tenía listo el libro en el que reportaba las maravillas descubiertas a través



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín. Blanco y negro*, 2009.

del telescopio, le escribió a Belisario Vinta, secretario de Cósimo II, Gran Duque de la Toscana. En su carta pedía permiso para dedicar la obra a los Medicis planteando que obviamente los satélites recién descubiertos les pertenecían y él era sólo un humilde mensajero. El permiso fue concedido y *Sidereus Nuncius* (*El mensajero de las estrellas*) apareció ese mismo mes.

Galileo costeó la impresión de este libro, pero pidió el apoyo de los Médicis para que se repartiera en sus numerosas embajadas. Entonces empezó un proceso de negociación para ser admitido en la corte. Siguiendo cuidadosamente las reglas del complejo juego social que era el mecenazgo, logró un gran sueldo y el título de “Filósofo y matemático de la corte del Gran Duque de la Toscana”. A cambio de esto se comprometió a construir otros instrumentos novedosos como el telescopio y hacer más descubrimientos. Además, enumeró las obras que tenía pensado escribir, entre las cuales había ejemplos tanto de cinemática como de cosmología.

Como podemos ver en su frontispicio, *Sidereus Nuncius* estaba dirigido a “todos, pero muy especialmente a los Filósofos y Astrónomos”. En el inicio, los filósofos no reaccionaron, al menos públicamente. En cambio, la comunidad europea de astrónomos lo discutió intensamente y al cabo de un año todos estaban de acuerdo en la existencia de las maravillas que reportaba, aunque no coincidieran sobre sus implicaciones. Hubo astrónomos que estuvieron muy a favor, como Kepler, quién aceptó y apoyó lo dicho por Galileo aun sin haber



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín. Blanco y negro*, 2009.

visto por un telescopio. Pero también hubo otros más cautelosos, como Clavius y sus astrónomos en Roma, que primero tuvieron que hacer sus propios telescopios para constatar los descubrimientos.

De este modo, gracias a una coincidencia que supo aprovechar muy bien, Galileo logró moverse a un espacio más flexible que le permitiera crecer profesionalmente. En el transcurso de un solo año regresó a su querida Florencia, aumentó considerablemente sus ingresos, se convirtió en filósofo y entró de lleno en la vida de una de las cortes más poderosas de Europa. Esta posición le daba mayor libertad de acción: ahora que era filósofo podía discutir sobre esos temas que antes le estaban vedados. Pero su posición en la corte también implicaba un nuevo tipo de obligaciones, pues se esperaba que cada tanto entretuviera a la corte y sus visitantes con novedades científicas. Los dos ejemplos que siguen sucedieron al mismo tiempo y muestran dos facetas de las actividades profesionales de Galileo en este nuevo periodo.

En 1611, en casa de su amigo Salviati, en Venecia, se discutió acerca del hielo y su densidad para tratar de entender por qué flota en el agua. Aunque ese día sólo estaban presentes Galileo, Salviati, y algunos filósofos aristotélicos, muy pronto más personas en otras partes de Italia fueron entrando en este debate que tenía por lo menos dos niveles. Se estaba discutiendo el fenómeno físico de la flotación de los cuerpos, por supuesto, pero también los modos de proceder para estudiar a la naturaleza. Era pues, una pugna entre aquellos que preferían seguir viendo al mundo con los ojos de Aristóteles, y aquellos que proponían cambiar.

Pronto el nudo del debate se movió a Pisa y se centró en dos personajes: Galileo y Ludovico delle Colombe, un filósofo aristotélico más o menos independiente. El tono de la discusión fue subiendo hasta que Cósimo II, harto de la rebatinga, le pidió a Galileo que pusiera por escrito sus argumentos. Es así como apareció publicado en 1612 el *Discurso en torno a las cosas que están en el agua*, con el cual se alejó la discusión de los experimentos que proponía Colombe, para centrarla en los argumentos de Galileo. Casi por un acto de prestidigitación se pasaba del experimento al argumento, del acto al texto. Con este libro se dio por terminada la discusión aunque, como era usual en estas querellas cortesanas, no hubiera realmente un ganador.

Por el mismo tiempo en que se dio esta disputa, Galileo recibió una carta de su amigo Mark Wesler, miembro de la Academia de los Linceos. Esta academia, una de las primeras agrupaciones científicas, fue iniciada por Federico Cesi, un joven noble romano. Pronto la Academia tuvo miembros en toda Europa y, aunque se reunían poco, tenían una rica comunicación por vía de correspondencia.

Con la carta, Wesler enviaba un tratado acerca de las manchas solares escrito por un astrónomo jesuita bajo el seudónimo de Apelles. En éste, reportaba sus observaciones del fenómeno y proponía que —puesto que el Sol es un astro perfecto— seguramente se trataba de pequeños planetas cuya sombra se veía cuando le pasaban por delante. Galileo realizó sus propias observaciones y con ellas comprobó su hipótesis de que las manchas están sobre el Sol y rotan junto con él. Fue poniendo sus resultados en tres cartas que envió a Wesler y que, como se acostumbraba, fueron copiadas y comentadas por muchos más.

Considerando que traería mayor gloria a su academia, Cesi propuso que las cartas se reunieran y publicaran. Así fue como en 1613 apareció con el sello de los Linceos el libro: *Historia y demostraciones en torno a las manchas solares*. A diferencia del libro sobre los cuerpos en el agua, esta obra estaba ostensiblemente dirigida a otro astrónomo, es decir a otro especialista. Sin embargo, por algunas cartas sabemos que también fue leído por filósofos, e incluso teólogos.

Así pues, al parecer el público de Galileo en este segundo periodo fueron, tal y como él lo imaginó en el

Sidereus..., los astrónomos y los filósofos. Sin embargo, los diversos temas que estudiaba, discutía y escribía se fueron diseminando entre una población más amplia, con lo cual naturalmente las discusiones se fueron transformando. Un buen ejemplo de esto fue un almuerzo en el palacio de los Médicis al cual asistieron el Gran Duque, su mujer, su madre, el profesor Boscaglia y el padre Benedetto Castelli. Por lo que Castelli le escribió a su antiguo maestro Galileo, en la sobremesa la Gran Duquesa abrió el tema de los descubrimientos con el telescopio y sus implicaciones. Castelli contó todo lo que sabía y nadie tuvo problemas con la existencia de las admirables maravillas. Sin embargo, pronto pasaron a asuntos más serios, y hablaron de la inconsistencia entre el sistema copernicano y algunos pasajes de la Biblia. Según el reporte de Castelli, el asunto quedó bien discutido, y cerrado. En su respuesta, Galileo se extendió en la defensa de la independencia entre ciencia y religión. Como muchas otras que hemos revisado, esta carta se copió y distribuyó ampliamente. En este caso, sin embargo, al parecer sufrió algunos cambios, y pronto le empezó a causar problemas a Galileo.

En esta nueva etapa de filósofo de la corte, a Galileo le tocó moverse en una parte de la sociedad bien diferente a la que conoció en su periodo de universitario. Como hemos visto, tenía las habilidades necesarias, pues conocía las reglas de la sociedad cortés y era bueno para discutir y escribir. De este modo obtuvo mayores libertades profesionales que las de un matemático en una universidad. Sin embargo también adquirió obligaciones, dependía del Gran Duque y de las variables condiciones que los rodeaban.

En parte, seguramente fue por sus obligaciones cortesanas que, después del *Sidereus*... escribió solamente en italiano. De este modo se aseguraba de que tanto su contrincante en un debate, como todos los espectadores pudieran entenderlo.

Además, los temas que escogió y la manera en que los expuso siempre fueron un delicado balance entre lo que a él le interesaba y lo que creía que podía ser interesante para sus múltiples públicos. A través de los años de tratar de mantener este balance, se fue haciendo de enemigos que mantenía a raya gracias al apoyo de la corte.



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlin. Blanco y negro*, 2009.

CARDENALES Y PAPAS

En ese glamoroso periodo intermedio Galileo vivió una vida de cortesano. Podemos decir que durante un buen número de años despachaba desde las diferentes sedes de la corte de los Médicis. Pero al paso del tiempo fue perdiendo apoyo por ese lado. La muerte de Cósimo II en 1621 marcó el comienzo del declive de la corte florentina para Galileo. Entonces debió cambiar de estrategia y volteó a mirar a otras partes, especialmente Roma.

En esos años retomó la carta a Castelli sobre la diferencia entre ciencia y religión. Preparó una versión mucho más amplia y mejor argumentada para Cristina de Lorena, la madre de Cósimo II. Para apuntalar sus argumentos respecto de este tema se adentró todavía más en el pantanoso terreno de la teología. Además, aunque no era el tema principal, en su libro sobre las manchas solares defendió abiertamente el sistema copernicano. De este modo abrió flancos por los cuales tanto filósofos aristotélicos como teólogos aprovecharon para atacarlo. Se desató una serie de enfrentamientos, algunos verbales—hasta desde el púlpito—y otros escritos—cartas, tratados, folletos y libros. Preocupado por su imagen pública, en 1616 Galileo viajó a Roma para intentar aclarar las cosas. En esta ocasión las cosas no le salieron muy bien, que digamos. Fue entonces que los oficiales de la Inquisición miraron con cuidado el libro de Copérnico. Lo encontraron sospechoso y fue suspen-

dido hasta que se le hicieran ciertas enmiendas. Además, a Galileo le prohibieron hablar del sistema copernicano.

Para evitar mayores complicaciones, a su regreso a Florencia buscó otros temas que estudiar. Trabajó sobre un método para medir longitudes utilizando los periodos de los satélites de Júpiter. De esto se conservan algunos apuntes y, como en otros casos, sus cartas complementan la información. También en este incómodo periodo volvió a trabajar sobre el movimiento de los cuerpos. De esta época se conserva el manuscrito *De motu accelerato* (*Sobre el movimiento acelerado*). Así fue pasando el tiempo cuando, en 1618 se observaron tres cometas en el cielo de Europa. Esto dio mucho de qué hablar entre filósofos y matemáticos. Desde antes se dividían entre la explicación aristotélica de que son fenómenos atmosféricos y la posibilidad de que se tratara de cuerpos celestes. Se dieron debates en las universidades y las cortes, se escribieron y circularon folletos y libros. Entre otros, el jesuita Orazio Grassi escribió un libro defendiendo que se trataba de cuerpos celestes.

Cuando Galileo se enteró del bullicio en torno de los cometas no pudo participar porque estaba indispuesto. Sin embargo, sí lo comentó con un antiguo alumno suyo, Mario Guiducci, quien dio una serie de conferencias al respecto en la Academia de Florencia. En sus ponencias, que más tarde publicó, rebatía la posición de Grassi. Éste vio la mano de Galileo detrás de todo esto y lo criticó directamente a él. Escribió *La balanza astronómica y filosófica*, que firmó bajo el seudónimo de Lotario Sarsi, pretendiendo que se trataba de un alumno suyo. Bastante tiempo después, Galileo replicó a este libro en su *El ensayador*. En esta obra abordó punto por punto lo dicho por Sarsi-Grassi, de tal modo que su lectura resulta algo muy parecido a escuchar un diálogo, pero sin derecho a réplica. Éste es quizás el libro donde Galileo mostró mejor sus habilidades literarias y tuvo



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlin. Blanco y negro*, 2009.

mucho éxito entre el público lego. Se trata de un escrito un tanto atípico para él, pues utilizó argumentos de Aristóteles, cayó en contradicciones y atacó cosas muy razonables del trabajo de Grassi. Al parecer, puesto que su salud le impidió hacer sus propias observaciones, una vez más tuvo que mover el eje de la discusión hacia la argumentación.

La publicación de *El ensayador* fue costeadada por la Academia de los Linceos y, justo cuando estaba por salir, el cardenal Maffeo Barberini fue ungido como el Papa Urbano VIII. Naturalmente aprovecharon esta afortunada coincidencia y se lo dedicaron. Aprovechando la gran ventaja de tener un Papa bien dispuesto hacia él, Galileo fue a Roma para pedir una entrevista. En ésta le pidió permiso de escribir un libro para discutir, de manera equilibrada, el tradicional sistema tolemaico y el novedoso sistema copernicano. En esta ocasión sí obtuvo lo que quería de Roma, y en 1632 ya estaba listo su *Diálogo sobre los dos grandes sistemas: tolemaico y copernicano*.

Desgraciadamente, como todos saben, la publicación del *Diálogo*... finalmente fue prohibida. En el famoso juicio Galileo fue acusado de violar los acuerdos de publicación, insultar al Papa al poner sus palabras en boca de su personaje Simplicio, violar el mandato de 1616 y defender las ideas de Copérnico de modo absoluto y no hipotético. Pero la razón más fuerte para la prohibición no quedó escrita en ningún lado. Urbano VIII estaba pasando por un periodo difícil, en el cual se le acusaba de ser demasiado tolerante con los herejes. Tenía que mostrar su fuerza y lo hizo con la figura y la obra de Galileo.

TODOS, NADIE, NOSOTROS

Al voltear a Roma para buscar apoyo, Galileo debió saber que en ese sistema social del mecenazgo, cuando las apuestas eran más grandes, también las pérdidas podían serlo. Aun así, el resultado en este caso fue relativamente inocuo: le ordenaron a un hombre mayor y enfermo, que ya casi no salía de casa, que no saliera de casa. Lo aislaron definitivamente de la vida de las cortes italianas. Lo dejaron solo y en esos últimos años seguramente hizo un recuento de su vida. Fue entonces que escribió el importantísimo *Discurso y demostraciones sobre dos nuevas ciencias*, que recogió el trabajo de toda su vida sobre el movimiento de los cuerpos. El estilo de esta obra comparte características formales con las anteriores, sin



© Carmelo Naranjo, de la serie *Berlín. Blanco y negro*, 2009.

embargo ya no iba dirigido a los mismos públicos. Con riesgo de exagerar, podemos decir que en este caso solamente estaba escribiendo para la posteridad.

Si a estas alturas alguien insistiera en una respuesta breve a nuestra pregunta inicial, podríamos decir que Galileo escribió para sí mismo, para sus estudiantes y colegas, para sus mecenas y contra sus enemigos. Sin proponérselo, también escribió para un público más amplio de su tiempo y para todos nosotros. A través del conjunto de sus documentos, nos ha dejado un detallado retrato de la Italia que le tocó vivir. Vemos las instituciones y sus tradiciones, las profesiones y sus prácticas, las personas y sus intereses. Y, dentro de este contexto, hemos podido constatar la importancia de las diversas formas de comunicación en el quehacer de eso que hoy llamamos ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Allan-Olney M, *The Private Life of Galileo: Compiled Principally from his Correspondence and that of his Daughter, Nichols and Noyes*, Boston, (1870).
- Biagioli M, *Galileo cortesano. La práctica de la ciencia en la cultura del absolutismo*, Katz, Buenos Aires, (2008).
- Chartier R, *El orden de los libros. Lectores, autores y bibliotecas en Europa entre los siglos XIV y XVIII*, Gedisa, Barcelona, (1992).
- Drake S, *Galileo at Work. His Scientific Biography*, The University of Chicago Press, Chicago, (1978).
- Favaro A, *Opere di Galileo*, Edizione Nazionale, Florencia, (1909).
- Frasca-Spada M y N Jardine, *Books and the Sciences in History*, Cambridge University Press, Cambridge, (2000).
- Secord J. *Knowledge in Transit*, *Isis* 95 (2004) 654-672.

Susana Biro.
Dirección Gral. de Divulgación de la Ciencia, UNAM
email: sbiro@servidor.unam.mx
www.queridogalileo.blogspot.com



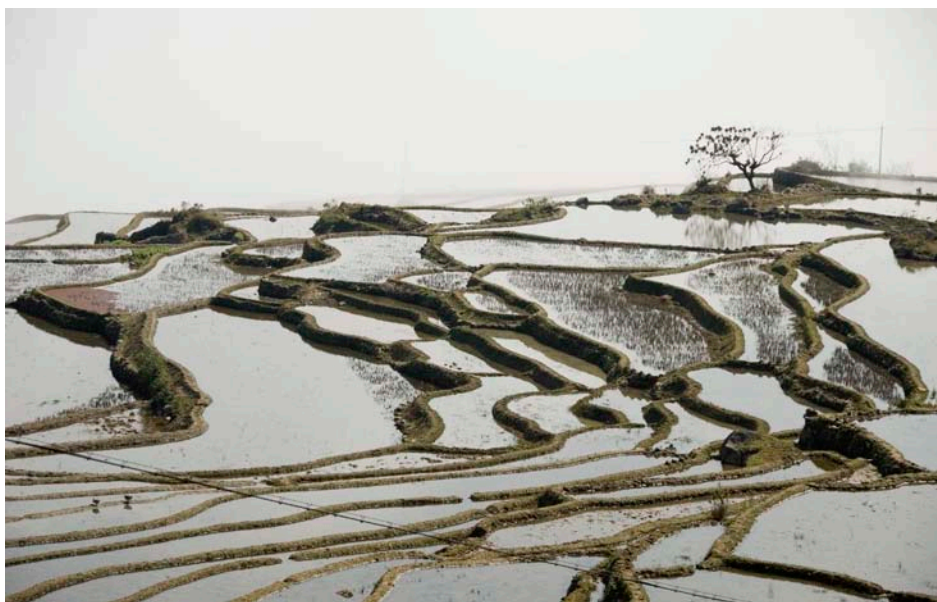
© Carmelo Naranjo, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.

AVES urbanas

EN CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA BUAP

Francisco Javier **Jiménez Moreno**
Roxana **Mendoza Cuamatzi**

Las aves han acompañado e impactado al hombre desde los orígenes de la civilización; se han encontrado manifestaciones religiosas-artísticas como leyendas, grabados, pinturas y penachos realizados a base de plumas tanto en los continentes euroasiático-africano como en América, en los que se muestra la fascinación por la belleza de las aves, al grado que herramientas hechas de hueso, madera y hierro provenientes de la Antigüedad fueron adornadas con figuras de águilas, búhos, grullas y cuervos.^{1,2,3} Sin embargo, hoy en día muchos de estos organismos se encuentran amenazados y en riesgo de perder sus hábitats,⁴ esto debido al crecimiento desmedido y no planeado de las áreas urbanas, las cuales invaden bosques, selvas y cuerpos de agua, que con el tiempo son talados y drenados para el bienestar de la comunidad no importando los beneficios ecológicos que nos proveen. Contra lo que se podría pensar, las áreas urbanas con su vegetación introducida actúan como un hábitat alternativo y presentan una gran diversidad de fauna.^{5,6} Los estudios de diversidad realizados sobre las aves en áreas urbanas son pocos y relativamente recientes, si bien en México para el Distrito Federal se ha registrado la presencia de 330 especies,⁶ es en otras urbes que se desconoce la diversidad de las mismas.



© Carmelo Naranjo, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.

En la ciudad de Puebla y sus alrededores, Pineda-Maldonado y colaboradores en el año 2008 reportaron la presencia de poco más de 186 especies de aves tanto residentes como migratorias,⁷ las cuales constituyen el 38% de la ornitofauna reportada por Rojas para el Estado de Puebla (481 especies) y el 17% con respecto al país (1076 especies).^{8,9,10} Este hecho pasa desapercibido debido al acelerado ritmo de vida de las ciudades, ya que pocas veces nos damos tiempo para observar a nuestro alrededor, aun en nuestros parques y jardines y sin percatarnos dejamos de lado las maravillas que nos ofrece incluso un medio alterado como la ciudad, en donde se pueden observar algo más que gorriones, palomas y urracas.

