

elementos

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA • No. 117 • Vol. 27 • enero - marzo 2020 • \$40.00

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



7 52435 06402 6
EXHIBIR HASTA EL 31-MARZO-2020

00117

Átomos y Universo | Tribología verde | Tres especies de *Dendropanax arboreus* (Araliaceae) | Las mujeres y el cine del movimiento estudiantil de 1968 en México | La máquina para tratar fracturas de la pierna | Matemáticas para comprender el mundo | El espíritu carolino | Acerca del libro *Historiar fotografías* de John Mraz | Cómo los gusanos atrapan a sus anfitriones | Obra fotográfica: Enrique Soto





BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

rector, José Alfonso Esparza Ortiz
secretario general, José Jaime Vázquez López
vicerector de investigación y estudios de posgrado, Ygnacio Martínez Laguna

ELEMENTOS

www.elementos.buap.mx

revista trimestral de ciencia y cultura
 número 117, volumen 27, enero-marzo de 2020

director, Enrique Soto Eguibar

subdirector, José Emilio Salceda

consejo editorial, Itziar Aretxaga (INAOE), Beatriz Eugenia Baca (ICUAP, BUAP), María Emilia Beyer Ruiz (DGDC, UNAM), María de la Paz Elizalde, (ICUAP, BUAP), Ana Lidya Flores Marín (IBERO Puebla), Marcelo Gauchat (FUNDACIÓN FORMA, A.C.), Sergio Segundo González Muñoz (COLPOS Montecillo), Federico Méndez Lavielle (Facultad de Ingeniería, UNAM), Jesús Mendoza Álvarez (CONACYT), Ricardo Moreno Botello (Ediciones de Educación y Cultura), Francisco Pellicer Graham (Instituto Nacional de Psiquiatría), Adriana Pliego Carrillo (Facultad de Medicina, UAEM), Leticia Quintero Cortés (ICUAP, BUAP), José Emilio Salceda (Instituto de Fisiología, BUAP), Gerardo Torres del Castillo (Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP), Catalina Valdés Baizabal (Instituto de Neurociencias de Castilla y León, Universidad de Salamanca, España), Enrique Vergara (ICUAP, BUAP)

obra fotográfica, © Enrique Soto

1° de forros, © El Cairo, 2018

2° y 3° de forros, © Karnak, 2018

diseño y edición gráfica, Mirna Guevara

corrección de estilo, Leopoldo Noyola e Ileana Gómez

web y redes sociales, Leopoldo Noyola y Mirna Guevara

laboratorio multimedia, Leopoldo Noyola

administración y logística, Lorena Rivera e Ileana Gómez

impresión, FD Servicios Integrales de Impresión S.A. de C.V.

redacción, 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria

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

email: esoto24@gmail.com

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

Miembro de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales,

Afiliada a CiteFactor-Directory of International Research Journals

Reserva de derechos al uso exclusivo 04-2018-101113435900-102

Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770

ISSN 0187-9073



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
 DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



S U M A R I O

Átomos y Universo: 3

el secreto en la tabla periódica

Ramón **Peralta y Fabi**

Tribología verde: 9

efecto de los biolubricantes y su impacto ecológico

Daniel **Aguilera**, Santos **García** y Karla **Moreno**

Tres especies de *Dendropanax arboreus* (Araliaceae) en la selva de los Tuxtlas 15

Luz **Noyola Méndez** y Rosa **Andrés Hernández**

Las mujeres y el cine del movimiento estudiantil de 1968 en México 21

Eli **Bartra**

Fotografiar en Egipto 27

Enrique **Soto**

La máquina para tratar fracturas de la pierna por José Antonio de Alzate 33

José Luis **Gómez De Lara**

Matemáticas para comprender el mundo 39

José Antonio **González Oreja**

El espíritu carolino 45

Julio **Glockner**

Acerca del libro *Historiar fotografías* de John Mraz 51

Agustín **Grajales Porras**

Cómo los gusanos atrapan a sus anfitriones 61

Ciencia a tiempo 63



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

Átomos y Universo: el secreto en la tabla periódica

Ramón Peralta y Fabi

¿De qué están hechas las cosas? Una pregunta simple que casi todos nos hicimos alguna vez, conscientes de la increíble diversidad de objetos que percibimos, variando en colores, textura, rigidez, fragilidad, disponibilidad, etcétera. La sorpresa es que solo existen 94 constituyentes de la materia en el universo, los elementos, con un número finito de cada uno, con los que se forma (casi) todo; los llamamos átomos, y el aparato intelectual que los describe y trata es la teoría atómica (física cuántica). Es la columna vertebral de la física, pero podríamos decir que lo es de todas las ciencias naturales; la química y la biología, y las áreas que se sustentan sobre ellas, se basan en este conocimiento (Peralta, 2005).