A pesar del creciente interés en el conocimiento de los recursos naturales, son pocos, por no decir nulos, los estudios realizados con las aves urbanas de la ciudad. En los últimos años se han realizado trabajos, los cuales se refieren a zonas muy específicas; en el caso de la ciudad de Puebla se registran varias áreas que pueden ofrecer un lugar alternativo para las aves, pese a que presenta una gran urbanización; entre los trabajos realizados cercanos a la ciudad se encuentran los realizados por Camacho en 1994, Mendoza, en 2003 y Mendoza y Jiménez en 2005; en el parque estatal General Lázaro Cárdenas “Flor del bosque” con

614 hectáreas, que mostró una alta diversidad con 105 especies de aves.^{11,12,13} La ciudad de Puebla, por su ubicación geográfica es un punto importante de distribución para las aves. El área de Ciudad Universitaria está actuando como una zona de amortiguamiento para especies de aves residentes y migratorias, sin embargo, no representa un remanente de la vegetación original si no que está compuesto por especies vegetales introducidas con fines de reforestación y estéticos;^{9,14,15} este sitio permite de una u otra forma que las poblaciones de aves continúen dentro de la urbe; hasta ahora son pocos o nulos los trabajos realizados dentro de la ciudad; el presente trabajo da a conocer la ornitofauna presente en la Ciudad Universitaria de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

FACTORES QUE BENEFICIAN A LA ORNITOFAUNA PRESENTE EN CIUDAD UNIVERSITARIA.

Entre los beneficios que ofrecen las áreas verdes de las ciudades y que encuentran agradables las aves se encuentra el clima urbano (en promedio la temperatura de las ciudades es de 0.5 a 1.5 grados centígrados más alta que en las áreas circundantes). Este efecto es conocido como “isla térmica”; la diferencia de temperatura y la falta de depredadores ofrece un área de resguardo para estos organismos. Otro de los factores de esta diversidad se debe a la mayor variedad de espe-

cies de plantas, arbustos y árboles introducidos. Entre los múltiples beneficios ambientales que provee la flora urbana para la ornitofauna es amortiguar el ruido y crear microclimas, y es en presencia de éstos que las aves se pueden alimentar e incluso anidar.^{5,6} Se ha descubierto que las áreas verdes cercanas a calles y bulevares, a pesar de tener enormes extensiones contienen una baja diversidad ornitológica debido a que el ruido parece ser un factor limitante para su permanencia, alejándose a lugares menos estresantes.¹ Cabe destacar que los ecosistemas no alterados presentan una mayor diversidad no solo en las aves sino en todos los grupos de organismos, tanto animales como plantas, por lo que es importante conservarlos.

RESULTADOS

El trabajo muestra que el área de estudio tiene una ornitofauna considerable, está representada por el superorden *Neognathae*, 12 órdenes, 29 familias, 60 géneros y 75 especies; estos registros constituyen el 9% de la ornitofauna reportada para el estado de Puebla y el 4.7% con respecto al país; contiene cerca del 38% de la avifauna reportada para la ciudad de Puebla y las áreas conurbadas.

El listado se encuentra en orden taxonómico según The American Ornithologists' Union; (A.O.U.),¹⁶ además de otros textos de referencia¹⁷⁻²⁴ y la NOM-059 Semarnat.²⁵

La zona donde se ubica Ciudad Universitaria está completamente urbanizada, por lo que se encuentran especies de aves introducidas que son comunes, como la paloma doméstica (*Columba livia*), el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y el gorrión casero (*Passer domesticus*), las cuales son consideradas indicadoras de perturbación. Sin embargo, también se pudieron observar especies como la matraca del Balsas (*Campylorhynchus jocosus*) que sólo se encuentra en matorrales, zonas semiáridas y en cactáceas de la Cuenca del Balsas, o el carpintero mexicano (*Picoides scalaris*), especies indicadoras de hábitats característicos. También se obtuvo el registro del Pradero occidental (*Sturnella neglecta*) cuya distribución no está registrada en las guías de campo para el estado de Puebla, sin embargo, se tiene un reporte del 2001, en el municipio de Zapotitlán Salinas, Puebla.²⁶

Se encontraron aves con diferentes gremios alimentarios como polinizadores, granívoros, insectívoros, depredadores, carroñeros y frugívoros; nuestros resultados señalan que el jardín botánico Ignacio Rodríguez de Alconedo es utilizado por muchas especies de aves para alimentarse de las plantas; así mismo se puede observar la presencia de nidos de la matraca del Balsas en yucas y nopales, de palomas alas blanca en encinos y de los patos mexicanos cerca del agua, lo que nos indica que es un lugar de refugio, alimentación y resguardo para los nidos. Las especies introducidas han pasado a formar un componente importante de la ornitofauna poblana, entre ellas llama la atención el gorrión inglés (*Passer domesticus*) y el estornino europeo (*Sturnus vulgaris*) especies que fueron introducidas en América del Norte en los años de 1850 y 1890 respectivamente, y la paloma doméstica (*Columba livia*), introducida en el año de 1606.²⁷ Las especies antes mencionadas son originarias de Eurasia, y poco a poco han ampliado sus rangos de distribución y se encuentran en franca competencia con las especies nativas por los alimentos y áreas de anidación, dando en algunos casos la erradicación de las especies nativas dentro de las ciudades, pues las poblaciones de las especies exóticas antes mencionadas son viables en áreas urbanas. La garza ganadera (*Bubulcus ibis*) es originaria de África y llegó a América a finales de la década de los 50's, esta especie se considera exótica y es fácilmente observable en grandes números en terrenos de cultivos y potreros alrededor de la ciudad de Puebla, en Ciudad Universitaria solo se le observó como ave de paso. Una ave que llama la atención su avistamiento es el del perico monje (*Myopsitta monachus*), el cual es nativo de Sudamérica y que ha sido introducido en varios países incluido Estados Unidos, en donde se le ha observado en Chicago, Florida y Nueva Inglaterra.

El área circundante a Ciudad Universitaria presenta una alta urbanización, por lo que algunas aves registradas son características de áreas urbanas, sin embargo se presentan aves de los bosques templados cercanos a la ciudad, los cuales se encuentran al oriente. El Jardín Botánico permite la interacción de las aves silvestres y

LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS EN CIUDAD UNIVERSITARIA BUAP

(Aves observadas por orden taxonómico de acuerdo al aou, 1998; los nombres comunes son tomados de Escalante et al, la estacionalidad y el estatus de riesgo de Howell y Webb, y la Nom-059-Semarnat-2001).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESTACIONALIDAD	ESTATUS DE RIESGO
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	Pato trigüero	Residente	Amenazada, endémico
<i>Anas discors</i>	Cerceta media luna	Migratoria	No amenazada
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón	Migratoria	No
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato rojizo	Migratoria	No
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Tepalcate	Residente	No
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	Residente	No
<i>Fulica americana</i>	Gallareta	Residente	No
<i>Ardea herodias</i>	Garza real	Residente y migratoria	No
<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco	Residente y migratoria	No
<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Migratoria	No
<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	Residente y migratoria	No
<i>Butorides striata</i>	Garceta verde	Residente y migratoria	No
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Residente	No amenazada, introducida
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Perro de agua	Residente y migratoria	No
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	Residente	No
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabeza roja	Residente	No
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Transitoria	No
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán menor	Residente y migratorio	Bajo protección especial
<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán mayor	Migratorio invernal	No
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	Migratorio invernal	Bajo protección especial
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo	Residente	No
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	Residente y migratorio	No
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito gritón	Residente y migratorio	No
<i>Calidris minutilla</i>	Playerito mínimo	Migratorio	No
<i>Actitis macularius</i>	Playerito alzacolita	Migratorio	No
<i>Columba livia</i>	Paloma común	Residente	No amenazada, Introducida
<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma de alas blancas	Residente	No
<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma huilota	Residente y migratorio	No
<i>Columbina inca</i>	Coquita	Residente	No
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	Residente	No
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí piquiancho	Residente	No
<i>Hylocharis leucotis</i>	Colibrí orejudo	Residente	No
<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí de colita roja	Residente	No
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí ventriblanco	Residente	No
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador	Migratoria	No
<i>Picoides scalaris</i>	Carpinterillo mexicano	Residente	No
<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero chupasavia	Migratoria	No
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	Residente	No
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	San Gabriel	Residente	No
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Portugués	Residente	No
<i>Tyrannus vociferans</i>	Portugués	Residente y migratorio	No
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo común	Residente	No
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara azul	Residente	No
<i>Campylorhynchus jocosus</i>	Matraca del balsas	Residente	Endémica
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared	Residente	No
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared de Bewick	Residente	No
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita	Migratoria	No
<i>Turdus rufopallatus</i>	Primavera huertera	Residente	No amenazada, endémica
<i>Turdus migratorius</i>	Robin	Residente	No
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	Residente	No
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle	Residente	No
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Residente	No amenazada, introducida
<i>Bombicilla cedrorum</i>	Chinito	Migratorio	No
<i>Ptilonotis cinereus</i>	Capulinerio gris	Residente	No
<i>Dendroica coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	Migratoria	No
<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe de Wilson	Migratoria	No
<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardo	Residente	No
<i>Spizella passerina</i>	Gorrion cejiblanco	Migratoria	No
<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de Nashville	Migratoria	No
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo sencillo	Migratoria	No
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogrueso común	Residente	No
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo charretero	Residente y migratoria	No
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin	Migratorio	No
<i>Contopus cooperi</i>	Pibi boreal	Transitorio	No
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	Migratorio	No
<i>Sturnella magna</i>	Pradero común	Residente	No
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Urraca común	Residente	No
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria cuculada	Transitoria	No
<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña	Transitoria	No
<i>Icterus galbula abeliei</i>	Bolsero de Baltimore	Migratoria	No
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	Residente	No
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	Residente	No
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrion mexicano	Residente	No
<i>Carduelis psaltria</i>	Dominico	Residente	No
<i>Passer domesticus</i>	Chillón, gorrion inglés	Residente	No amenazada, Introducida

las urbanas, donde encuentran protección y las condiciones idóneas para realizar su ciclo de vida.

Las zonas urbanas y conurbadas a pesar de la actividad antropogénica, albergan una alta diversidad de especies de aves; sin embargo, la presencia de estas aves obedece a la erradicación de las especies que originalmente estaban en el área; las aves presentes son altamente tolerantes a hábitats alterados, también las aves que se observan provienen de los relictos de los bosques y, durante la migración (octubre-marzo), esta diversidad se incrementa hasta en un 29%. Aparentemente las áreas verdes de las ciudades ofrecen una gran variedad de hábitats así como de oportunidades de alimentación, refugio y reproducción, creando microambientes para estos organismos, es por ello que se debe impulsar la creación de áreas verdes que contengan la vegetación original del paisaje, con ello se incrementará de una manera natural la ornitofauna del lugar. Esta riqueza puede generar bienestar de varias maneras; se sabe que la observación de aves es una de las actividades familiares más apreciadas en otros países, ya que no sólo fomenta la unión familiar sino el respeto hacia lo que nos rodea, elimina el estrés y con el tiempo conoceremos más de nuestros recursos naturales.

AGRADECIMIENTOS

Al doctor Jorge Alejandro Cebada Ruiz; al profesor Sergio Espinosa Morales, por la revisión y sugerencias. A la M en C Maricela Acosta Rodríguez, a las biólogas Karla Vega y Amparo Cerón por las facilidades prestadas al visitar el jardín botánico Ignacio Rodríguez de Alconedo.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Jiménez M, Fco. J. Aves del Asfalto. *Conversus* IPN 61 (2009) 78-82.
- ² Navarro S.A. y M. Benítez D. El dominio del aire. Fondo de cultura económica. México DF. (1995).
- ³ Perrins C. La gran enciclopedia de las aves. Editorial Diana, México. (2006).
- ⁴ Ceballos, G. y Márquez V. Las aves de México en peligro de extinción, Fondo de Cultura Económica, CONABIO e Instituto de Ecología, UNAM, México, DF. (2000).
- ⁵ Rivas Torres Daniel. Importancia y ambiente de los bosques y árboles urbanos. Universidad Autónoma de Chapingo. (2001).
- ⁶ Del Olmo Gerardo. Roldan V. Emilio. Aves comunes de la ciudad de México, WWF. Bruja del monte. México DF (2007).
- ⁷ Pineda Maldonado Marco Antonio, Jiménez Moreno Francisco Javier, Mendoza Cuamatzi Roxana, libro aves urbanas del centro de México, memorias

del XIV simposio y VIII congreso nacionales de ornitología, museo de geología, UNAM. (2006).

- ⁸ Rojas S., O. R.; Riqueza y Distribución de las aves del Estado de Puebla, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, DF. (1995).
- ⁹ Jiménez M, Fco. J., Mendoza C. R., Larios G. S., Pineda M, M, A. Ornitofauna de ciudad universitaria de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Memorias del XIV simposio y VIII congreso nacionales de ornitología, Museo de geología, México DF. (2005).
- ¹⁰ Navarro S.A. y M. Benítez D. Patrones de riqueza y endemismo de las aves, Ciencias, 007 (1993). 45-54.
- ¹¹ Camacho. M., M.; Serifa F; Mena, E. Guía de identificación de aves silvestres de la Reserva Estatal General Lázaro Cárdenas flor del bosque. Primera edición. Editado por la Unión de Capturadores, transportistas y vendedores de aves canoras y de ornato del estado de Puebla. INE, SEMARNAP. Puebla, México. (1996).
- ¹² Mendoza C., R. Contribución al conocimiento del orden Mallophaga (Piojos) presente en aves del Parque Estatal Gral. Lázaro Cárdenas "Flor del Bosque", Tesis profesional. Esc. Biología BUAP. Puebla México. (2003).
- ¹³ Mendoza C., R. y Jiménez M., Fco. J. Listado de aves del Parque Estatal Gral. Lázaro Cárdenas "Flor del bosque" Amozoc, Puebla. Memorias XVIII Congreso Nacional de zoología, Monterrey, Nuevo León. (2005).
- ¹⁴ Jiménez M, Fco. J., Mendoza C. R., Gaspariano M, E. Avifauna del jardín botánico Ignacio Rodríguez de Alconedo. XVII congreso nacional de Zoología, edificio carolino Puebla, Puebla. (2003).
- ¹⁵ Jiménez M, Fco. J. Aves en el jardín Botánico. Revista ¿Cómo Ves? UNAM. 125 (2009). 34.
- ¹⁶ American Ornithologist ' Union. The AOU; Checklist of North America Birds. 8a edición. Kansas, USA. (1998).
- ¹⁷ Robbins, Ch.S., Bruun, B. y Zim H. . A guide to field identification Birds of north America. Golden Press, New York, USA. (1983) 360
- ¹⁸ Howell, G. N. S. y S. Webb. A guide to the birds of Mexico and North Central America. Oxford University Press. New York. (1995). 851.
- ¹⁹ Peterson, T. R. y E. L. Chalif. Aves de México: Guía de Campo, Editorial Diana México, 4ª edición. DF. (2000).
- ²⁰ Garza de León, A. Aves de Coahuila: Guía de campo. Gobierno del estado de Coahuila, Museo de las aves de México. México. (2003) 373.
- ²¹ Larios G., S. Estudio Avifaunístico de la reserva ecológica campesina "La Preciosita" Tlhuapán, Puebla. Tesis profesional. Esc. Biología, BUAP. (2004).
- ²² Kaufman K. Guía de campo a las aves de Norteamérica, Houghton Mifflin Company, USA. (2005).
- ²³ Sibley, D. A. The guide Sibley to birds. National Audubon Society. A Chanticleer Press Edition; Alfred Knopf, N.Y. (2000).
- ²⁴ Escalante, P.; Sada M., A. y Robles G, J. Listado de nombres comunes de las aves de México. CONABIO, Sierra Madre. México D.F. (1998).
- ²⁵ Diario Oficial de la Federación (ODF). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SE-MARNAT- 2001. (2002).
- ²⁶ Camacho M. M., Mena R. E. Avifauna del valle de Zapotitlán salinas. Gobierno del estado de Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. (2001).
- ²⁷ Perrins C. Enciclopedia ilustrada de las aves. Plaza & Janes, Barcelona. (1991).

Francisco Javier Jiménez Moreno
Escuela de Biología, BUAP.
email: pacorex4@hotmail.com
Roxana Mendoza Cuamatzi
email: roxy28338@hotmail.com



© **Carmelo Naranjo**, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.

Los insectos: antiguos constructores del mundo

Rafael **Guzmán Mendoza**

El determinar el número total de especies vivas sobre el planeta Tierra, ha sido un desafío para los ecólogos en el último siglo. A pesar de las extrapolaciones, modelos matemáticos, censos y colecciones, existe un gran desacuerdo en cuanto a este número. Sin embargo, es un consenso entre los investigadores, que entre todos los seres vivos en el planeta, los insectos forman un grupo extraordinariamente abundante y diverso, donde el número de especies se estima en el orden de millones a nivel mundial, y de decenas de miles a nivel México, con millares de endemismos.

Conocer la cantidad exacta de especies vivas sobre el planeta, es sólo una mínima parte del problema de la biodiversidad en este grupo. Las interacciones entre especies y el medio físico son temas que han sido abordados desde hace tiempo, pero poco entendidos. Aspectos tales como la biodiversidad funcional y los efectos de los consumidores sobre la funcionalidad del ecosistema, son líneas de investigación importantes para conocer la dinámica de los ecosistemas, con la finalidad de proponer estrategias viables de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.



En el presente ensayo, se explora la importancia de los insectos como agentes de cambio de los ecosistemas, y se abordan las consecuencias de la pérdida de especies sobre el ambiente.

LA ANTIGÜEDAD Y DIVERSIDAD DE LOS INSECTOS

De toda la diversidad biológica del planeta, se considera a los insectos como el grupo con mayor cantidad de especies, y con una mínima proporción formalmente descritas. Aunque algunos autores consideren un orden de 30 millones, este número está sujeto a debate, y parece que una estimación razonable sería de un rango de 5 a 10 millones de especies¹ de acuerdo a la evaluación hecha por Ødegaard en el 2000. En México, no se tienen estimaciones detalladas acerca de la riqueza biológica de este grupo, en parte, porque no ha habido suficientes sitios colectados en todo el país. No obstante, en la República Mexicana se considera que pueden existir cerca de 47,000 especies de insectos; con respecto a los endemismos, no hay datos detallados, aunque junto con otros artrópodos como los arácnidos (arañas, escorpiones y pseudoscorpiones) se estiman alrededor de 8,800 especies endémicas (locales).²

En el planeta, diversas evidencias indican que los insectos existen desde el Devónico (hace 360 a 400 millones de años), lo que los sitúa antes de los grandes dinosaurios y tan antiguos como los helechos (pterido-

fitas) y las gimnospermas (pinos; cícadas y los ginkgos, por mencionar algunos ejemplos). Por desgracia, en México, poco se conoce acerca del registro fósil, debido a la carencia de expertos que establezcan líneas de investigación en este campo.³ Sin embargo, algunas localidades poseen yacimientos fosilíferos como en Puebla, con impresiones de escarabajos que datan del Oligoceno (34 m. a.) y en Hidalgo con registros del Plioceno (5 m. a.); chapulines y grillos del Cretácico (95 m. a.) en Coahuila; crisomélidos, curculionidos (escarabajos) psocópteros y termitas incluidos en ámbar del Oligoceno en Chiapas.⁴ También se han encontrado fósiles en Sonora y en Chihuahua, relativamente recientes, que datan del Cuaternario Holoceno (10, 000 años).

La pregunta que se han hecho los entomólogos desde hace tiempo es: ¿por qué este grupo es tan extraordinariamente biodiverso? La razón de su éxito biológico es multifactorial, pero sin duda, la plasticidad genética del grupo ha ejercido un papel importante. En primer término, el ciclo de vida pasa por varias fases de desarrollo, donde los insectos pueden ocupar funciones ecológicas diametralmente diferentes. Las orugas de algunas especies, como los escarabajos (*Macroductylus* sp.), después de haber eclosionado del huevo, pasan el tiempo alimentándose de las raíces de las plantas, llevando hábitos de vida bajo el suelo; su desarrollo continúa con una fase de pupa, que termina con la emergencia del adulto, que se alimenta de las hojas de las plantas, ya sean silvestres o cultivadas. En otras especies, como *Danaus plexippus* (la mariposa monarca), sus orugas son herbívoras,



© Carmelo Naranjo, de la serie China. Terrazas de arroz, 2008.

pues se alimentan de las hojas; en la fase adulta, los individuos se alimentan del néctar de las flores y ejercen un papel importante en la polinización de las flores. Esta metamorfosis es trascendental, pues permite a los organismos vivir en ambientes diferentes, colonizar hábitats distintos y ocupar nichos ecológicos incomparables, debido al contraste de sus funciones ecológicas.