El misterio moderno es que la masa formada por los átomos solo explica el 4.5 % de la que se estima que constituye al universo. Cinco veces eso es la materia oscura y el resto, casi todo, la energía oscura; qué son estas oscuras entidades es hoy desconocido, salvo que no son átomos, ni sus componentes: electrones, protones y neutrones. Estos dos últimos forman los núcleos atómicos y concentran más del 99 % de la masa. El término oscuro solo exhibe nuestra ignorancia.

Uno de los notables físicos del siglo XX, Richard Feynman, comentó que, si alguna frase merecía resumir la ciencia, y que al desaparecer nuestra civilización pudiéramos heredarla como una clave para acelerar la comprensión



© Enrique Soto. Philae, 2018.

del mundo, sería: “Las cosas están hechas de átomos”. Habiéndolos hallado en una lenta –pero apasionante– búsqueda, el siguiente paso fue organizarlos en función de sus masas, propiedades, y afinidades. Esta fue la tarea que Mendeleev (en ruso se pronuncia Mendieliiev) se impuso y logró, siendo su propuesta la más práctica y aceptada. A la fecha hay más de 700 formas alternativas de organizar los elementos, en espiral, en tres dimensiones, en más columnas o renglones, y siempre tratando de poner en relieve alguna característica especial dentro de la clasificación, asociando de varias maneras a los elementos que comparten aspectos importantes, aunque sutiles.

DE LOS ÁTOMOS

La pregunta inicial sobre lo que vemos se la hicieron los pensadores griegos y seguramente los que los inspiraron, de quienes poco o nada sabemos, pues la escritura –casi– comenzaba con ellos, aunque Sócrates le asegura a Fedro, en el *Diálogo* correspondiente de Platón, que escribir es una mala idea (Plato, 2018); afortunadamente, en esto, lo ignoró. Los componentes del mundo aceptados en esa época –el aire, la tierra, el fuego, el agua y el éter (material “celeste” agregado

por Aristóteles)– provocaron que intuiciones más ingeniosas esperaran a una era más propicia e independiente de la pura especulación.

Muchas de las reflexiones de Demócrito, de Epicuro y de la escuela ateniense nos llegaron gracias al poema *De Rerum Natura*, de Tito Lucrecio Caro, quien lo escribió en la era clásica latina –el siglo I antes de la era actual– y se perdió por siglos, hasta que lo descubrió Poggio Bracciolini en una biblioteca medieval (Greenblatt, 2011); una de las traducciones al español de la obra de Lucrecio es una joya (Bonifaz-Nuño, 1984).

La búsqueda de los constituyentes del mundo, como una empresa directamente conectada con la realidad, tiene contribuciones muy diversas. Una parte vino de las culturas babilónica, india y egipcia, heredada –a su vez– de quienes primero aislaron minerales y desarrollaron la metalurgia, la cocina y las bebidas fermentadas, entre otras; no sorprende que –probablemente– hayan sido elementos como el cobre, el zinc y el estaño los primeros en purificarse y usarse.

En nuestra era, los alquimistas musulmanes y europeos, en una mezcla de misticismo, prácticas empíricas y religión, envuelta en secrecía y simbolismos, fueron desarrollando algunas intuiciones y procedimientos que, para el siglo XVII, pudieron amalgamarse en una actividad más racional, más cerca de una ciencia incipiente que las fundamentara y permitiera su florecimiento posterior.

La interesante historia que nos trae al concepto moderno del átomo y su caracterización, aquí esbozada de manera incompleta, culmina en el siglo XIX. Dos siglos antes, Robert Boyle (1627-1691) replantea el concepto de átomo y para 1789 Antoine Lavoisier (1743-1794) ya exhibe 33 elementos, con el calórico (inexistente) y la luz incluidos; para 1818 Jakob Berzelius (1779-1848), en Suecia, ya trata a 45 elementos químicos. El papel de John Dalton (1766-1844), Amedeo Avogadro (1776-1856) y Albert Einstein (1879-1955), a través de diversos y sólidos argumentos, fue determinante para convencer a los químicos y físicos de la existencia de estos ingredientes comunes y universales de la sopa cósmica.