Algunas especies poseen un sistema genético haplo-diploide, donde unos individuos sólo tienen la mitad de la carga genética en sus células somáticas, haploides, (n); y otros son diploides, es decir, con pares cromosómicos en todas sus células somáticas (2n). Los himenópteros (hormigas, avispas y abejas), poseen este sistema genético, donde los machos son haploides y las hembras diploides. Este ciclo haplo-diploide tiene implicaciones significativas para la biodiversidad de insectos, ya que permite procesos rápidos de especiación (origen de especies nuevas) por medio de mutaciones en el genoma; además, permite adaptaciones rápidas a cambios ambientales repentinos.⁵

EL PAPEL ECOLÓGICO DE LOS INSECTOS

Los insectos se encuentran insertos en papeles ecológicos clave dentro de los ecosistemas. Pueden ser carnívoros, parásitos, carroñeros, fitófagos, frugívoros, polinívoros, coprófagos, fungívoros, etcétera; es decir, poseen un amplio espectro de hábitos alimenticios. También establecen relaciones bióticas estrechas con otros organismos, por ejemplo, el mutualismo entre

plantas con flor (angiospermas) e insectos, ha generado un proceso de coevolución (evolución paralela entre dos o más especies), que ha dado como resultado, el aumento en la diversidad biológica en ambos grupos de organismos. Algunos autores sugieren que la proliferación y diversificación de insectos depredadores, entre los que se encuentran las hormigas y polinizadores como las abejas, pudo ser uno de los factores determinantes en el incremento de la biodiversidad de angiospermas.⁶

El fenómeno conocido como densodependencia, en ecología, fue descubierto con base en la especificidad de la relación de especies entomófagas (que se alimentan de otros insectos), como depredadores y parásitos, donde las densidades poblacionales de los depredadores y las presas se autorregulan a través del tiempo de manera sincronizada (cuando una crece —predadores— luego de un cierto tiempo la otra —presas— decrece y a la inversa). Esta característica es importante porque determina el desarrollo, sobrevivencia y reproducción de las poblaciones involucradas y porque desde un punto de vista tecnológico, permite evaluar la potencialidad de agentes de control biológico de plagas.

La actividad de algunas especies como las hormigas y escarabajos peloteros (*Ontophagus fuscus fuscus*, que se encuentra en la Sierra Madre Occidental) puede modificar las propiedades físicas y químicas del suelo. Hormigas de muchos géneros como *Atta* y *Pogonomyrmex*, entre otros, que construyen extensas gale-



rías, promueven la porosidad del suelo, lo que a su vez beneficia el desarrollo de las raíces de las plantas; además, por sus hábitos de transportar materia orgánica al nido, pueden llegar a generar islas de fertilidad, útiles para muchas especies de plantas, sobre todo en zonas donde el factor limitante puede ser la disponibilidad de nutrientes, como en las zonas áridas de México,⁷ o bien, pueden incrementar la disponibilidad de nutrientes (nitrógeno y potasio) esenciales para el desarrollo de los cultivos.

Por otro lado, se ha observado que del componente faunístico de los ecosistemas, los insectos constituyen una proporción importante de consumidores. Algunos estudios han revelado una densidad de hasta 180,000 individuos de una misma especie, forrajeando en busca de semillas; otros han demostrado que la actividad defoliadora de algunas especies (*Atta mexicana*) modifica significativamente la distribución, composición y abundancia de las comunidades de plantas arbustivas.⁸ Tomando en cuenta que las plantas son los productores primarios de los ecosistemas terrestres, la influencia que pueden tener los insectos sobre este componente del ecosistema puede llevar finalmente a los paisajes, hacia estados alternativos de composición y estructura, dependiendo de la abundancia de estos consumidores.⁹

LA IMPORTANCIA DE LOS INSECTOS PARA LA HUMANIDAD

Es evidente que los insectos son importantes porque ofrecen servicios ambientales tales como la fertilización de los suelos, efectos sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, el cambio en la composición de la vegetación, entre otros. La posición en niveles tróficos clave, hace a los insectos importantes reguladores del flujo de materia y energía, así como importantes diseñadores de los paisajes. Lo anterior resalta el hecho de que los insectos, son capaces de modular el funcionamiento de los ecosistemas.

México enfrenta un grave problema de pérdida de biodiversidad, algunos científicos estiman una tasa de deforestación de 370 y 670 mil ha/año.¹⁰ La fragmentación del hábitat, los cambios en el uso del suelo y la tala inmoderada son sólo algunos factores de amenaza. Nuestro país posee una gran riqueza florística, con alrededor de 29,000 especies según la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). Considerando esta diversidad vegetal, y el hecho de que existe una estrecha relación entre la vegetación y la diversidad animal, en particular de insectos, México puede incrementar los registros de especies nuevas.

Bajo la amenaza de la pérdida de biodiversidad, una pregunta crucial para responder sería ¿qué sucedería si

se perdieran todas las especies de insectos en México o en el mundo? De acuerdo a lo antes expuesto, sin duda, los ecosistemas colapsarían, no existirían polinizadores suficientes ni descomponedores que reciclen la materia orgánica. Por lo tanto, se destruirían flujos importantes de materia y energía, pues las plantas no tendrían nutrientes necesarios para continuar subsistiendo y la reproducción se llevaría a cabo de manera muy limitada. Si los productores primarios ven disminuidas sus posibilidades de sobrevivencia y considerando que además de producir biomasa, generan oxígeno, que es utilizado en la respiración por prácticamente todos los animales, sin duda, la civilización se encontraría al borde de un cataclismo de dimensiones nunca antes vistas. Sin duda, la pérdida de especies de insectos acarrearía problemas ambientales severos que amenazan la dinámica de la biosfera. Pero ejemplos de extinciones masivas en el pasado, como la del Ordovícico-Silúrico, hace 440-450 m.a o la del Cretácico-Terciario, hace 65 m.a, muestran que los nichos ecológicos vacíos son ocupados rápidamente por los grupos bióticos sobrevivientes por medio de un proceso llamado radiación adaptativa (origen de millares de especies nuevas). Así, la desaparición del 80% de la biota en el Ordovícico-Silúrico, promovió el origen de grupos nuevos, como los peces cartilaginosos, los placodermos, etcétera; durante el Cretácico-Terciario, la desaparición del 50% de los grupos biológicos, entre los que se encuentran los dinosaurios, facilitó la radiación adaptativa de los mamíferos, grupo al que pertenece la humanidad.

El proceso adaptativo al que se sujetan las especies, es un evento que puede llevar cientos, miles o millones de años y que además está plagado de eventos azarosos y cambios drásticos en el ambiente. Nuestro mundo es un sistema dinámico y nuestro país es un fiel reflejo de esa dinámica, con grandes cordilleras y volcanes activos que modifican el paisaje. Las modificaciones del ambiente por esa dinámica natural y por las actividades antropogénicas, ponen en riesgo únicamente la biodiversidad tal y como la conocemos; al final, por las características intrínsecas de los insectos, puede pensarse que sobrevivirán a la humanidad y continuarán por mucho más tiempo. No obstante, entender cómo funcionan las especies dentro de los ecosistemas y cómo se ven afectadas las propiedades funcionales de los ecosistemas con las perturbaciones y

modificaciones de los hábitats son temas que entrañan un fascinante campo en la investigación ecológica y de la que por desgracia, poco se ha realizado en nuestro país.

REFERENCIAS

- ¹ Ødegaard F. How many species of arthropods? Erwin's estimate revised. *Biological Journal of the Linnean Society* 71 (2000) 583-597
- ² Morrone JJ y Márquez J. Biodiversity of Mexican terrestrial arthropods (Arácnida and Hexapoda): a biogeographical puzzle. *Acta zoológica Mexicana* 24 (2008) 15-41
- ³ Muñiz VL. Restos de insectos antiguos recuperados en la cueva la Chagüera del Estado de Morelos, México. *Acta zoológica Mexicana* 83 (2001) 115-125
- ⁴ Zaragoza-caballero S y Velasco-de León P. Una especie nueva de *Epicauta* (Coleoptera: Meloidae) del Plioceno del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 20 (2003) 154-159
- ⁵ Wilson EO, *The diversity of life*, Harvard University Press, USA 1999
- ⁶ Delabie JHC, Ospina M y Zabala G. "Relaciones entre hormigas y plantas: una introducción" en Fernández F. (ed.) *Introducción a las hormigas de la Región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia (2003) 167-180
- ⁷ Guzmán MR. Hormigas del desierto: el caso de la hormiga roja. *Ciencia* 58 (2007) 34-40
- ⁸ Zavala-Hurtado JA, Valverde PL, Herrera-Fuentes Ma del C y Díaz-Solis A. Influence of leaf-cutting ants (*Atta mexicana*) on performance and dispersion patterns of perennial desert shrubs in a inter-tropical region of Central Mexico. *Journal of Arid Environments* 46 (2000) 93-102
- ⁹ Schmitz OJ. Perturbation and abrupt shift in trophic control of biodiversity and productivity. *Ecology Letters* 7 (2004) 403-409
- ¹⁰ Ordóñez JA, de Jong BHJ y Masera O. Almacenamiento de carbono en un bosque de *Pinus pseudostrobus* en Nuevo San Juan, Michoacán. *Madera y Bosques* 7 (2001) 27-47

Rafael Guzmán Mendoza

email: rgzmz@yahoo.com.mx



© Carmelo Naranjo, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.



© Carmelo Naranjo, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.

Escasez de Agua

Una mirada a la realidad del Cono Sur

Cristhián G. **Palma Bobadilla**

Hace sólo dos años tuve oportunidad de asistir de oyente a un seminario en Santiago de Chile,¹ titulado: “Cambio Climático: ¿cuáles son las consecuencias para nuestro futuro?” En él, participaron importantes actores sociales, como el ex presidente de Chile, Ricardo Lagos –actual enviado especial de la ONU para el cambio climático–, y destacados científicos, que compartieron alguno de los resultados de sus principales investigaciones, esencialmente en el área de los recursos hídricos y glaciares.

En dicha ocasión, el doctor en geomorfología y miembro del Instituto de Investigación para el Desarrollo (IRD), Bernard Francou, presentó una interesante exposición basada en la comprensión de la información climática que transmiten las fluctuaciones de los glaciares. En esta ponencia, fueron citados una serie de estudios de simulación realizados por el mismo instituto, entre los cuales destacó una predicción del año 2003, que sostuvo:

Cuando las masas de hielo son residuales, es decir, que la línea de equilibrio se ubica muy alto sobre el glaciar, hasta encima [...], el glaciar está condenado a desaparecer en un plazo que se define en función del espesor [...] del hielo y del promedio de los déficit anuales que sufre. Chacaltaya en Bolivia [...], está en esta etapa[...].



Foto 1. Cordillera de Los Andes, sobre el límite internacional chileno-argentino, en la ciudad de Vallenar, Comuna de Alto del Carmen, Provincia de Huasco, III Región de Chile, lugar en el que se ubica el Proyecto Pascua Lama. (Fotografía de Cristhián G. Palma Bobadilla)

Pero esta no fue la primera investigación al respecto. En la década de los 90, un grupo de científicos bolivianos, entre los que cabe destacar al Profesor de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Edson Ramírez, comenzaron a medir el glaciar, y de acuerdo a sus proyecciones, éste desaparecería completamente antes del año 2015. Sin embargo, en febrero de este año su situación era agónica, como lo muestra un informe publicado por el Banco Mundial a principios de 2009. En sólo dos décadas y media (26 años), Chacaltaya, había perdido el 82% de su superficie. Sorpresivamente en marzo de este año, Ramírez y su equipo documentaron la desaparición total de este glaciar. El mismo que hace algunos decenios fuera llamado en lengua Aymara como el “camino frío”, actualmente se ha transformado en un símbolo de los efectos del cambio climático en los pequeños glaciares andinos, la franja cordillerana más larga y joven del planeta. Nadie contaba con que el ritmo del deshielo se triplicase en tan corto tiempo, o quizá nadie tuvo la voluntad política de hacer algo por evitarlo.

A través de mi trabajo busco generar una instancia de reflexión crítica en torno al ejercicio de los derechos de protección sobre nuestras reservas estratégicas de agua dulce, fenómeno que si bien no sólo afecta a la región, constituye un riesgo importante para el bienestar de nuestras sociedades, y un desafío emergente para la integración y cooperación entre nuestros países. Cabe señalar que cuando me refiero al ejercicio de los

derechos de protección sobre estas reservas, estoy hablando del reconocimiento a la trascendencia de tales recursos, que por un lado constituyen el soporte básico e indispensable para la vida de la especie humana, así como la principal fuente de suministro para el consumo doméstico, la generación de energía y la actividad económica (agrícola-ganadera, frutícola, vitivinícola, etc.), de la región. Estas reservas hídricas comprenden tan sólo un 3.48% del total de agua en el planeta, y América del Sur, por su parte, posee únicamente una cuarta fracción de las reservas mundiales de agua dulce, pero su población porcentual no supera los dos dígitos.²

ANTECEDENTES

Meses antes del seminario en Chile, el periodista y analista en América Latina James Painter, regresó al glaciar Chacaltaya luego de 15 años y atestiguó su rápido derretimiento. Como lo registra su columna para la agencia noticiosa BBC mundo:

Entonces, Chacaltaya era famoso por ser [...] la ruta de esquí más alta del mundo. Recuerdo ver a esquiadores, exhaustos pero eufóricos, derrumbados en el suelo de una estación de esquí cercana, jadeando por un aliento.

En efecto, este glaciar a 5,300 metros de altura de la Cordillera de los Andes, era una de las pistas de esquí más altas del mundo. Hace veinte años muchos viajaban allí simplemente para presumir de aquello, es conmovedor saber que ha quedado reducido a unos pocos pedazos de hielo.

Pero la importancia del deshielo glaciar va mucho más allá del turismo. Como afirmó en una entrevista a la misma agencia británica, el jefe del Programa Nacional de Cambio Climático, Oscar Paz, en el año 2008, con motivo del taller de implementación de la Convención del Cambio Climático en Bolivia: “Estos glaciares son nuestras reservas de agua. Una de nuestras grandes preocupaciones es el futuro de nuestros suministros de agua”.

Probablemente, la pérdida del glaciar de 18,000 años de antigüedad no representará un problema en el suministro de agua dulce en la capital boliviana, ni en

la vecina ciudad de El Alto, pues es una reserva bajo la cordillera, llamada Tuni Condoriri, la que provee el 80% de agua potable en estas ciudades. Sin embargo, el mismo equipo de investigadores de la UMSA, ha llevado a cabo monitoreos en esta y otras zonas de la criósfera altiplánica boliviana, y de acuerdo a sus predicciones, esta reserva podría desaparecer hacia el año 2025, no obstante y como ya hemos visto, este proceso pueda anticiparse. Lo cierto es que es objeto de preocupación el impacto sobre los recursos hídricos que podría tener a futuro el acelerado proceso de deshielo de estas reservas, en comunidades que dependen del derretimiento del hielo, como es el caso de Chile, Bolivia, Ecuador y Perú. “Chile necesita en forma urgente crear un plan estratégico a largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos”. Fueron las palabras que declaró, hace no más de dos meses y medio atrás, Don Eduardo Bitrán, Presidente del Consejo de Innovación para la Competitividad y ex ministro de Obras Públicas en Chile (MOP), en un seminario sobre cambio climático. Además sostuvo entre otras cosas, que se debe mejorar la tecnología de riego: “Se está perdiendo más del 70% de los recursos en algunas cuencas por técnicas de riego insuficientes”.

En este sentido, la agricultura es la primera actividad en la mira, pues absorbe entre el 70 al 73% del agua dulce que se utiliza en el mundo, por lo que supera en mucho a la industria y la producción de energía (21%), así como el consumo doméstico (6%). Según estimaciones del profesor Gaëlle Dupont, columnista del diario francés *Le Monde*:

Las tierras irrigadas representan sólo el 15% de los cultivos mundiales, pero producen el 40% de los recursos alimentarios de la humanidad. Se les debiese desarrollar con efecto de aumentar la productividad de la tierra y alimentar al planeta. Ahora bien, la irrigación genera un gran desperdicio: entre el 20 y el 60% del agua no contribuye al crecimiento de los cultivos.

La situación es preocupante ya que, según el Banco Mundial, la producción agrícola de la región podría disminuir, por falta de agua, entre un 12 a un 50% para 2100 si no se hace nada para mitigar los efectos del cambio climático. Pero, ¿cómo disminuir las cantidades extraídas

de los ríos y las napas subterráneas para irrigación? éste es uno de los grandes desafíos a superar. Al respecto, “podemos ganar mucho protegiendo las redes de distribución y utilizando el gota a gota”, reflexiona el profesor de la Escuela Nacional de Agricultura de Marruecos, Mostafa Errahi. Y si bien, es cierto que esta tecnología permite economizar alrededor del 50% del agua, respecto del sistema tradicional de irrigación –pues supone una distribución y uso en cantidades estrictamente necesarias– ¿De qué forma los campesinos pobres y pequeños agricultores, tendrían los medios necesarios para implementar un sistema como este?

PRINCIPALES INDICADORES DE LA EVOLUCIÓN DEL CLIMA

Los niveles de agua caída en Chile –hasta la tercera semana de agosto–, fueron un 46% más bajos que en un año normal y un 26.7% menores que el 2008.³ Y pese a que las proyecciones climáticas de ese entonces, anunciaban importantes lluvias para los meses venideros, a nadie dejó indiferente la vehemencia de las lluvias que afectaron a la población el primer fin de semana de septiembre.

Miles de personas anegadas entre las regiones de Valparaíso y la Araucanía, más de 432 damnificados en la zona central y centenares de aislados, fue el resultado de las intensas lluvias que afectaron, sobre todo, los sectores cordilleranos y precordilleranos del país.⁴ Lluvias con un potencial de arrastre de sedimentos que



Foto 2. Lago Titicaca (segundo lago más grande de Sudamérica) visto desde la salida del puerto de Copacabana, en el Altiplano peruano-boliviano. De fondo, junto a las nubes, se aprecia una pequeña copa de la Cordillera Real, lugar en el que se ubica Chacaltaya. (Fotografía de Cristhián G. Palma Bobadilla)



terminó por dividir caminos y otras obras, además de provocar desbordes y afectar terrenos y cultivos bajos adyacentes a los ríos. En este sentido, la actividad humana ha contribuido a extremar los efectos nocivos sobre el patrimonio natural. Cada año nuestros ríos transportan al mar enormes cantidades de sedimentos que provienen del resultado de esta actividad. Si así no fuese, seguramente este fenómeno seguiría ocurriendo en menor proporción debido, fundamentalmente, al proceso de erosión natural, sin embargo, difícilmente superarían las grandes sumas de material de depósito que se desechan en la actualidad.

En cuanto a las precipitaciones, hemos sido testigos de cómo el comportamiento fluvial en la estación invernal está sufriendo retrasos debido a que la estación otoñal ha sido mucho más seca en el curso de los últimos años. Una percepción que surge al respecto es que los eventos relacionados con los niveles de agua caída se suceden a momentos mucho más aleatorios y de mayor intensidad (pero particulares). El profesor de la Universidad de Chile, Fernando Santibáñez, sostiene en un pequeño ensayo relacionado con los cambios climáticos y sus efectos en Chile, que las temperaturas máximas han venido cayendo lentamente, y que las mínimas han ido subiendo; al respecto señala que sobre todo territorios contiguos a la costa, sufrirán

una baja en la temperatura máxima, pero que el alza de la mínima será superior a la baja que afectará a las temperaturas máximas, acercándose a una temperatura media al alza.

Las bajas temperaturas, que eventualmente suceden a un periodo fluvial, generan las llamadas “heladas”, que afectan los cultivos y repercuten el sistema de precios de dicha actividad. Además, perjudican la salud de los grupos más vulnerables propiciando la aparición y propagación de nuevas enfermedades, como es el caso de la gripe estacional o AH1N1 (gripe humana). Impactos inmediatos sobre la actividad económica hay muchos, como en el caso de la agricultura; los cambios en la temperatura dependiendo de su naturaleza, intensidad, zona y especie de cultivo, pueden generar resultados positivos o negativos. Así por ejemplo, si la temperatura sube, probablemente beneficiará la calidad de aquellos frutos de tipo tropical o subtropical (palta o los limones). Sin embargo, gracias a este mismo fenómeno se facilita el proceso de propagación de algunas plagas que afectan los cultivos (mosca de la fruta). En el caso chileno y argentino, los cambios en las temperaturas extenderán el clima mediterráneo hacia el sur, lo que afectará la industria forestal y frutícola.

Otro caso es el de la generación de energía hidroeléctrica, según expuso en una conferencia para la Business News Americas, el Director Ejecutivo del Centro

de Cambio Global de la Universidad Católica de Chile, Sebastián Vicuña:

Los principales impactos serán generados por la baja de recursos para la productividad y la generación hidroeléctrica. Las centrales hidroeléctricas tendrán un 30% menos de agua para producir energía, debido a que las precipitaciones promedio en el país disminuirán.

Cabe mencionar que hace un año una grave sequía agudizada por recortes en los envíos de gas desde Argentina, tuvieron a Chile al borde del racionamiento eléctrico. Por lo que esta materia ha motivado la preocupación de las autoridades, quienes han barajado opciones relacionadas con la generación de energía nuclear.

Ahora bien, tal como afirma el doctor Bernard, “los glaciares son los mejores indicadores de la evolución del clima”, pero su estudio es complejo, por lo que conviene distinguir lo que es propio de la variabilidad climática global y lo que resulta perteneciente a las condiciones de cada región.⁵ En el caso andino, los glaciares han entrado en una fase acelerada de retroceso, debido al calentamiento global y al fenómeno meteorológico conocido como El Niño.⁶ Este síndrome climático, al modificar los patrones de movimiento de las masas de aire provocando un retardo de la cinética de las corrientes marinas, desencadena consecuentemente el calentamiento de las aguas sudamericanas, repercutiendo tanto en el norte de la cordillera, como en el sur y el extremo sur de la región.

Los glaciares tropicales andinos cubren una superficie de 2,500 kilómetros cuadrados, pero son particularmente importantes por los recursos hídricos que otorgan a los poblados más cercanos, así como por su aporte científico, pues ellos constituyen una de las reservas sólidas de agua dulce más importantes del planeta, y por su gran sensibilidad al cambio climático representan –como hemos dicho– excelentes indicadores de la evolución del clima. Muchos de los glaciares de los Andes pierden densidad rápidamente, sólo algunos parecen avanzar, pero esto se debe más bien a condiciones climáticas locales⁷ y, según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre cambio Climático (IPCC),⁸ estos glaciares desaparecerán comple-

tamente en veinte o treinta años. En el caso de Chile, hemos podido observar un retroceso generalizado que obedece, en general, al aumento de la temperatura, con una zona anómala en el extremo sur donde hay glaciares que avanzan¹⁰ pero, en general, una gran disminución. Al respecto, la comunidad científica ha llegado al convencimiento de que la causa directa del derretimiento glaciar es la elevación de la temperatura del aire y el agua marina.

DISCURSO EMERGENTE DE PROTECCIÓN DE LAS RESERVAS HÍDRICAS

En el curso de mi trabajo identifiqué dos polos en la generación del discurso emergente en materia medioambiental. Opuestos que considero importante abordar.

En primer lugar, están quienes confían ciegamente en el éxito del mercado. Me refiero a un grupo de personas y potencias económicas, que considera apocalípticas estas predicciones al punto de desacreditarlas completamente. Esto ocurrió en los años 60 con el informe preliminar elaborado como resultado de la Primera Reunión Geológica y Geofísica Mundial que se plantea el problema de la contaminación en la Tierra.¹¹ Y ocurre en nuestros días; un ejemplo de ello es el escepticismo con el que actuó el gobierno de Bush, quien siempre restó importancia a los efectos inmediatos del cambio climático.¹² Pero sin ir tan lejos, basta con escarbar la jurisprudencia nacional en materia de protección medioambiental, para observar que la tendencia que han inspirado los fallos pronunciados por la Corte de Apelaciones o la excelentísima Corte Suprema de Chile en relación a esta garantía, que es la de no dar cabida a los recursos presentados, desestimando sus argumentos por considerarlos inapropiados.

Así pasó con el Recurso de Protección presentado por un grupo de ecologistas en contra del proyecto HidroAysén, para la construcción de centrales hidroeléctricas en Coyhaique, que será llevado a cabo por la empresa (española) ENDESA y (chilena) COLBÚN. A pesar de la enorme cantidad de observaciones de organismos públicos y organizaciones ecológicas como el Consejo de Defensa de la Patagonia (CDP), que temen

que la inundación de grandes extensiones de terreno pueda sepultar la riqueza ecológica de la esta región en la zona más austral de Sudamérica, la Suprema Corte estimó que la COREMA –máxima autoridad regional en materia medioambiental– tomó “la decisión más apropiada, justa y conveniente que el caso ameritaba”.¹³

Recientemente un segundo caso alcanzó gran visibilidad e interés ciudadano en Chile y Argentina a partir del proyecto Pascua Lama en la III región de Atacama. Dicho proyecto propone la remoción de los glaciares del área limítrofe de estos países, para la extracción de oro a tajo abierto. Nuevamente la autoridad ha hecho caso omiso de las demandas ecológicas autorizando la puesta en marcha del proyecto aunque, paradójicamente, su continuidad dependía de las negociaciones que ambos países sostuvieran para definir el impuesto que les corresponderá recibir.

Retomando el punto principal, encontraremos un número bastante amplio de mitos y vacíos en relación con los efectos reales del cambio climático, como el que sostiene que como fruto del calentamiento global se experimentará una crecida del orden de setenta metros en el nivel medio del mar, o que éste implica el derretimiento total de las calotas polares, antecedentes físicamente improbables y que carecen de evidencia científica suficiente. Todo esto nos lleva a la generación de un segundo discurso de tipo ecológico radical, que exagera los efectos concretos del fenómeno climático y lo lleva a un plano absolutamente inconsistente y lleno de incertidumbres. Estos discursos encuentran su expresión máxima en predicciones catastróficas que ponen en tela de juicio la supervivencia del ser humano, ideas matizadas por las teorías de Thomas Malthus.¹⁴ La aceptación popular del ecologismo fundamentalista es explicable en todos sus aspectos a partir del irracionalismo inculcado por el sistema educativo contemporáneo y el consecuente declive cultural de la razón.

El mismo IPCC ha sido, en múltiples oportunidades, criticado por sus métodos y procedimientos; algunos científicos consideran que dichos estudios no son lo suficientemente rigurosos, restando credibilidad a sus resultados y predicciones. Al respecto, uno de los principales detractores, el doctor Syun-Ichi Akasofu,¹⁵ afirma que

[...] el clima tiene oscilaciones naturales, ciclos de calor y de frío¹⁶ [...] Y que la situación actual es la salida de una época fría hacia una caliente¹⁷ [...] Cosa que empezó hacia 1825, mucho antes de que el CO₂ hubiera aumentado apreciablemente.¹⁸

Esta tesis es respaldada por un grupo no menor de investigaciones entre las que cabe citar el informe que entregó un centro de investigación independiente, ubicado en Florida, Estados Unidos,¹⁹ y que confirma una teoría anunciada por la NASA en 2006: el Sol entrará en un proceso de “hibernación” en apenas veinte ó treinta años. El nuevo ciclo solar podría provocar una “peligrosa llegada de frío” al planeta.²⁰

Posiblemente, los informes entregados por el IPCC no sean exactos, sin embargo, no podemos simplemente negar los efectos nocivos de la actividad humana en estos últimos ochenta años. ¿Cómo explicar al margen de esta acuciante realidad, los devastadores resultados del tornado que afectó la Provincia de Misiones en el norte de Argentina, la potencia del Huracán Jimena que arrasó la península de Yucatán en México, o el desastroso panorama que vivieron en Turquía miles de familias, víctimas de las inundaciones?, por ejemplo. De confirmarse esta teoría, hay evidencia científica contundente para sostener que lo que hasta aquí se ha dicho de las consecuencias del cambio climático, es una dolorosa realidad. Si esta teoría fuese así, la “fortuna” únicamente lograría mitigar las consecuencias inmediatas sobre dicha realidad, y nada logrará devolver los cientos de especies animales o vegetales amenazadas o extintas por la mano del hombre. En palabras del ex presidente de la Reserva Federal norteamericana: “es inevitable volver a caer en crisis, debido a la tendencia humana de creer que la prosperidad no se agota”.²¹ El supuesto asalto ecologista al progreso económico tiene su base material en hechos que van más allá de una mera especulación, y cuya naturaleza es inherente a la vida misma, constituyendo derechos esenciales del ser humano, como el de preservación ontológica de su entorno natural. La lógica del progreso económico basado en la modernidad o el neoliberalismo²² ha dejado huellas en la arena de una tierra fértil, sometiendo la autodeterminación del hombre y de sus pueblos a un tipo de prosperidad racional que depende de un desa-



© Carmelo Naranjo, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.

rollo central planificado y que poco respeta la memoria histórica de nuestros pueblos.

IDEAS FINALES

Nuestro entorno no sólo está constituido por la biodiversidad de la flora y fauna, sino en particular, por una infinidad de manifestaciones sociales y arquetipos culturales que forman, en su conjunto, nuestra memoria histórica, que se caracteriza por condicionar nuestros saberes y prácticas. Filosóficamente, hablamos de lo que se nos es dado “ontológicamente”, todo lo propio de nuestra relación con el “estar” en el mundo. Pero el desarrollo de la actividad antrópica —sin la adecuada planificación—, genera un efecto negativo sobre las propiedades en las que se desenvuelve. A lo largo de la historia del hombre, incluso antes de las primeras actividades mineras —en la Edad de Bronce—, hace unos dos mil años, fue el descubrimiento del fuego el que causó efectos similares a los de otras manifestaciones de contaminación natural. Desde entonces, éste se ha transformado en un elemento clave para el desarrollo humano, que modificó la comprensión y organización territorial de su entorno.

Para el destacado ambientalista mexicano y Coordinador de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Enrique Leff Zimmerman,²³ el cambio climático y sus efectos han sido causados por la racionalidad del extractivismo y las ansias de aumento, a cualquier precio, de la productividad económica:

Ahora estamos pagando el haber priorizado e impuesto un modelo de vida cimentado en el querer tener más y más, en el necesitar necesitar, sin importarnos qué estábamos hipotecando. La vida [...]. Es por esto que, para conservarla necesitamos transitar, urgentemente, hacia una productividad ecológica sustentable; pero para que eso suceda es imprescindible que la aparente voluntad política mute en políticas públicas palpables.

En lo personal no creo en la sustentabilidad económica bajo los términos expuestos en el informe Brundtland de 1987.²⁴ Este desarrollo sustentable busca equiparar las principales problemáticas de la sociedad actual



© Carmelo Naranjo, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.

y poco asume que la gran mayoría de ellas, como la pobreza, no son condiciones naturales, sino resultado de la desigualdad social. Este desarrollo se piensa desde las ideas de Milton Friedman, Popper y la economía de mercado. Si queremos responder de manera creativa a estas preguntas, tenemos que imaginar un nuevo paradigma social.

Finalmente, en el caso de nuestra región continental, un volumen considerable de agua para la actividad agrícola proviene del derretimiento de los glaciares. Alcanzar un grado de optimización de estos recursos hídricos requiere un compromiso importante del gobierno, pero estos esfuerzos no serán suficientes, pues mitigar los efectos del cambio climático pasa no sólo por la optimización de los recursos existentes, sino que también por un mejor uso del agua por parte de los habitantes. No hay que olvidar que, en la actualidad, la contaminación es resultado casi exclusivo del comportamiento humano. De lo contrario seguirán existiendo los Nevado Cayambe en Ecuador, Broggi en Perú, Perito Moreno en Argentina, Chacaltaya en Bolivia o Pascualama en Chile.

NOTAS

¹ Organizado por la Universidad de Chile, la Delegación Regional de Cooperación Francesa para el Cono Sur, la embajada de Francia en Chile y la CEPAL.

² El 6% de acuerdo a indicadores del año 2007.

³ De acuerdo a cifras entregadas por el ministro de Energía Marcelo Tokman.

⁴ Información proporcionada por la Oficina Nacional de Emergencia e Información (ONEMI).

⁵ Al respecto es importante analizar cómo las temperaturas intervienen de manera directa en la fase de las precipitaciones, lo que extrema su relevancia sobre la ablación a través del efecto del albedo, esto es, el poder reflectante de la superficie del glaciar.

⁶ ENSO (El Niño-Southern Oscillation).

⁷ Como el Perito Moreno en Argentina.

⁸ Que agrupa desde los años sesenta a diferentes investigaciones internacionales independientes sobre el cambio climático. Oficialmente integrado a la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1988.

⁹ IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007.

¹⁰ En el sector suroccidental de la cordillera Darwin en Tierra del Fuego.

¹¹ Esta reunión en el año 1957 da origen con posterioridad al Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), que diseña un informe preliminar en 1965 entregado a Naciones Unidas.

¹² Al respecto el 16 de junio de 2009, fue emitido un informe sobre Cambio Climático a petición del presidente Barack Obama.

¹³ Fallo dictado con fecha 11 de noviembre de 2008 por la Corte de Apelaciones de Coyhaique, véase también Fallo del Tribunal de Libre Competencia (TDL) con fecha 26 de mayo de 2009 que faculta a HidroAysén para adquirir nuevos derechos de agua en la cuenca del río Aysén.

¹⁴ Véase: *Ensayo sobre el principio de la población*. Los recursos como los combustibles fósiles o la calidad del aire y el agua, también pueden formar parte de la ecuación y hacer que la "teórica catástrofe" adquiera otros matices no propiamente alimentarios.

¹⁵ Director Centro Internacional de Investigación Ártica, Alaska.

¹⁶ Por ejemplo las últimas fases frías serían la "Pequeña Edad de Hielo" (1400 -> 1800 aprox.) y la "Alta Edad Media" (400 -> 800 aprox.); las cálidas serían el "Óptimo Climático Medieval" (900 -> 1400 aprox.), y la "Época Cálida Romana" (200 a.C. -> 400 aprox.).

¹⁷ Con una tendencia de unos 0,5 °C por siglo.

¹⁸ Eso no ocurrió hasta 1945.

¹⁹ El *Space and Science Research Center (SSRC)* de Florida.

²⁰ "El documental El gran timo del cambio climático" dirigido por el británico Martin Durkin, ya adelantaba una teoría muy similar basada en la opinión de diversos científicos repudiados por el IPCC. La Academia de Ciencias Rusa reafirmó también la importancia de la actividad solar en el clima del planeta: "se avecina una glaciación" —advirtieron.

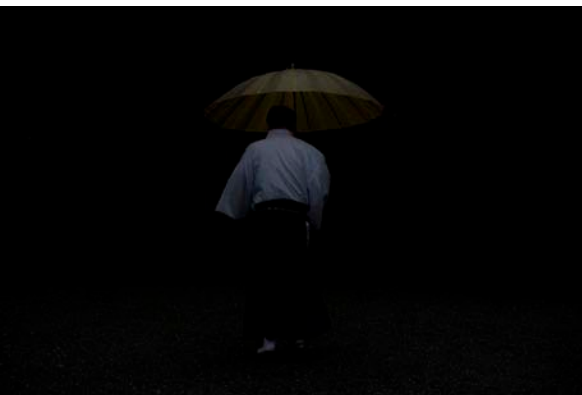
²¹ Alan Greenspan.

²² Colonialismo, industrialismo, capitalismo y globalización económica en nuestros días.

²³ Ambientalista mexicano. Doctorado en Economía del Desarrollo en París, Francia en 1975. Trabaja en los campos de la Epistemología, Economía Política y Educación Ambiental. Desde 1986 es coordinador de la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe en el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

²⁴ "Meets the needs of the present generation without compromising the ability of future generations to meet their own needs". Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): *Nuestro Futuro Común* ONU (1987).

Cristhián G. Palma Bobadilla
Instituto de Artes, Ciencias y Comunicación (IACC),
de la Universidad UNIACC. Chile.
email: cpalma@uniacc.cl



© Carmelo Naranjo, de la serie *Kioto*, 2008.



© Carmelo Naranjo, de la serie *Kioto*, 2008.



© Carmelo Naranjo, de la serie *Kioto*, 2008.

Carmelo NARANJO

Carmelo Naranjo García nació en 1961 en Cazalla de la Sierra, Andalucía, España. Es licenciado en Filosofía por la Universidad Central de Barcelona.

Ha residido en Barcelona, Pekín y, desde el año 2008, en Berlín. Su trabajo fotográfico recoge diferentes aspectos de su paso por estos lugares. Paisajes rurales y urbanos, retratos, atmósferas de una cotidianidad siempre diferente y contrastante han sido registradas por su lente.

Ha trabajado como fotoperiodista para la agencia de noticias EFE en Pekín, para el Instituto Cervantes de Pekín, para la promotora cultural Gabriele Minz GmbH y para la empresa de diseño Katrin von Rechenberg.

Su obra ha sido expuesta en muestras colectivas e individuales en España, China y Alemania. En el año 2008 publicó el catálogo de su exposición *Tarde de toros en Barcelona*, S.A.Y. Fine Art, Pekín, y ha colaborado con las imágenes para el catálogo de la instalación *In Form*, del artista chino Li Jiwei, en la embajada alemana de Pekín con motivo de los Juegos Olímpicos de 2008.

Su última muestra colectiva, *Berlín bajo la lluvia*, ha tenido lugar en marzo de 2010 en el Ministerio de Relaciones Exteriores de Alemania, en Berlín.

WWW.CARMELONARANJO.DE



© Carmelo Naranjo, de la serie *China. Terrazas de arroz*, 2008.

Amor al ARTE

El extravío del amor

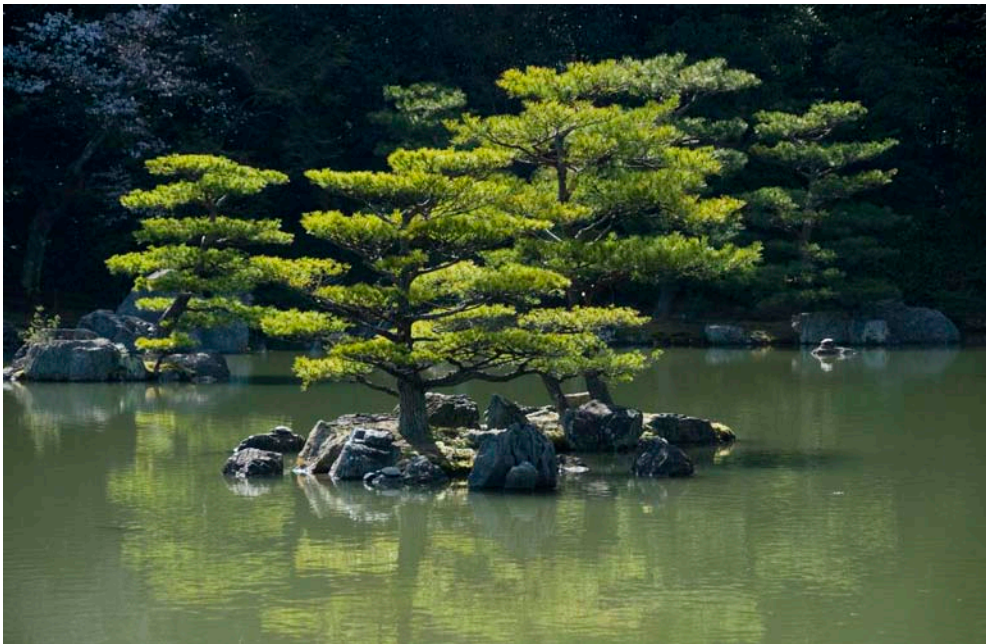
Anamaría **Ashwell**

I. SOBRE LAS PASIONES DEL AMOR

A la memoria de mi amada Maria Sten
y dedicado a Irena Majchrzak en este enero de 2010 cuando
el mundo, recordando, vuelve a estremecerse ante la Shoa.