Así, se llegó a la hoy irrefutable evidencia de los 94 elementos que hallamos en la Tierra, del hidrógeno al plutonio (del 1 al 94), iguales en todo el universo conocido, y que los demás, del americio al oganesón (del 95 al 118) son creaciones humanas, sintetizados en los reactores nucleares o en los aceleradores de partículas. Cabe aquí hacer notar que, acompañando a los protones en el núcleo atómico, se hallan los neutrones, y para un elemento dado es posible hallar distinto número de estos en el núcleo, y se les llama los isótopos del átomo en cuestión. Por ejemplo, ^{235}U se refiere al isótopo del uranio, con 143 neutrones además de los 92 protones, y el ^{14}C , el carbono-catorce, es el usado para datar muestras antiguas que no excedan los 60,000 años, aproximadamente. En general, el papel de los isótopos en las propiedades químicas es muy pequeño y no se refleja en la tabla periódica.

El proceso de investigación que nos llevó a la presente visión del átomo enfrentó –por una parte– sus pequeñísimas dimensiones, inaccesibles a nuestros sentidos y a nuestros mejores microscopios ópticos. A cambio, cada elemento, al aumentársele la temperatura, produce una luz característica, su espectro, cuyo análisis se inició en el siglo XIX, descubriéndose que cada uno tiene su propia huella digital en su marca luminosa. Así, la luz del Sol o de un planeta fuera del Sistema Solar, muestra características específicas cuando se descompone con un prisma, y al compararla con las particularidades que conocemos de los elementos, permite identificar la naturaleza de la fuente. Por ejemplo, el helio para globos de fiesta se descubrió primero en el Sol, y descubrimos que Titán, que circunnavega a Saturno, está lleno de metano, y que en la nebulosa de Orión hay carbón, nitrógeno, oxígeno y otros elementos, además de hidrógeno y helio, cuya presencia y abundancia descubrieron astrónomos mexicanos (Peimbert y Torres-Peimbert, 1977)¹.

La comprensión actual de la materia permite afirmar que casi todo el hidrógeno y el helio, así como una pequeña fracción del litio, se formaron en los primeros minutos después del inicio



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

del universo, en la Gran Explosión, hace más de 13,700 millones de años. Del carbón al hierro se forman regularmente en la nucleosíntesis estelar, es decir, en las reacciones nucleares en el interior de las estrellas, y los más pesados se crean en las explosiones cataclísmicas, como las supernovas. Finalmente, el litio, el berilio y el boro, más ligeros, son el resultado de colisiones de rayos cósmicos con átomos comunes como el carbón, el nitrógeno y el oxígeno.

LA TABLA PERIÓDICA

La tabla periódica (TP) resume una parte importante de lo que sabemos de la materia, y la generalidad de este conocimiento. Los átomos de carbón en Toluca, en Plutón y en la galaxia más lejana que conocemos (MACS0647-JD, que se estima a 1 con 23 ceros de metros del Sol), son exactamente iguales; los demás elementos también. Que todo esté formado de ellos es una exhilarante simplificación de la naturaleza, abriéndonos la posibilidad de entender no solo nuestro nicho cósmico, sino el vasto foro del universo. Así, sabemos que todas las galaxias, al igual que la nuestra, están formadas de estrellas constituidas (casi) como la nuestra, las fulgurantes supernovas y las inmensas



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

regiones donde se forman las estrellas, las nebulosas, y que hay sistemas planetarios en los que existen objetos con metano, con agua y moléculas más complicadas que aquí sabemos asociadas a la vida; si la hay, no la hemos hallado.

¿Qué elemento es el más importante? Debe ser difícil abogar por uno, aunque hay una campaña por designarlo, y el oro (Au), el silicio (Si) y el uranio (U) parecen ir a la cabeza, amén de que –por abundancia– el hidrógeno supera a todos los demás.

Dmitri Ivánovich Mendeleev (1834-1907), o en castellano Mendeléyev, fue quien en 1869 publicó lo que hoy conocemos como la TP. A 150 años de distancia, la comunidad internacional (UNESCO) llamó a 2019 el “Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos”, compendio de nuestro conocimiento de la materia.