El amor nos hace dichosos y creativos pero también fatiga y abate... pero antes (o durante) agita en nuestro espíritu, como pensó Pascal, una destructiva ambición de posesión.¹

Recientemente biólogos de la Universidad de Claremont en California y del Centro Nacional de Investigación de Primates de la Universidad de Emory, en Atlanta, han intentado aislar los componentes neuronales y genéticos que intervienen en este sentimiento. Ellos han podido precisar, por ejemplo, la función e intervención de varias hormonas que se producen naturalmente en el organismo de primates, como la oxitocina y la vasopresina. Investigaciones en ratones de las praderas (*Microtus ochrogaster*) y primates (incluyendo los humanos) sugieren que estos animales fabrican estas hormonas a partir de cualquier contacto físico. Las hembras las liberan en gran cantidad inmediatamente después del parto y los biólogos han relacionado su producción con el proceso de estimulación de la producción de leche en el periodo posparto. Pero también detectaron que los hombres que conviven con mujeres embarazadas aumentan notablemente su producción de ambas hormonas.²



© Carmelo Naranjo, de la serie *Kioto*, 2008.

Un alud de especulaciones surgieron a partir de estos descubrimientos: el desarrollo de redes neuronales depende del contacto y la interacción con otros individuos, y los elevados niveles de oxitocina, nos dicen los biólogos, se explican como una respuesta química-biológica que promueve no sólo el cuidado prolongado de descendientes —y asegura la sobrevivencia de la especie—, sino que es una hormona necesaria a esa emoción que los humanos llamamos “amor”. Es, quizás, su parte químicamente necesaria para promover y reforzar no sólo vínculos con descendientes, sino lazos afectivos y deseos sexuales entre parejas que procrean. Los biólogos han demostrado también que su producción juega un papel importante en la excitación sexual de los animales en general y entre los humanos en particular. Pero si la hormona es consecuencia del amor o el amor consecuencia de la hormona es una pregunta cuya respuesta involucra, como diría Thomas Khun,³ paradigmas diferentes.⁴

2. EL AMOR TRÁGICO QUE HUNDE AL AMADO EN EL CRIMEN Y LA DESGRACIA

En la primavera de 1945 Alemania yacía en ruinas. Hitler y su principal asistente, Martin Bormann, vigilaban a los ejércitos aliados que avanzaban desde el

Oeste. Temiendo más, sin embargo, al Ejército Rojo por las noticias del desenfadado y salvaje sometimiento de la población militar y civil a medida que se acercaban a Berlín, el 30 de abril Hitler se quitó la vida.⁵ El otro oficial nazi más importante del derrotado Reich, Hermann Goering, mientras tanto, cuando miles de alemanes yacían a los costados de las carreteras heridos o mutilados porque no había medios para transportarlos a hospitales o lugares de resguardo, preparaba el salvamento de sus obras de arte en dos trenes apropiados para su uso privado y a los cuales les agregó once vagones adicionales. Goering comandó los trenes hacia Berchtesgarden, cerca de la frontera con Austria, lugar donde él y la mayoría de los altos mandos del Reich (incluyendo Hitler y Bormann) tenían viviendas. El cargamento del tren llevaba (él suponía a resguardo mientras negociaba con Eisenhower la rendición de Alemania) su enorme, más bien inmensa, colección de arte. Los cuadros abarrotaban los muros de todas las habitaciones de su vivienda Carlin Hall en las afueras de Berlín (además de otras propiedades). La colección incluía esculturas, gobelinos, alfombras orientales y obras maestras firmadas por Rembrandt, Rafael, Rubens, Tiziano, Goya, Van Eyck, Ingres, Van Dyck entre otros. Incluía el cargamento apresuradamente acomodado en los vagones también los 77 contenedores repletos de cuadros que Goering personalmente

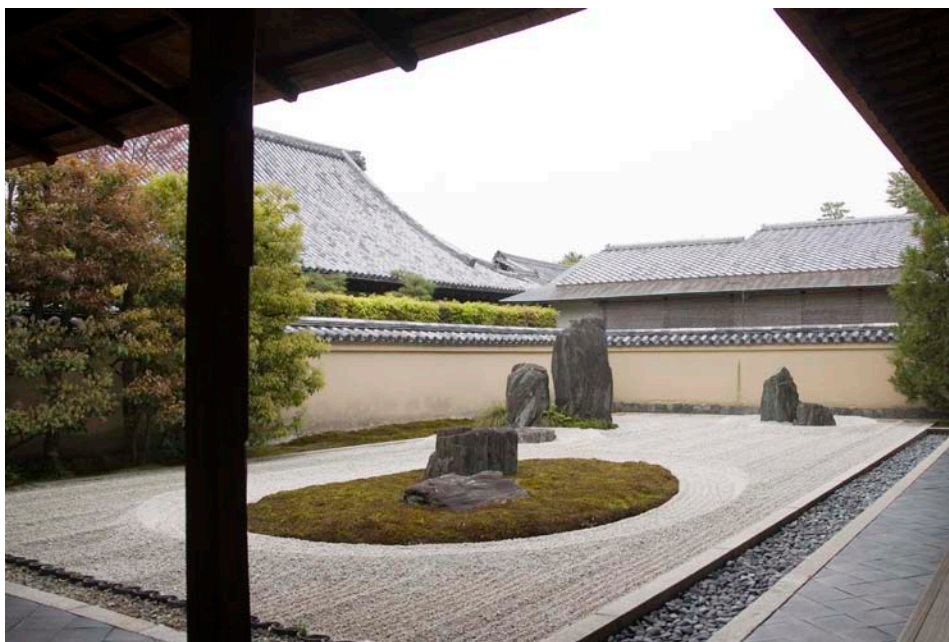


© Carmelo Naranjo, de la serie *Kioto*, 2008.

seleccionó para su colección particular del museo parisino Jeu de Paume entre noviembre de 1940 y finales de noviembre de 1942. El Jeu de Paume,⁶ hasta la invasión alemana, había albergado obra mayormente moderna, pero en 1940 el museo fue tomado por la oficina que los alemanes crearon (*Eisensarstab Reichsleiter Rosenberg* bajo la dirección de la SS cuyo cabeza era Goering) para acopiar y clasificar toda la obra de arte que los poderosos líderes del Reich (Hitler en primer lugar; seguido por Hermann Goering y en menor medida Ribbentrop, Himmler y Hans Frank) adquirieron en compras de pánico de galeristas y coleccionistas; o expropiaron de los grandes museos públicos; o confiscaron de colecciones privadas de prominentes familias judías (a la familia Rothschild 5,009 obras de arte le fueron robadas, incluyendo cuadros atribuidos a Vermeer, Rembrandt y Rubens; además, extensas colecciones de arte a Paul Rosenberg, el galerista de Henri Matisse; así también a los Berheim-Jeunes cuya colección incluía Van Goghs y Picassos y obras de las familias David-Weills y los Scholsses, entre muchos otros⁷).⁸

En mayo de 1945, muerto Hitler, Goebbels, el oficial de más alto rango del derrotado Reich (fue designado oficialmente sucesor de Hitler y en distintos momentos ocupó el puesto de Ministro del Interior de Prusia; fue cabeza de la Gestapo; comandante en jefe de la Luftwaffe y *Reich Marshal*) fue finalmente apresado por los americanos.

Una semana antes del suicidio de Hitler, el 23 de abril, a medida que el pánico por la derrota producía caos en el alto mando alemán y en la psiquis de su Führer, Goering envió un telegrama a su superior indicando que salvo que recibiera una contraorden: “Yo como su segundo... asumo inmediatamente total control del Reich”.⁹ La respuesta le llegó de Martin Bormann, sin embargo, que envió a dos comandantes de la SS para arrestarlo por alta traición. Por eso Goering, quien desde el 21 de abril se encontraba en Berchtesgarden intentando poner a salvo sus obras de arte, es inmediatamente arrestado. Posteriormente es trasladado bajo arresto domiciliario al castillo de Mauterndorf, lugar donde pasó su infancia. Cuando Hitler se suicidó el 30 de abril, Goering simplemente quedó en libertad y ordenó a su chofer y sus sirvientes empacar sus valores y enseres personales y con su esposa Emma y su hija se dirigió en su Mercedes Benz negro hacia Carlin Hall. Un soldado judío y americano, de nombre Jerome Shapiro, que semanas antes había estado en la liberación de los prisioneros en el campo de concentración de Dachau, asistido por otro soldado, Alfred Frye, notó su paso porque hordas de civiles y militares, al verlo desplazarse, le aplaudían y se acercaban a su automóvil para tocarle o saludarle de mano. Goering se rindió, según los testigos, sin mayor



resistencia, y expresó alivio de que sus captores fueron los americanos y no el ejército soviético.

Mientras tanto, los trenes con su inmensa colección de arte, a cargo del curador Walter Hofer, quedaron estacionados en un túnel en los Alpes bávaros. Hofer tenía el encargo de esconder la obra y de manera improvisada inició el desplazamiento de algunos de los lienzos más excelsos del arte occidental desde los vagones del tren hacia un búnker que mandó sellar con concreto. Sin embargo, algunas personas en villas cercanas divisaron los trenes y empezaron un pillaje incontrolable y caótico, destruyendo y apropiándose de cualquier cosa que pudieron sustraer de los vagones. Los lienzos, pero también las esculturas y el arte decorativo, estuvieron en peligro de ser destruidos. Los saqueadores dieron rápidamente, sin embargo, con los vagones repletos de champagne y vinos y abandonaron las obras de arte para sustraer sólo los gobelinos invaluable y las alfombras orientales que rompieron en jirones porque les sirvieron para transportar su botín. Cuando los franceses y norteamericanos lograron rescatar los vagones, las miles de obras de arte de la colección particular de Goering, entre ellas muchas obras maestras, fueron puestas en exhibición: más de cuarenta habitaciones y sus pasillos en un edificio cercano sirvieron como galería improvisada para que la prensa mundial diera cuenta del arte que los nazis

pillaron a Europa. Dibujos de Durero, siete obras firmadas por Rubens, dos desnudos de Boucher, cinco cuadros con la firma de Rembrandt, uno de la autoría de Van Dyck fueron algunas de las obras maestras que asombraron no sólo a los soldados sino al mundo entero. Los soldados norteamericanos colgaron en esta improvisada exhibición de lo más excelsos del arte occidental un letrero que decía: "Por cortesía del Escuadrón Aéreo 101".¹⁰

El amor al arte y la pretensión que él era un artista nunca se apaciguó en Adolph Hitler; incluso cuando se convirtió en 1933 en Canciller de Alemania. Desde los doce años, indican sus biógrafos, su vocación fue la de crearse una carrera artística, y a la edad de 31 años todavía se describía de esa profesión. Pero dos veces solicitó ingresar a la Academia de Arte de Viena y las dos veces fue rechazado. Antes de la Primera Guerra Mundial Hitler produjo cientos de acuarelas que vendía para su sustento y también —a pesar del rechazo de la Academia— para arañarle al arte un lugar en su historia. Su primer acto de estadista, consecuentemente, fue la creación de una galería de arte en Berlín. La obsesión coleccionista, así como los planes para dotar a su ciudad natal Linz con un futuro museo de arte que albergaría las mayores obras de arte de todos los maestros europeos, estuvo entre sus acciones de gobierno desde el inicio de su ascenso al poder. En 1939 nombró a Han Posse, historiador de arte y director de la Galería de Arte de Dresde, como encargado (y con autoridad ilimitada así como con

enormes fondos públicos) para comprar o confiscar en Europa lo mejor de la obra de arte existente, desde la prehistoria del arte hasta tiempos modernos. En 1943 Hitler anunció por primera vez públicamente, en el día de su cumpleaños, sus planes para construir el museo de arte en Linz que incluiría, dijo, parte de su colección privada. La revista *Kunst dem Volk*, en un artículo firmado por Heinrich Hoffman, publicó la noticia y enlistó los cuadros “adquiridos” de “colecciones privadas” que Hitler entregaría al futuro museo de Linz. Figuraron obras maestras improbables e increíbles que estuvieran en su posesión como “El Arte de Pintar” y “El Astrónomo” atribuidas a Johannes Vermeer.¹¹

Pero el amor desmedido y voraz por el arte de parte de Goering, su segundo en el Reich, no fue menor al de su Führer.¹² A medida que avanzaba militarmente el nazismo hacia Europa occidental y oriental Goering compitió con Hitler —y cedió sólo cuando su jefe se le adelantaba— en la adquisición, pillaje y apropiación de las mayores obras maestras del arte europeo, particularmente cuadros de los siglos XVII y XVIII. Los que visitaron Carlin Hall (su residencia en las afueras de Berlín) y a quienes él mostraba orgulloso su enorme colección contaron, por ejemplo, que Goering utilizaba un cuadro de Rubens, “Diana en la cacería de los venados”,¹³ como cortina detrás del cual escondía el proyector de películas. En 1935 tomó “prestados” todos los cuadros que quiso del Kaiser Friedrich Museum de Berlín y obligó al director del museo a trasladarlos a Carlin Hall bajo pena de apropiarse de muchos más.¹⁴ Su pasión coleccionista de obras de arte nunca se apaciguó, ni él se distrajo, incluso en los momentos más feroces de la guerra que Alemania libraba contra los Aliados. Se cuenta, por ejemplo, que en el invierno de 1942-43, bajo presión creciente de las fuerzas aliadas en el norte de África, Rommel viajó a Europa para pedir refuerzos a Goering advirtiéndole que la derrota alemana era inminente. Pero Goering sólo quiso hablar de sus pintores y cuadros favoritos e invitó Rommel a subir a su vagón de tren que iba rumbo a Roma: le explicó que se iba de “compras” de obras de arte (a Hitler posteriormente le mandó un reporte de la visita diciéndole que enviaría refuerzos pero que Rommel había perdido su coraje). En otro momento, 20 de noviembre de 1942, cuando el ejército soviético atrapó a 250 mil soldados alemanes en Stalingrado, Goering, el Mariscal de Campo, salió de Berchtesgarden rumbo a París para ordenar y

organizar el transporte de los cuadros almacenados en Jeu de Paume que él escogió, después de Hitler, para su colección privada.¹⁵

Su pasión por el arte—o más bien la obsesión insaciable de coleccionista de obras de arte que demostró Goering a lo largo de su vida— una vez combinada e impulsada por el poder y el dinero público (que él se autorizaba a sí mismo) fue demencial. La guerra pareció solo obsequiarle el escenario ideal para acceder a toda la obra de arte, en colecciones privadas y en museos de Europa, que ninguna cantidad de dinero le hubiera permitido poseer. El acceso a estas obras fue posible porque en primer lugar entre los mayores coleccionistas de arte en Europa estaban familias judías así como entre los más importantes galeristas o *marchants* de arte, especialmente en Holanda y Francia. Cuando los nazis invadieron Holanda en mayo de 1940, por ejemplo, Goering y Hitler obtuvieron acceso ilimitado a las obras que más codiciaban: los maestros del siglo XVII holandeses como Rembrandt y toda la llamada escuela de Delft encabezada por Vermeer, de Hooch, Van Honthorst, Ter Borch, Fabritius.¹⁶ La ocupación de Holanda por el ejército nazi fue particularmente cruel y concluyó rápidamente en gran parte por el bombardeo desde el aire de la Luftwaffe bajo las órdenes de Goering. Pero no pasó ni un mes desde la invasión cuando Goering ya enlistaba las obras maestras, incluyendo obras de Brueghel, Rubens y Rembrandt, que para el 10 de junio, según sus órdenes escritas, debían enviarse a Carlin Hall en Alemania.¹⁷ Es más, el 27 de junio Goering se trasladó personalmente a Ámsterdam detrás de la colección del más reconocido galerista de arte europeo, Jacques Goudstikker, judío, que poseía según su propio registro 1,113 cuadros de grandes maestros incluyendo obras de Tiziano, Tintoretto, Rembrandt y Rafael.¹⁸

Los judíos franceses sufrieron el mismo robo. La apropiación de la obra de arte perteneciente a la familia Rothschild, conocida por su enorme colección, es la mejor documentada. Los Rothschild, al inicio de la guerra y antes de huir, intentaron poner a resguardo su colección de cuadros escondiéndola en varios lugares de Francia y una parte importante la dejaron en el museo del Louvre. Goering y Hitler, sin embargo, desde la invasión de Polonia en 1939, ya habían perfeccionado los instrumentos “legales”—como fuerza conquistadora— así como los métodos (que

incluyeron sobornos a autoridades locales) para buscar y encontrar toda la obra de arte que sus dueños escondían: justo antes de la invasión de Polonia la colección Czartoryski que incluía un paisaje de Rembrandt, un retrato de Rafael y el retrato de Cecilia Gallerani de Leonardo Da Vinci, fue escondida por sus dueños en Sieniawa. Después de una cacería tenaz la colección Czartoryski fue descubierta y apropiada por los nazis y el retrato de Cecilia Gallerani de Da Vinci fue prontamente exhibido como trofeo de guerra en Alemania, en el Museo Kaiser Friedrich de Berlín.¹⁹ Con la colección Rothschild sucedió igual: mediante sobornos y una búsqueda obsesiva que involucró todos los recursos puestos a disposición de *Eisensarzstab Reichsleiter Rosenberg*, se localizó la obra en distintos lugares de Francia. Prontamente Goering declaró la obra “abandonada” y 5,009 cuadros de grandes maestros del arte fueron confiscados. Dos cargamentos llenos de cuadros pertenecientes a la familia Rothschild salieron por tren, en febrero de 1941, desde París rumbo a Carlin Hall. En la colección de los Rothschild figuraba “El Astrónomo” de Johannes Vermeer, que Goering tuvo que ceder al deseo de Hitler de adueñarse de la obra.

Cuando finalizó la Segunda Guerra Mundial una tercera parte de todo el arte europeo había sido pillado por los nazis y una gran parte se encontraba en la colección privada de Hitler y Goering. Se estima, conservadoramente, que la obra robada o apropiada por los nazis alcanzó la cifra de 100,000 obras de arte.²⁰

La pasión coleccionista de Goering por más demente, sin embargo, fue impulsada por un sentimiento bastante banal: su pasión por el arte se nutrió de ciertos valores compartidos entre la burguesía europea (y alemana en particular) que sostenía que para acceder a ser reconocido socialmente con refinamiento y sofisticación cultural no era suficiente la riqueza material. Sólo la posesión de obras de arte otorgaba ese *status*. Goering deseaba ser reconocido como “un hombre renacentista” (así se describió a sí mismo) y sabía que todo el poder y todo el dinero no le elevaba a esa categoría sin una colección de arte que diera prueba de su refinamiento. El arte fue el pasaporte que él encontró para acceder a ese *status*. Convencido que con la posesión de la mayor obra de arte del mundo occidental él adquiriría ese refina-

miento superior se convirtió también en un “conocedor” y “árbitro” de lo que era una obra “artística”: su colección la limitó a obra consagrada, de los grandes maestros del Renacimiento o de los siglos XVII hasta principios del XIX, y dictaminó a continuación lo que era “arte degenerado” (cuando el alto mando del Reich procedió a destruir o enajenar obra moderna). Goering exhibió así —de la manera más grosera imaginable— toda la subversión que el mercado ya había operado sobre el “valor” de un cuadro: el gusto —así como el valor— de una obra de arte se decidía solo por el precio que esa obra alcanzaba en el mercado.²¹

Goering *der Dicke* (“Goering el gordo” le decían a sus espaldas) se enjoyaba con diamantes y piedras preciosas cuando salía de “compras” de obras de arte o cuando abría Carlin Hall a invitados para que se admirara su más reciente “adquisición”. Se vestía de manera estrafalaria, adoptaba poses histriónicas y se pintaba los labios para esas recepciones provocando más bien repulsión o comentarios sobre su salud mental incluso entre otros altos mandos del Reich nazi.²² Este antisemita delirante y morfinómano, capaz de la crueldad más extrema, le dijo al siquiatra que le examinó para su juicio en Nuremberg que su vida estuvo dedicada, fundamentalmente, al arte: “Amo el arte por el arte mismo... y mi carácter exigía que estuviera rodeado de las mejores obras del mundo”, le explicó con la contundencia de cualquier enamorado que declara su pasión y pide comprensión, quizás incluso compasión, como amante arrebatado.

3. EL AMOR QUE SALVA

Entre los más equívocos prejuicios sobre la cultura judía está la idea que los judíos rechazaron las artes visuales. Este prejuicio se justificó por la lectura antisemítica de uno de los mandamientos de Dios, *mitzvot*, que rige la vida cultural y religiosa de los judíos.

En el tercer mes del éxodo de los hijos de Israel de Egipto, cuando arribaron al desierto del Sinaí, Moshe (Moisés) recibió estas palabras de su Dios: “Yo soy el Eterno tu Dios... No reconocerás a los dioses de los otros en Mi presencia. No te harás una imagen tallada de ninguna semejanza de aquello que está arriba en los cielos ni abajo en la tierra ni en el agua debajo de la tierra...” quedó escrito en la Torah.²³ Un mandamiento que pareció pro-



hibir no sólo la representación figurativa de Dios sino *toda* representación figurativa.

El contexto de esta ley estuvo en los inicios del judaísmo cuando hubo necesidad de mantener cohesionadas y unidas a las pequeñas tribus del pueblo de Israel ante las tentaciones de comunidades idolátricas vecinas. Iconos religiosos, representaciones visuales de seres divinizados o angélicos, ostentación decorativa en los lugares sagrados llevaron incluso a Maimónides, en el siglo XII, a interpretar este *mitzvot* como una prohibición amplia de toda representación tridimensional y antropomórfica, como relieve o escultura, con fines sagrados o profanos de cualquier imagen celestial. Sin embargo, la representación visual de seres terrestres “si tiene forma hundida o son imágenes sobre paneles o tabletas o bordadas sobre textiles” él sentenció que sí eran amables al Dios de los judíos. En el siglo XVI los rabinos judíos continuaron discutiendo este *mitzvot* en gran parte porque los judíos comerciantes adinerados de Ámsterdam, por dar sólo un ejemplo, guardaban y patrocinaban importantes obras de arte, incluso figuraciones con temáticas religiosas, en sus hogares. Rabbi Joseph Caro, en un escrito que se refiere expresamente al arte, en el siglo XVII, concluyó que las imágenes “hechas por razones de belleza... seres humanos, bestias y naturaleza” son permitidas a los judíos. Incluso, explicó, también representaciones celestiales, estrellas y planetas, cuando sirven para ins- truir. En la comunidad judía de Holanda, y entre la diáspora

judía europea en general, nunca se propagó, como entre algunos calvinistas extremos, un rechazo a ultranza de los hacedores de imágenes.²⁴

Las obras de Rembrandt, por ejemplo, no se podrían entender sin reconocer su relación con la comunidad judía sefardí de Ámsterdam, y menos sin admitir el intercambio, personal y espiritual, que él sostuvo con el Rabbi Menasseh de Ámsterdam. Durante el siglo de los mayores maestros del arte holandés, el XVII, casi mil pintores crearon (se estima) alrededor de cinco millones de cuadros que en los testamentos y documentos de leva e impuestos quedaron registrados como bienes también en las casas de los más variados y pudientes judíos holandeses. Rembrandt Harmenszoon van Rijn, además, vivió y pintó (hasta que no pudo pagar la hipoteca de su casa) entre judíos sefarditas en el número 4 de Breestraat, donde también pusieron sus talleres y viviendas muchos otros pintores (Dirk Santvoort, David Vinckboons, Roeland Savery, Pieter Issacszoon, Paulus Potter y Thomas de Keyser). El patrocinio y mercado para las obras artísticas también estuvo entre familias judías sefardíes y en ocho obras del mayor maestro del arte holandés del siglo XVII, Rembrandt, expresamente se plasmaron referencias hebraicas.²⁵

La presencia numerosa de la diáspora judía en la promoción de artistas, en el comercio de la obra de arte y en el coleccionismo, a partir del siglo XIX, no pareciera



accidental. No parece accidental porque es desproporcionada.²⁶ En condiciones adversas y de discriminación, en medio de una guerra que buscó exterminarlos físicamente en el siglo XX, incluso dentro de comunidades ortodoxas y aisladas de Europa, los judíos (como fue el caso de Marc Chagall, de familia hasídica, que se hizo pintor en medio de la pobreza extrema en Vitebsk, Rusia, a comienzos del siglo XX) dieron muestras de que a mayor sufrimiento, incluso retorciéndose en el dolor de la discriminación, encontraron o no abandonaron, como comunidad, la búsqueda de una respuesta estética a la habitación del mundo.²⁷

Este hecho de la excepcional presencia de familias e individuos judíos en el patrocinio de la pintura y el arte, no apuntala ningún absurdo argumento sobre el arte y las nacionalidades, sino sólo destaca la alta proporción de judíos que eran²⁸ coleccionistas cuando los nazis pillaron la obra maestra de Europa.²⁹ Y lo que es casi incomprensible es la notable participación de judíos en la valoración estética de obras de ruptura que no tenían valor comercial: la obra de Matisse, Braque, Klimt o Van Gogh tuvieron en los Rosenberg o Bennheim, en Leo y Gertrude Stein, y en muchos otros judíos franceses y americanos, sus fieles promotores y coleccionistas. Así fue como un judío croata, Erich Slomovic, poseedor de 125 obras maestras incluyendo pinturas de Cezánne, Matisse, Picasso y Degas —coleccionados, insisto, en un tiempo en que la valoración estética y comercial de estas obras de vanguardia estaba en duda— recibió un día la visita del

Eisensarzstab Reichsleiter Rosenberg que se apropió y dispersó toda su colección.

Seguramente en esta pasión por el arte que demostraron familias judías de la diáspora europea en el periodo entre la dos guerras mundiales debió haber también razones banales; algunos casos individuales, y en medio del siempre presente antisemitismo que los limitaba a sólo algunas actividades económicas, comerciar con arte se convirtió para algunos en una actividad que les permitió, como judíos, no sólo obtener el sustento sino prosperar. Pero el arte —incluso como mercancía de hábiles vendedores— requiere de capacidades muy especializadas, conocimientos que se necesita cultivar incluso a expensas de otras habilidades más mundanas. Y es una actividad comercial que se dirige sólo a algunos pocos compradores de altos ingresos, a quienes sobran ingresos o tienen recursos públicos, porque el arte, o la obra de arte, como dice Oscar del Barco, no sirve para nada.³⁰

Paradójicamente, en medio de la inestabilidad económica, entre altibajos inflacionarios o deflacionarios que destruyen el valor de todas las mercancías, en medio de guerras aniquiladoras de todo valor, incluyendo el humano y en particular al humano que era judío, sólo la obra de arte del Renacimiento o de siglos pasados, ciertamente limitada en número e inútil para reproducirse masivamente como mercancía, aumentó en su demanda y valor. Por eso es difícil pasar por alto que en medio del sufrimiento más atroz del pueblo judío algunos de ellos todavía tuvieron aliento para ocuparse del acopio, resguardo y promoción de artistas y cuadros contemporáneos cuyo valor comercial era dudoso, si no claramente nulo.

“¿Qué me llevaré que más haya amado? ¿Qué palabra me servirá de salvoconducto? ¿Qué imagen me guiará ascendente” se pregunta Esther Seligson como parte de su pueblo judío históricamente sobreviviente del “incomprensible odio que los persigue donde quiera”.

Ese pueblo que una y otra vez “seremos vomitados de entre las naciones y las tierras donde creeremos encontrar refugio”, destinado a las guerras y las lágrimas como también dice, pero que siempre encontró tiempo, o ánimo, “para arreglarlo todo un poco, darle alegría a sus desconchados muros grises... para que la luz nos respire” gracias al amor por las cosas bellas.³¹

La obra de Matisse, cuya hija Marguerite se uniría a la resistencia francesa contra la ocupación nazi en 1943, se sostuvo con el apoyo y difusión que le dieron mayormente *marshants* y coleccionistas judíos. Cuando se incrementó la persecución de judíos por parte del gobierno de Vichy, en octubre de 1940, Matisse se topó en una calle de Niza con el judío y *marshant* de su obra, George Bernheim. Bernheim le explicó que su único hijo estaba internado en un campo de concentración alemán y él se sentía golpeado por la muerte repentina de su mujer; sin embargo, su tristeza también era, según le dijo a Matisse, por la muerte del arte. Le dijo a Matisse que no sentía ya el “consuelo” que le daban sus cuadros y que desde el arribo del nazismo al poder él advirtió a su padre que los alemanes no sólo purgarían a todos los judíos de actividades dedicadas al arte sino que promoverían únicamente la estética de la Academia de Bellas Artes.³² Si una sola obra resume esta tragedia de los judíos y sus obras de arte en el momento del exterminio nazi, es “El Sueño” de Matisse. Una obra que pintó en 1940 y que muestra la imagen de una joven que duerme (austero y mínimo en figuraciones, casi abstracto) envuelta en lo que insinúa es un *tallith* o un rebozo judío para rezar.

Paradójicamente también, y a medida que aumentaba el saqueo de obras y los judíos intercambiaban cuadros por salvoconductos o escondían sus cuadros buscando ponerse a salvo abandonando sus hogares, la demanda y el mercado de obras de arte sólo crecía. En medio de esta cruel guerra un único falsificador holandés llamado Van Meegeren, mediante técnicas burdas, logró vender ocho falsos cuadros de Vermeer y de Hooch. Esa obra falsa se la disputaron el “conocedor de arte” que era Goering, coleccionistas adinerados que no cuestionaron su proce-

dencia y el más importante museo de Holanda, el Rijksmuseum. Esos falsos maestros holandeses le redituaron al falsificador el equivalente de 30 millones de dólares actuales en un momento cuando toda Europa yacía en escombros y todos los valores se pulverizaban en medio de los bombardeos.³³

5. ¿POR QUÉ SE AMA EL ARTE?

O más bien, ¿qué tiene el arte que hechiza al enamorado con una obsesión demencial y criminal? ¿O da o quita consuelo al más dolido y crucificado? ¿Qué hay en una obra de arte que nos desborda de sentimientos?

Quizás la respuesta estaría en desmenuzar esta reprimida costumbre moderna de disociar la obra de arte con el arresto que logra de la belleza.³⁴

Una palabra, belleza, elusiva, casi imposible de precisar sin embargo; porque todo intento por enunciarle un significado queda atrapado en un dilema que pareciera insoluble; o buscamos atraparla desde el subjetivismo extremo (la belleza está en el ojo del que la ve) o dentro del objetivismo (que supone la belleza como algo dado en la cualidades formales, en la obra de arte como objeto) y que al anclarla a un objeto o definición, la palabra se vacía de significación.

Umberto Eco decía que en el medioevo europeo el tema recurrente fue que todo lo existente, en general, era belleza. Cómo podría ser de otra manera cuando los filósofos y teólogos, explica Eco, por todas las contradicciones y oscuridades sociales e históricas, tenían la imagen del universo como uno desbordado de luz y optimismo. Todo lo existente era expresión del Bien; y porque Belleza y el Bien se enlazaban, la belleza fue adquiriendo un *status* trascendental.³⁵ Como la palabra “dios” (como lo explica Oscar del Barco) que siempre es algo más que lo que nombra, o más bien lo *pre*-más, la pura excedencia. Lo más puramente in-decible, como dice del Barco, que sólo apunta a su ausencia y que nos interroga sólo sobre “la donación de lo dado”. La belleza pareciera así, como la palabra dios, algo donado, nunca constituido, previo a cualquier definición subjetiva, “una epifanía de su instante”.³⁶

Los estoicos aseguraban que el cosmos era el *anima mundi*, el espíritu del mundo y en sí belleza. O que impli-

caba belleza. Y quizás lo extraordinario que tiene lo ordinario cuando es observado de cerca, como pensó Plotino, cuando es “atrapado” en un cuadro en tanto obra de arte, como esa única flor que Mondrian pintó una y otra vez, si bien no define lo que es belleza, sí permite experimentarla.³⁷ Y la belleza deja de ser lo accesorio, una cosa, un lujo, sólo algo que interpela en un cuadro (por el hábil equilibrio, proporción, unidad, acomodo en el espacio que la mano del pintor formaliza en una tela, por ejemplo) como algo gaseoso, vasto, que se vuelve experiencia dichosa en el que “ve” porque cada cosa es como es y al mismo tiempo algo más que lo que se muestra en el cuadro. Quizás.

“La excedencia esencial que es el cuadro en cuanto obra de arte” como dice Oscar del Barco, es también, quizás, una experiencia dichosa de la belleza. Una experiencia que hace posible que un cuadro sea una “obra de arte” (como un atardecer o una noche de luna llena) porque mediante las manos del pintor y nuestra mirada, el cuadro “lo” arresta del fluir del tiempo. El cuadro otorga la “extendida gracia de un momento estético”³⁸ que se experimenta como eterno aunque sea solo un instante... porque el tiempo ha de retornar. Inexorablemente retorna.³⁹

Por eso sin arte (del Barco recuerda al poeta Juan L. Ortiz) nos morimos. Nos morimos en la fealdad de un universo que devalúa y objetiva la belleza, vuelve el cuadro “en cuanto obra de arte” sólo una cosa accesorio, del ámbito de la decoración, de la economía o de la técnica.

En medio de un indescriptible horror, heridos, despojados, entre los más débiles y ultrajados, unos judíos atesoraron cuadros que los alemanes nazis les arrebataron con todo y sus vidas. Mucho se ha descrito y escrito sobre ese robo; se ha señalado a los asesinos y perpetradores; los Estados y museos han iniciado también la restitución e indemnización de los cuadros robados a los familiares sobrevivientes que hoy los reclaman.

Pero poco hemos notado cómo por el amor al arte, con la mirada anclada en la belleza, unos judíos perseguidos y aterrizados, que habían perdido todo, atesoraron sus obras de arte y murieron exigiendo a sus familiares que sus cuadros arrebatados por sus verdugos les sean restituidos incluso *post mortem*.

Vayan estas líneas en memoria de esos miles de judíos que fueron sacrificados por la fealdad pero que

murieron amando la belleza, esa que dona la mirada de una obra de arte.

NOTAS

¹ Pascal B. (1623-1662) *Discurso sobre las Pasiones del Amor*. Ed. Séneca. México 2003. Estrictamente Pascal no habla de ambición de poseer. Dice sólo: “Las pasiones más convenientes al hombre y que encierran muchas otras, son el amor y la ambición: casi no tienen parentesco entre sí, a pesar de que a menudo se las relaciona; pero una debilita a la otra y recíprocamente, por no decir que se destruyen”. Fue la lectura de este corto ensayo de un filósofo particularmente infeliz, —que nunca se casó ni se le conoció amante, janse-nista, que vivió sólo 39 años y la mayoría de ellos muy enfermo; y que el 23 de noviembre de 1654, por un encuentro directo, se enamoró de Dios— lo que me hizo pensar sobre el “extravío de amar”. Ver James A. Connor, *Pascal's Wager: the Man who played dice with God*. Harpers. San Francisco. 2006.

² Young L, “Love: Neuroscience reveals all”. *Nature*. Vol. 457/8/enero/2009.

³ Kuhn T, *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago University Press. 1969.

⁴ Degler CN, a partir de su *Samuel Paley Lectures* en la Universidad Hebrea de Jerusalén primero, y después de su estadía en St. Catherine's College en Oxford en 1989, publicó en 1991 el más exhaustivo recuento (adscribiendo la responsabilidad mayormente a la influencia determinante de los antropólogos culturalistas y específicamente a la escuela de Franz Boaz y sus discípulos) de la exclusión de información proveniente de la neurobiología en las tesis explicativas de las ciencias sociales que se basaron sólo en la historia y la cultura para acceder a la naturaleza humana. El libro de Degler, premio Pulitzer en EEUU y editado por Oxford University Press en 1991 es: *In Search of Human Nature: the Decline and Revival of Darwinism in American Social Thought*. Para la discusión sobre la neurobiología de la emoción y los sentimientos ver Antonio Damasio, *En Busca de Spinoza*. Crítica. 2005.

⁵ Del caos que reina en los momentos finales del sometimiento de Alemania dan cuenta todos los historiadores. Sin embargo, en los diarios del oficial del ejército y escritor Ernst Jünger se percibe como en ningún otro relato la tragedia humana; el 30 de julio de 1945 Jünger escribió: “...las noticias que se filtran del Este... uno tiene la certeza de que allí la gente está sufriendo un verdadero calvario, uno de los más terribles calvarios conocidos... las violaciones se ejecutan en público ...un fugitivo me ha contado que en una oficina de Berlín fueron forzadas de la manera más brutal dos jóvenes mecanógrafas...”. Jünger da cuenta también que las carreteras están abarrotadas de personas que “han estado en los campos de concentración.”. Jünger habla “de las profundidades del despojo” mientras “la primavera cubre las ruinas de verdor”. Ernst, Jünger, *Radiaciones: Diarios de la Segunda Guerra Mundial. Memorias*. Vol. II. Colección Andanzas. Tusquets. 1992.

⁶ Ver Hector Feliciano, *The Lost Museum: The Nazi Conspiracy to steal the world's greatest work of art*. Basic Books. New York. 1997. Craig, Gordon “Among the Missing”. En *The New York Review of Books*, vol 44, no. 15, Oct. 9, 1997. Así también, Cachin, Françoise “Reply to Spoils of War”. En *The New York Review of Books*, vol. 45, no. 2 Feb. 5, 1998.

⁷ La confiscación nazi de colecciones de arte propiedad de familias judías empezó tempranamente. En febrero de 1936 Goebbels decretó una ley que prohibía a los judíos austriacos la entrada a museos y la participación en organizaciones culturales. Poco después se empiezan a registrar minuciosamente obras de arte clasificadas por ellos mismos como “donaciones” que se aceptaron a cambio de permisos de salida y de vida. El caso del barón Louis de Rothschild es el más conocido: la SS-Gestapo le detuvo en el aeropuerto de Aspern, se le recluyó en su palacio y se le negó la salida de Austria hasta que nueve meses después cedió y entregó su enorme colección de cuadros y otras piezas de arte. Una vez concretado el *Anschulss* (1938) oficiales de la SS-Ges-

tapo bajo el mando de Goering tenían ya autorización para entrar en casas de familias judías para apropiarse del arte que colgaba en sus paredes.

Leyes internacionales establecían que una nación victoriosa simplemente tomaba posesión, para “resguardar”, de la propiedad artística de la nación sometida. Una vez sometida Francia (1940) los nazis alemanes sostuvieron que los judíos de Francia no tenían derecho a reclamar propiedad porque “el armisticio con el Estado francés y su pueblo no es extensivo a los judíos de Francia... que son considerados como un “Estado dentro del Estado” y enemigos permanentes del Reich alemán”. Ver. Edward Dolnick, *The Forger's Spell: A true Story of Vermeer, Nazis and the Greatest Hoax of the 20th Century*. Harper. 2009.

⁸ R. Berge, B. Cohen, *The Rape of Europe* (2007).

Elizabeth Simpson, *The Spoils of War: WWII and its Aftermath: the Loss, Reappearance and Recovery of Cultural Property*. Abrams/Bard Graduate Center for Studies in the Decorative Arts. 1997.

Feliciano, Hector; *The Lost Museum: The Nazi Conspiracy to steal the World's Greatest Works of Art*.

BasicBooks. 1997. Existe edición para consulta en Internet: http://www.questia.com/PM.qst?a=o&d=86067204&CRID=null&OFFID=readingroom_201005121

A Hector Feliciano se le debe la investigación más detallada y persistente de la obra de arte robada a los galeristas y coleccionistas franceses.

R. Edsel con B. Witter, *The Monuments Men*. Center Street. 2009.

⁹ Ver Dolnick, *Op. Cit.* P 257.

¹⁰ La historia de los once hombres, llamados *Monuments Men*, encargados de rastrear, en medio del caos final de la guerra así como después de la derrota de Alemania, la obra de arte robada por los nazis incluyó en sus filas a Lincoln Kirsten, fundador del Ballet de Nueva York, George Scout, director del Fogg Museo de Arte de Harvard y James J. Rorimer del Metropolitan Museum de Nueva York y especialista en arte medieval. Estos once apóstoles del arte estuvieron adscritos a la sección militar llamada Monuments, Fine Arts and Archives a partir de 1943, cuando el Presidente Roosevelt dictaminó la creación del “American Commission for the Protection and Salvage of Artistic and Historic Monuments in War Areas”. Ver *The Monuments Men. Op. Cit.; The Forger's Spell. Op. Cit.*

¹¹ Dolnick E, *Op. Cit.* enlistra tres obras maestras en esta “donación”: “Leda” de Leonardo da Vinci, “Cosecha de Heno” de Brueghel y “Hendrickje Stoffels” de Rembrandt. Sin embargo, el cuadro “Hendrickje Stoffels” de Rembrandt, de 1556-7, que corresponde a un óleo con la imagen de su amante, es hoy parte de la colección del Gemäldegalerie Staatliche Museen en Berlín. “Leda” de da Vinci está perdido. Sólo existen dibujos previos y una copia anónima posterior, aunque del siglo XVI, por autor desconocido, en la colección de la Galleria Borghese de Roma; el dibujo en tinta conocido como “Leda de Rodillas” de 1503-4, obra de da Vinci es parte de la colección Devonshire, Chatsworth; los estudios de la cabeza de Leda, en tinta y carboncillo, están en la Biblioteca Real del Castillo de Windsor. Ver Charles Nicholl, *Leonardo da Vinci: Flights of the Mind*. Penguin, 2004. Pieter Brueghel el Viejo pintó seis óleos sobre madera ca. 1565 que mostraban diferentes épocas de la cosechas. Uno se encuentra en la colección particular de la familia Lobkowicz, en el Palacio Lobkowicz de la República Checa; uno en el Museo Metropolitano de Nueva York y tres en el Kunsthistorisches Museum de Viena. La revista *Kunst dem Volk* publicó quince fotos de los cuadros que Hitler donaría al futuro museo de Linz, y estos cuadros están en el listado de la “futura donación” anunciada por el autor de artículo. “El Arte de Pintar” de J. Vermeer, ejecutado entre 1666-68, fue reproducido en la tapa de la revista y actualmente se encuentra en el Kunsthistorisches Museum de Viena.

Se elaboraron además 31 catálogos que enlistaban las obras de arte que Hitler donaría al futuro Museo Nacional Socialista de Linz. 19 de esos catálogos han sido recuperados; el último fue entregado por un soldado norteamericano, John Pistone, que lo sustrajo de Berchtesgarden en 1945, a Robert Edsel, pre-

sidente del *Monuments Men Foundation*, el 29 de enero de 2010.

¹² Nancy H. Heide con introducción de Robert M. Edsel, *Beyond the Dreams of Avarice: The Hermann Goering Collection*. Laurel Publishings, contiene la documentación más detallada de todas las obras de arte que Goering acopió. El libro contiene un catálogo de las obras que estuvieron en posesión de Goering y además aquellas que fueron intercambiadas o vendidas por él o sus curadores, incluyendo obra de arte “degenerada”, es decir, modernista.

¹³ E. Dolmick, *Op. Cit.* p 78, atribuye al acervo del Kaiser Friedrich Museum esta obra de Rubens “prestada” por Goering. Sin embargo, la copia al óleo de “Diana en la cacería del venado con cinco ninfas”, actualmente propiedad del Museo de Lichtenstein, fue parte de una colección privada de los duques de Coburg-Gotha en Viena hasta que se vendió en 1937 a la Galerie St. Lucas de Viena. El cuadro original de Rubens fue pintado en 1629 y él mismo lo llevó a España como obsequio para la casa de campo del rey Felipe IV. Se presume que el cuadro se quemó en 1734. La lista definitiva y específica de cuáles obras fueron apropiadas por Goering, y sus fechas, hay que consultarla en el libro de Nancy Heide. Ver nota 11.

¹⁴ Dolnick E. *Op. Cit.* p 78.

¹⁵ Dolnick E. *Op. Cit.* pp 52-61.

¹⁶ *Vermeer and the Delft School*. Metropolitan Museum of Art. 2001.

¹⁷ 102 mil ciudadanos holandeses judíos de una población de 140 mil estimada antes de la guerra fueron exterminados y todos por igual fueron sometidos a la hambruna (se estima que 20 mil ciudadanos holandeses murieron de hambre en el invierno entre 1944 y 45); y al terror cuando Goering se percató que los holandeses no se anexarían dócilmente a Alemania. Aquellos que intentaron resistir, huir o esconderse, casi en su totalidad fueron asesinados. Estimaciones de historiadores holandeses explican que alrededor de 25 mil familias judías intentaron esconderse, pero 8 mil, como la familia de Anne Frank, fueron localizados y asesinados. Holanda perdió, en cifras más conservadoras, el 73% de su población judía, un porcentaje más alto que en los otros países de Europa Occidental. El exterminio de judíos en Francia abarcó aproximadamente el 25 % y en Bélgica el 40%. En septiembre de 1943 los nazis declararon a Holanda *Judenrein*, libre de judíos.

¹⁸ En el juicio de Nuremberg, Goering detalló que él adquirió de la colección de Goudstikker por 2 millones de florines (trece millones de dólares actuales) 600 cuadros, incluyendo 9 Rubens, que trasladó a Alemania. Goudstikker, al huir de Holanda por barco en mayo de 1940, llevaba consigo una lista detallada, y en orden alfabético, de los cuadros de su galería. Huía con él su esposa Desi y su hijo Edo de un año. Marie von Saher, viuda de Edo, llevó una batalla legal que duró 10 años en contra del estado holandés para recuperar apenas 200 cuadros de la vasta colección que se pudieron identificar y que permanecían en Holanda. El Museo Judío de Nueva York, en marzo de 2009, realizó una exposición con 50 cuadros de la obra recuperada por Marie von Saher de la colección Goudstikker. La terrible muerte de Fritz y Louisa Gutman, importantes coleccionistas holandeses de arte, es quizás el ejemplo más dramático de la perversa persecución de obras por parte de Goering. Primero Goering obligó a Gutman a venderle “Retrato de un Joven”, de Boticelli, que era parte de su colección privada. Gutman, pensando que de esa manera podría salvar el resto de su colección, accedió a vender esta obra. Pronto después, él y su esposa fueron trasladados a Theresienstadt donde en abril de 1944 Fritz murió por los golpes brutales que recibió cuando no quiso firmar un documento en el cual “entregaba voluntariamente” su colección de arte al Reich nazi. Unas semanas después gasearon a su mujer. Ver, Hector Feliciano. *Op. Cit.* pp. 190-195.

¹⁹ El cuadro quedó en la colección privada del gobernador nazi de Polonia, Hans Frank y fue descubierta en su casa en Bavaria en 1945 por un comité polaco norteamericano.

Charles Nichols, *Leonardo da Vinci: Flights of the Mind*. Penguin Books. 2004. p 232.

²⁰ Los alemanes registraron detalladamente todas las adquisiciones forzadas, expropiaciones y apropiaciones de cada una de las obras incorporadas al acervo personal de Goering o Hitler así como de otros funcionarios del Reich. La cifra de 100,000 obras se obtuvo del registro que los propios alemanes llevaron de las obras apropiadas. Esta cifra es la que utilizó el director del Museo Israel en Jerusalén, James Snyder, cuando en 2008, en colaboración con el gobierno francés, exhibieron allí una parte de la obra rescatada o restituida a sus legítimos dueños. H. Feliciano, *The Lost Museum: the Nazi Conspiracy to steal the world's greatest work of art*. Op. Cit. explica que una tercera parte de toda la obra de arte en manos privadas en Francia fue confiscada o apropiada por los nazis, y decenas de miles de obras continúan perdidas. Entre abril de 1941 y julio de 1944 los nazis realizaron 29 embarques, con 21,000 objetos de arte, obtenidos de 203 colecciones, y más de 10,000 cuadros, que fueron enviados desde París a Berlín.

²¹ Suiza, aprovechando su neutralidad en la guerra, fue el escenario ideal para que Goering pudiera intercambiar “arte degenerado” confiscado por obras que él consideraba dignas de Carlin Hall. Entre febrero de 1941 y finales de 1943 Goering, mediante la ERR, organizó 28 intercambios de obras modernas confiscadas en Francia por cuadros de antiguos maestros; negociando sus valores de intercambio con galeristas suizos. Estos intercambios muestran los alcances de sus conocimientos de arte: a cambio de un cuadro de autor anónimo, atribuido a Rembrandt y “Escena de Cacería con Naturaleza Muerta” de Jan Weenix, así como dos tapices del siglo XVI, Goering entregó más de 25 obras maestras; incluyendo cuatro obras de Corot (entre ellas San Giorggio Maggiore), cinco cuadros pintados por Edgar Degas, dos van Gogh, tres Sisley, un desnudo de Rodin, y otros cuadros pintados por Manet y Renoir; además, dos por Ingres, uno de Pissarro y “Naturaleza Muerta con Melón” de Monet. Ver Hector Feliciano. Op. Cit.

²² Incluso cuando fue arrestado Goering llevaba un anillo de diamante, un bastón de oro sólido y una charretera de oro.

²³ Recurro a la traducción de la Biblia basada en el Talmud y el Midrash, realizada por Daniel ben Itzjak en Jerusalén para la comunidad judía de Hispanoamérica. Edición Grupo Planeta. 2009.

²⁴ Ver Steven Nadler, *Rembrandt's Jews*. University of Chicago Press. 2003. Seguiré sus argumentos y resúmenes porque lúcida y poéticamente deconstruye este equívoco. Ver también Richard I. Cohen, *Jewish Icons: Art and Society in Modern Europe*. University of California Press. 1998. Investigación que puntualmente documenta la producción, colección y protección al arte visual entre comunidades judías de Europa central y occidental. Sobre la relación de las primitivas comunidades judías con el arte visual, la obra de Elias J. Bickerman es invaluable. Ver *The Jews in the Greek Age*. Harvard University Press. 1988.

²⁵ Ver Nadler, S. Op. Cit. pp 75-77.

²⁶ George Steiner puntualiza la desproporción de judíos presentes entre los grandes pensadores de la matemáticas, la física, los maestros de ajedrez y los músicos y decide que saltan evidencias de una cultura y una neurofisiología que selecciona y alienta el pensamiento abstracto, no verbal, con fuerte énfasis en lo espacial. George Steiner, *Fields of Force: Fischer and Spassky at Reykjavik*. The Viking Press. NY. 1972.

²⁷ Wullschlager, Jackie, *Chagall: A Biography*. Alfred A. Knopf. 2008.

²⁸ La desproporcionada presencia, por grupo étnico o nacionalidad, de artistas y galeristas judíos en el arte moderno del siglo XX es apabullante.

Entre curadores, *marchants*, críticos, coleccionistas y pintores, la revista *Art News* en 2001 estimó que el 80% de las más o menos 2,500 personas dedicadas de una u otra manera al arte, en EEUU, eran judíos. Sólo las colecciones donadas al Museo Metropolitano de Nueva York dan cuenta de esta “desproporción”. Del patrocinio de familias judías que donaron sus colecciones al Met de Nueva York están: las colecciones de Nathan Cummings (arte precolombino); de Klaus Perls (arte africano), Norbert Schimmel (arte del Mediterráneo antiguo y del Medio Oriente); Lore y Rudolph Heinemann (pintura de maestros antiguos); Belle y Sol Linsky (arte decorativo francés), Florence May Schoenborn (arte moderno europeo); Muriel Kallis Steinberg Newman, Edith y Milton Lowenthal (arte moderno de Norteamérica); Samuel Eilenberg (bronces de Indonesia); Enid Haupt, Lita Hazen y las hermanas de Walter Anneberg (arte del sur y sudeste asiático), sólo si se enlista las más voluminosas donaciones.

²⁹ La “arianización” de las galerías de arte y de las revistas que se llevó a cabo en Francia, impulsada por las leyes antisemitas del gobierno de Vichy, tuvo un impacto inmediato sobre el mercado de arte. Muchos gale-ristas judíos, respetados y admirados por su experiencia y juicios, fueron obligados a retirarse del mercado y algunos fueron obligados a exiliarse. El vacío que dejaron fue dolorosamente aparente. Miembros de los servicios de información nazi en París, deplorando la ausencia de expertos disponibles para asesorar a clientes alemanes en la compra de arte, atribuyeron este hecho a que en el periodo de la preguerra la mayoría de los expertos eran judíos. Desde 1920 habían contribuido al desarrollo y mantenimiento de una red global de acaudalados compradores de arte. Esta red se colapsó en el momento en que fueron excluidos del mercado de arte” H. Feliciano, *The Lost Museum*. Op. Cit. p. 124.

³⁰ Entrevista-Conferencia con motivo de la muestra de su obra en Córdoba, Argentina, Museo Caraffia, 21 de Febrero 2008. Ver <http://diario-pamperoarchivos.blogspot.com/2009/12/el-arte-no-sirve-para-nada-un-dialogo.html>; http://www.universoportela.com.ar/columnistas/del_barco.html. “El problema de la representación en el arte contemporáneo” en *Exceso y Donación: La búsqueda del Dios sin Dios*. Biblioteca M. Heidegger. Argentina. 2003.

³¹ Esther Seligson, *La Morada en el Tiempo*. Ediciones Sin Nombre. México. 2004.

³² Spurlin, Hilary, *Matisse the Master: The Conquest of Colour 1909-1954*. Alfred A. Knopf, 2005. p 396.

³³ E. Dolnick. Op. Cit. pp.270-71.

³⁴ *Uncontrollable Beauty: Toward a New Aesthetics*. Editors B. Bickley with David Shapiro. Allworth Press. NY. 1998.

³⁵ *Eco Art and Beauty in the Middle Ages*. Yale U. Press. 1986. (Existe edición en español).

³⁶ En la dedicatoria de su libro Oscar del Barco me dice: “...este es el misterio íntimo contra el cual choca todo saber”. Oscar del Barco, *Exceso y Donación: La Búsqueda del Dios sin Dios*. Op. Cit.

³⁷ “The Practice of Beauty” de James Hillman en *Uncontrollable Beauty*, Op.Cit desarrolla algunas de estas ideas. Hillman fue durante diez años director del C.G. Jung Institute en Zurich y es miembro fundador de Founding Fellow of the Dallas Institute of Humanities and Culture; editor de Publicaciones Spring y de la revista “Spring: A Journal of Archetype and Culture”.

³⁸ J. Hillman en “Uncontrollable Beauty” Op.Cit. p. 271.

³⁹ Shlain, Leonard, *Art and Physics: Parallel Visions in Space, Time and Light*. New York. 1991.

Adicción a las BENZODIACEPINAS: bases neuronales

Francisco **Mercado**
y Angélica **Almanza**

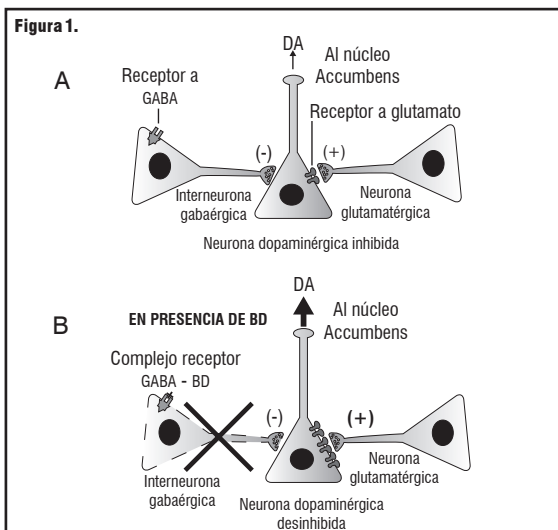
Las benzodiacepinas (BD) son fármacos muy utilizados en la práctica clínica para el control de la ansiedad, el más conocido es el diazepam (Valium), aunque existen muchas otras variantes de este fármaco. Además de su indicación como ansiolíticos, las BD se emplean como relajantes musculares, antiepilépticos y somníferos; su uso se encuentra restringido debido a que producen dependencia física y psicológica, por lo que no se recomienda su utilización por un periodo de tiempo mayor a las doce semanas. El mecanismo de acción de las BD es a través de la activación de un receptor de la membrana celular denominado GABA_A, por ser normalmente activado por el Ácido Gamma Amino Butírico (GABA por sus siglas en inglés) que es el principal neurotransmisor inhibitorio en el cerebro. Este receptor se encuentra en las membranas de un número importante de neuronas del cerebro, su activación se encuentra ligada a la apertura de un canal iónico que es permeable al ión cloro, siendo el resultado de la apertura de este canal la inhibición de la actividad eléctrica de la neurona, es decir, la neurona ya no dispara potenciales de acción con la misma facilidad que si el canal GABA_A estuviera cerrado; en última instancia los potenciales de acción son el modo en que una neurona se comunica con otras neuronas a las que se encuentra conectada.

Es porque decrementan la actividad eléctrica de las neuronas que las BD se consideran depresoras del sistema nervioso central. Aunque a nivel celular y molecular se conoce muy bien el sitio de acción de las BD, se desconocía el motivo por el cual su uso producía dependencia física.

La mayor parte de las drogas de abuso (cocaína, morfina, anfetaminas por mencionar algunas) tienen en común un mecanismo por el cual producen adicción; al final, todas aumentan la liberación de dopamina proveniente del área ventral tegmental hacia el núcleo *accumbens*; la activación de este circuito neuronal produce recompensa por actividades que normalmente son placenteras como el sexo o comer. Esta recompensa refuerza el consumo de la droga y se transforma en dependencia física. Recientemente, Kelly Tan y sus colaboradores de la Universidad de Ginebra en Suiza,^{1,2} hipotizaron que las BD pudieran tener el mismo mecanismo de acción que otras drogas de abuso para generar dependencia física, y con algunos experimentos muy elegantes demostraron que lo anterior es correcto. Descubrieron que dentro del área ventral tegmental, donde se localizan las neuronas que liberan dopamina al núcleo *accumbens* (llamadas neuronas dopaminérgicas), un grupo de interneuronas que liberan el neurotransmisor inhibitorio GABA sobre las neuronas dopaminérgicas es especialmente sensible a las BD. La función de las interneuronas es inhibir la actividad eléctrica de las neuronas dopaminérgicas, con lo cual la cantidad de dopamina que se libera al núcleo *accumbens* se mantiene bajo control (Fig. 1a). La unión de las BD a los receptores de las interneuronas evita la liberación del neurotransmisor inhibitorio GABA sobre las neuronas dopaminérgicas y estas consecuentemente quedan desinhibidas (Fig. 1b). Aunque ambas neuronas (tanto la dopaminérgica, como la interneurona inhibitoria) cuentan con receptores GABA_A, las interneuronas expresan una proteína especial llamada alfa-1 (que forma parte de su receptor GABA_A) que no se encuentra en las neuronas dopaminérgicas; la expresión de la proteína alfa-1 hace al receptor GABA_A más sensible a las BD, por lo que las BD actúan primordialmente sobre las interneuronas (Fig. 1b).

El mecanismo de acción por el cual generan dependencia física las BD se conoce como desinhibición, ya

que las neuronas dopaminérgicas pierden el control inhibitorio y aumentan de modo descontrolado la liberación de dopamina en el núcleo *accumbens*. La morfina hace algo similar a lo que las BD sobre las interneuronas, pero a través de otro receptor (el mu-opioide). Adicionalmente a la desinhibición, el problema se complica debido a que ante la reducción de la entrada inhibitoria por parte de las interneuronas gabaérgicas, la entrada excitatoria a las neuronas dopaminérgicas se potencia, en un fenómeno conocido como plasticidad, donde las neuronas dopaminérgicas expresan un mayor número de receptores al neurotransmisor excitador glutamato, lo que incrementa su excitabilidad y en última instancia incrementa la liberación de dopamina en el núcleo *accumbens*, generando aún más dependencia física (Fig. 1b).



Este hallazgo es significativo desde el punto de vista farmacológico ya que puede conducir al diseño de nuevas BD que no interactúen con la subunidad alfa-1, y de este modo hacer a las BD menos adictivas mejorando su relación entre riesgo y beneficio.

REFERENCIAS

- ¹ Tan KR, Brown M, Labouèbe G, Yvon C, Creton C, Fritschy JM, Rudolph U y Lüscher C. Neural bases for addictive properties of benzodiazepines. *Nature* 463 (2010) 769-774.
- ² Riegel AC y Kalivas PW. Neuroscience: Lack of inhibition leads to abuse. *Nature* 463 (2010) 743-744.

Francisco Mercado, Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente", email: mercado.aca@gmail.com.
Angélica Almanza, Instituto de Fisiología, Universidad Autónoma de Puebla. email: aalmanza75@yahoo.com

Cuánta razón, **Santayana...** cuánta RAZÓN

Arnaldo **González Arias**

Jorge Agustín Nicolás Ruiz de Santayana y Borrás, poeta y filósofo español-norteamericano, fallecido a mediados del siglo pasado, escribió lo siguiente:

El progreso, lejos de consistir en el cambio, descansa en la retentiva. Cuando el cambio es absoluto no queda ser alguno al que mejorar y no se establece dirección para una posible mejora; y cuando la experiencia no se conserva, como entre los salvajes, la infancia es perpetua. Quienes no pueden recordar el pasado están condenados a repetirlo. En la primera etapa de la vida la mente es frívola y se distrae con facilidad, no consigue el progreso por falta de constancia y consecuencia. Así son los niños y los bárbaros, su instinto no ha aprendido nada de la experiencia.

La cita tiene vigencia. En el pasado han existido situaciones donde la aplicación incontrolada de nuevos descubrimientos ha traído por consecuencia graves daños, e incluso la muerte, a muchas personas. Un ejemplo muy concluyente es el del uso arbitrario de los rayos X en sus comienzos.



Al poco tiempo de aparecer los primeros equipos para hacer radiografías surgieron en los Estados Unidos salones de belleza que empleaban los rayos X para depilar los vellos en diversas partes del cuerpo, principalmente de mujeres jóvenes. El procedimiento fue promovido, entre otros, por el médico Albert C. Geyser, quien se presentaba con los siguientes atributos (según el original en idioma inglés):

Medical Director of the Tricho System, Formerly, Professor of Physiological Therapy and Chief of Clinic at Fordham University, Lecturer and Chief of Electro and Roentgenray Clinic at Cornell College, Lecturer and Chief of the Electro and Radio Therapy Clinic at the New York Polyclinic, Etc.

En fin, suficientes títulos como para creer a pie juntillas todo lo que afirmara.

Para 1925 existían en los Estados Unidos alrededor de setenta y cinco máquinas Tricho diseñadas para eliminar los molestos e indeseables vellos en las mejillas y el labio superior de señoras y señoritas —y quizás de algún que otro insatisfecho caballero. Sin embargo, al cabo de unos pocos años se comprobó que una gran dosis única de radiación, o muchas dosis pequeñas repetidas en largos períodos de tiempo, podían dañar seriamente los tejidos sin que se notara de inmediato, causando lesiones que salían a la luz meses o años después. Las lesiones se manifestaban como cambios en la pigmentación, quera-

tosis, úlceras y la aparición de carcinomas que conducían a la muerte.

En 1930, el doctor Henry H. Hazen publicó un artículo titulado “Daños como resultado de la irradiación en los salones de belleza”,¹ donde aparece escrito lo siguiente:

Hace alrededor de 5 años cierto número de salones de belleza en varias ciudades instalaron máquinas Roentgen con el propósito de tratar el vello superficial. [...] (también) se aplicaron tratamientos para otras condiciones. [...] En mi lista hay una paciente que alegaba haber sido tratada por acné, y otra por pecas.

En su gran mayoría eran mujeres con edades entre dieciocho y treinta años.

Más adelante resume el doctor Hazen:

En varios congresos han aparecido muchos reportes de daños a la piel causados por los tratamientos de rayos Roentgen en los salones de belleza. [...] En esta serie de 10 casos no menos de 7 mujeres han recibido serios daños. [...] Es de notar que en cada caso apareció una irritación a partir de la tercera o cuarta sesión y que, no obstante, se continuó la aplicación de los tratamientos. No podemos dejar de maravillarnos de la estupidez de los operadores y de la persistencia e ignorancia de las víctimas. Cualquier medida para proteger de su propia tontería a las mujeres que buscan mejorar su apariencia es recomendable. Es asombroso que en muchas comunidades las actas de práctica médica incluyan solamente la prescripción de medicamentos y permitan a

cualquier fisioterapeuta aplicar sus prácticas sin permiso o interferencia, con un total desprecio por los peligros potenciales de su proceder.

Lo que resulta aún más sorprendente es que situaciones similares se produzcan en la actualidad, no con los rayos X, sino con otros procedimientos que, por novedosos, han sido poco estudiados. Usualmente prometen un máximo de beneficios con un mínimo de molestias, aunque en realidad su eficacia no ha sido demostrada, y a la larga pudieran resultar dañinos para el paciente. La situación es mucho peor cuando los practicantes se ven estimulados por la indiferencia, la tolerancia, y a veces el apoyo oficial (no faltan lugares donde incluso se intenta silenciar oficialmente las denuncias de los periodistas mediante criterios dogmáticos de autoridad. Nada más cercano a Galileo y la Santa Inquisición).

Una vez introducidos, los supuestos tratamientos benéficos son muy difíciles de erradicar. Sirva de ejemplo el hecho de que, a pesar de que el procedimiento de Tricho podía llegar a causar la muerte, reportes de víctimas dañadas aparecieron en las revistas médicas hasta unos quince años después, bien entrada la década de 1940.

La referencia a Santayana viene de lo siguiente: los rayos X son en realidad radiación electromagnética de muy alta frecuencia (por encima de los miles de millones de hertzios). Actualmente se ensaya la aplicación de radiaciones de muy baja frecuencia. En la literatura médica contemporánea se denomina así la que corresponde a frecuencias entre 20 y 100 Hz. Para comparar,

la frecuencia de la red comercial doméstica es de 50 Hz en Europa y de 60 Hz en América. También es usual encontrar campos pulsantes, que no se aplican de forma continua, sino por impulsos de corta duración, con una frecuencia algo mayor.

Existe evidencia de que la actividad eléctrica está presente en el cuerpo humano en todo momento. Es posible medir los potenciales causados por las corrientes en el corazón (electrocardiograma) o en el cerebro (electroencefalograma). Un hueso sometido a un esfuerzo mecánico también puede generar diferencias de potencial (efecto piezoeléctrico). De manera que no es absurdo suponer que la aplicación de una corriente eléctrica adecuada de baja intensidad pudiera afectar los tejidos de distintas maneras. Esa corriente se puede aplicar directamente, a través de contactos en la piel, o indirectamente mediante un campo electromagnético de baja frecuencia –que genera campos eléctricos y corrientes en el interior del cuerpo. La palabra “adecuada” es importante; los tejidos responden de muy diversa forma a diferentes señales eléctricas, en dependencia tanto del tejido particular considerado como de la señal aplicada.

Aunque hay muchas otras aplicaciones reportadas, la radiación más estudiada es la que se aplica a las fracturas óseas. Si bien el mecanismo no está totalmente esclarecido, diversos estudios reportan que la radiación estimula los procesos biológicos referentes a la osteogénesis (formación del hueso) y a la asimilación de implantes. Usualmente se emplean frecuencias entre 20 y 100 Hz con intensidades del campo aplicado muy pequeñas, entre 0.5 y 8 militesla, y duración de hasta 30 minutos. El tratamiento puede extenderse durante días o meses.

Pero junto a los reportes de ensayos realizados en animales, aparecen otros aplicados a las personas, a pesar de que no se ha demostrado a plenitud que estos tratamientos sean siempre benéficos o siquiera efectivos, y de que hay investigadores que alegan que la regeneración del hueso pudiera ocurrir de manera indeseable.

Un artículo muy documentado, basado en ensayos en animales y publicado en 2003² titulado “Estimulación biofísica de la reparación de huesos fracturados, regeneración y remodelación” concluye que “[...] sin conocer con precisión el mecanismo celular asociado a





© Carmelo Naranjo, de la serie *Lanzarote. El vino lunar*, 2009.



© Carmelo Naranjo, de la serie *Lanzarote. El vino lunar*, 2009.

la respuesta de los tejidos a estas intervenciones, resultaría difícil e inefectivo implementar una terapia apropiada acorde a la prescripción clínica precisa”. Más adelante señala: “[...] se requiere un esfuerzo en este sentido para lograr la suficiencia en la aplicación clínica”.

Y al final de la publicación, en un intercambio con los árbitros, los propios autores advierten: “[...] utilizar esta tecnología de forma indiscriminada (sin prescripción y supervisión apropiada) puede causar efectos secundarios indeseados, e incluso dañinos”.

Pero la radiación electromagnética de baja frecuencia no sólo se aplica en los huesos. También en la cabeza para, supuestamente, calmar los dolores o la ansiedad, o en cualquier otra parte del cuerpo con diversos fines. Existen equipos comerciales en los que se puede introducir el torso completo de una persona.

Un extenso reporte de la Universidad de Washington, en 2004, firmado por H. Lai y N.P. Singh³ señala que “[...] ratas expuestas a campos sinusoidales de 60 Hz por dos horas, a intensidades de 0.1-0.5 mT, mostraron incremento de la rotura de cadenas simples y dobles de ADN en las células del cerebro”. Tal resultado debiera indicarle a los terapeutas magnéticos contemporáneos no aplicar indiscriminadamente campos de baja frecuencia cerca de la cabeza de los pacientes, al menos hasta tener mayor información sobre el tema. Si el efecto también se presentara en otro tipo de células –lo que es muy probable–, al exponer los ovarios o los testículos a estas

radiaciones se podría dañar el ADN de óvulos y espermatozoides. Como son entidades unicelulares, se incrementaría así la probabilidad de que el paciente llegue a procrear hijos con alguna anomalía.

Y, a fin de cuentas, el tratamiento con radiación de bajas frecuencias tampoco resulta ser tan novedoso. Una fotografía⁴ muestra una paciente durante la aplicación del Theronoid, producido en los Estados Unidos a partir de 1928. Este dispositivo consistía en un enrollado toroidal de alambre conductor de unos 50 cm de diámetro con una caja adosada y dos controles: uno de apagado/encendido y otro de alta/baja, para regular la intensidad. Diseñado para aplicaciones caseras, el paciente lo conectaba a la corriente de la vivienda para autoaplicarse tratamientos diarios de 3 a 5 minutos de duración. Como siempre ocurre con estas terapias maravillosas, los autores afirmaban que podía curar casi cualquier dolencia, desde el estreñimiento hasta la parálisis. En 1933, la Comisión Federal de Comercio de los Estados Unidos prohibió la publicidad del Theronoid como dispositivo terapéutico.⁴

REFERENCIAS

¹ *American Journal of Roentgenology and Radium Therapy* Vol.23, No.4, 409-412; 1930.

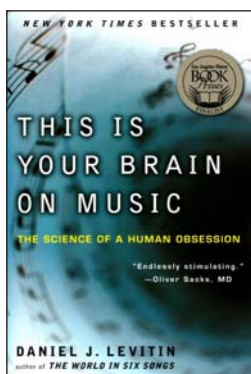
² *European Cells and Materials*, Vol. 6, p.72-85

³ *Environmental Health Perspectives*, 112, 6, p.687-694, Mayo 2004.

⁴ <http://www.americanartifacts.com/smma/index.htm>

Arnaldo González Arias
Departamento de Física Aplicada,
Facultad de Física, Universidad de La Habana.
email: arnaldo@fisica.uh.cu

Libros



ESTE ES TU CEREBRO EN LA MÚSICA

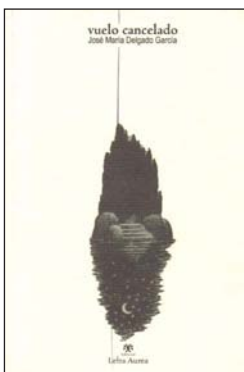
DANIEL J. LEVITIN

Plume, Nueva York, 2006

En esta reunión sin precedentes del arte y la ciencia, el rockero convertido en neurocientífico Daniel J. Levitin, explora la relación entre la música—su ejecución, sus composiciones, la forma en que escuchamos y disfrutamos—y el cerebro humano.

Basándose en las últimas investigaciones y en los ejemplos musicales que van desde Mozart, Ella Fitzgerald y U2 a Schoenberg, Metallica y “Twinkle, Twinkle, Little Star”, Levitin revela: ¿Cómo los compositores han explotado la forma en que nuestro cerebro obtiene el sentido del mundo? ¿Por qué nos sentimos emocionalmente atraídos por la música que escuchamos en la adolescencia? ¿Por qué 10,000 horas de práctica, —no de talento— hacen virtuosos? ¿Cómo es que algunas Cancioncillas insidiosas se repiten y se repiten en nuestra imaginación?

Tomando en cuenta a los pensadores que sostienen que la música no es más que un accidente evolutivo, Levitin, sostiene que la música es fundamental para nuestra especie, quizá incluso más que el lenguaje. *Este es tu cerebro en la música*, es una apertura a la audición, una investigación al centro mismo de la naturaleza humana. Según Michael Posner, este libro es una hermosa integración entre ciencia y arte aplicada a la comprensión de la música. Los lectores apreciarán el esfuerzo dedicado al análisis de las redes neuronales que subyacen al procesamiento musical, las operaciones mentales, y las ligas a los genes y a la evolución del hombre. Se trata sin duda de un libro informativo y apasionante de leer.



VUELO CANCELADO

JOSÉ MARÍA DELGADO GARCÍA

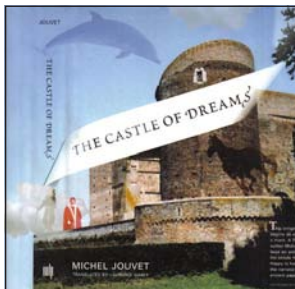
Ed. Letra Áurea, Sevilla, 2008

Hace ya varias décadas, C.P. Snow publicó el artículo “Las dos culturas”, en el que expresaba el abismo de incompreensión que existe en la actualidad entre el ámbito científico y el humanístico.

Una de las características principales de la trayectoria intelectual del profesor José María Delgado es precisamente la de ser adalid de una tercera cultura reconciliadora de “letras” y “ciencias”. Investigador de pura cepa (autor de numerosas obras de referencia y director de un prestigioso equipo de investigación en la Universidad Pablo de Olavide), es además responsable de obras de divulgación científica escritas desde una actitud de fecunda apertura a la filosofía y la literatura. Ahora, en este libro, nos revela su fina sensibilidad hacia la palabra poética. En la estela de los presocráticos, de Leonardo, Cartesio, Leibniz, Swendenborg, Schrödinger o su admirado Ramón y Cajal, el profesor José María Delgado se inserta en una tradición del pasado que posee mucho futuro —o, al menos, eso nos gustaría pensar—. Según esta tradición, la creación poética y la investigación científica no se oponen sino que se complementan. Hijas del mismo anhelo de desnudamiento de lo real (de *aletheia* como decían los antiguos griegos), cada una se presenta frente a la otra como su continuidad por otros medios: a la claridad solar de la ciencia le sucede, armoniosamente, la nocturnidad velada de la poesía.

Y es que, como sugiere la portada, en ocasiones el reflejo nos dice más que la propia realidad, pues en él se funden —oceánicamente, diría Freud— el objeto y el sujeto. Por eso los vuelos cancelados se convierten en oportunidad para mirar en nuestro interior sin miedo al vacío: quien posee la llave de los jardines simbólicos es capaz de habitar cualquier mundo.

Y no cabe la menor duda de que esa llave está en manos de alguien capaz de escribir “Plenitud del ansia, / residencia / del deseo irrealizable. / Extranjera / en la culta realidad. / Manantial / de la espera.”



EL CASTILLO DE LOS SUEÑOS

MICHEL JOUVET

MIT Press, 2008

Esta novela esclarecedora, entretenida y fascinante, comienza como una historia dentro de una historia. El narrador, presumiblemente el autor Michel Juvet, o una versión literaria de sí mismo, compra una cajonera antigua con herrajes de latón, etiquetada con las iniciales HLS y una fecha desgastada "178 -". Feliz de tener un hermoso mueble, el narrador se sorprende al encontrar en su interior antiguos documentos atados con una cuerda. Ha descubierto los diarios de sueño, los experimentos y la correspondencia del científico aficionado del siglo XVIII Hugues la Scève. Con Juvet, una reconocida autoridad en el sueño y la investigación de los sueños, como nuestro guía, seguimos la búsqueda de la Scève para descifrar el misterio de los sueños.

En su castillo y otros lugares, la Scève lleva a cabo una serie de complejos y muchas veces cómicos experimentos: graba sus propios sueños y especula sobre su relación con la vida de vigilia; estudia el dormir en los gatos, conejos y otros animales (y observa los movimientos oculares rápidos casi dos siglos antes de su descubrimiento por la ciencia moderna), registra las experiencias del sueño y el sueño de un soldado suizo y un par de gemelos siameses. Y, debido a que el sueño y las ensoñaciones son a menudo muy cercanos a lo erótico, considera la relación entre el sueño y la actividad sexual, emprendiendo de modo heroico la realización de investigaciones de primera mano con varias mujeres (con la notable excepción de su esposa).

La fantasía de la Scève y sus experimentos y descubrimientos tienen una base científica sólida: Juvet ha incorporado algunas de sus propias investigaciones de vanguardia en el contexto del siglo XVIII. O acaso así sucedió y Juvet únicamente nos ha engañado durante años tomando como propia la obra de la Scève?

Michel Juvet, un pionero en la investigación del sueño, es profesor emérito de Medicina Experimental de la Universidad de Lyon, Francia. Es también miembro de la Academia Francesa de Ciencias y ha sido galardonado con la Medalla de Oro del CNRS (*Centre National de la Recherche Scientifique*). Él es el autor de "La paradoja del sueño: la historia del soñar" (*The Paradox of Sleep: The Story of Dreaming*), publicado también por MIT Press.



TEORÍA DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

TOMÁS GARCÍA-SALGADO

Facultad de Arquitectura, UNAM.

La primera edición de esta obra fue publicada por la Facultad de Arquitectura, con objeto de apoyar el curso de Teoría y métodos de diseño (Diseño básico) que el doctor Tomás García Salgado impartió en la División de Estudios de Posgrado durante los años 1977-1993. Ahora nuevamente vuelve a editarse por la Facultad, al término del contrato con una editorial comercial.

Esta nueva edición ha sido revisada y ampliada en su totalidad e incluye dos nuevos capítulos: uno dedicado a la presentación de casos de estudio, y otro, que trata sobre las operaciones de simetría tanto del plano como de frisos. Los capítulos que se mantienen prácticamente sin modificaciones son los que tratan sobre los fundamentos teóricos del método del análisis celular, siendo justamente esta dualidad entre la teoría y la práctica la que convierte a la obra en libro de consulta y de texto a la vez.

Los arquitectos, cuando nos ocupamos del diseño de vivienda y otros géneros edilicios, no nos preocupamos por regresar a evaluar el comportamiento de los espacios que diseñamos, es decir, a investigar cuál ha sido la repuesta del usuario. Este importante aspecto, que a futuro no deberíamos descuidar, le será claro al lector después de que analice detenidamente cada uno de los casos de estudio que se ofrecen en este libro; casos que a pesar de ser representativos de distintas épocas y economías tienen un factor común: "el estudio del espacio ejercido por el usuario", tal y como lo señala el autor. Aún más interesante, es que el método del análisis celular es intemporal, esto es, de igual manera puede aplicarse al estudio de la vivienda maya que al diseño de nuevos espacios. En una palabra, es una herramienta de diseño que nos permite prever el comportamiento del espacio en vez de continuar adivinándolo intuitivamente.

Por su contenido temático, esta obra de García Salgado es recomendable tanto a los estudiantes de la licenciatura de arquitectura como del posgrado, y desde luego, también lo es para los profesionales del diseño, en especial para los arquitectos.

Jorge Tames y Batta

Director de la Facultad de Arquitectura, UNAM