Dimitri, el más joven de 17 hermanos nacidos en Siberia, se dedicó a la química y a la enseñanza

en San Petersburgo, siendo ya reconocido a los 27 años por su obra *Química Orgánica*, elaborada para el sustento de sus cursos. Todo sugiere a un hombre complejo, a juzgar por su apariencia y la intensidad con la que llevó su vida personal y pública.

En la elaboración de su libro *Principios de Química*, el texto clásico de su época publicado en 1867, fue que concibió la forma de organizar a los elementos conocidos para darle coherencia a sus propiedades y formas de combinarse entre ellos. El hecho es que supo reconocer que, al ir subiendo en peso atómico, había semejanzas periódicas en algunas propiedades, facilitando formar grupos de manera natural. No se sabía la composición del átomo, pero sí que cada uno era eléctricamente neutro, y que solo diferían en masa, y por ello había proporciones precisas para llevar a cabo reacciones químicas, sobre todo si se buscaba que A con B dieran C y D, sin residuos de A y B.

Así, Mendeléyev fue asociando a los elementos en columnas y renglones, dándole a la TP la

imagen de torres formadas por cuadritos asociados a cada uno. En el arreglo que diseñó, de izquierda a derecha y de arriba para abajo, como al leer un texto, se incrementa el número atómico (el número de cargas positivas en el núcleo, los protones).

Varias cosas destacan en el descubrimiento de Mendeléyev. Cada columna corresponde a un grupo, de los que hay 18. Los elementos en cada grupo comparten propiedades químicas y tendencias similares, de aquí viene el uso de la palabra periódica de la tabla. Elementos en columnas contiguas también comparten algunas características. Así, en la columna 18 se hallan los gases nobles, que pueden ser líquidos o sólidos, dependiendo de la presión y temperatura a la que se encuentren, pero que exhiben una muy pobre reactividad; en la columna 11 se hallan el cobre, el oro y la plata, con harta en común, y en la primera el hidrógeno, el sodio y el potasio, que son parte indispensable de la vida.

Una característica importante en la intuición y conocimiento de Mendeléyev fue el darse cuenta de que había “huecos”, haciéndose pertinente la búsqueda de elementos con las semejanzas del grupo, prediciéndose así la existencia del galio (31 Ga) y el germanio (32 Ge), por ejemplo.

REFLEXIÓN

¿Qué seguirá siendo aceptado, de lo que hoy creemos saber, con el paso de los siglos? Difícil saberlo, pero muy probablemente sean los conceptos de átomo y de evolución. ¿Qué valdría la pena conservar de nuestras escasas certezas si quisiéramos legar algo a quienes sobrevivan? Lo anterior les daría una clave para volver a construir lo que hoy sabemos.

Las teorías de la evolución y la atómica, como columnas vertebrales de nuestra cabal comprensión del mundo, en física, química y biología, con todo incluido, han sido el resultado de la ciencia, la estrategia más exitosa de la historia para entender nuestro entorno. No deja de ser sorprendente que, al observar el interior de nuestro planeta, su superficie y el inmenso espacio exterior, sabiendo

lo anterior, tengamos una forma congruente de explicarlo. Si detectamos vida en otra parte del cosmos, será una noticia sobrecogedora y notable, pero no cambiará de manera esencial nuestra percepción de la naturaleza, aunque nos llevará a revisar con cuidado nuestras soberbias imaginaciones y arcanas reflexiones.

Hipotéticamente, como parte integral de la cultura, todos debiéramos tener las bases conceptuales sobre el universo que nos circunda, las ideas del átomo y de la evolución, desde los niveles de primaria y secundaria, si la educación, programas y profesores tuvieran la calidad necesaria. No se requiere saber química, biología o física para asimilar los aspectos medulares, y en cada nivel debiera irse revisando y elaborando esa visión hasta construir en los jóvenes una cultura que no se limite a las humanidades y a las artes, las otras partes vitales de un ciudadano moderno y útil para enfrentar un mundo complejo y diverso.

NOTAS

¹ En los años setenta caracterizaron la composición y abundancia de diversos elementos en la nebulosa de Orión a través de varios artículos, particularmente el aquí citado.

REFERENCIAS

- Bonifaz Nuño R (1984). De la Naturaleza de las cosas, Tito Lucrecio Caro, UNAM; 1985, El vacío y los átomos según Lucrecio, *Rev. Mex. Fis.* 31(3):447-463
- Greenblatt S (2011). *The Sverve*, Norton & Co.
- Peimbert M y Torres-Peimbert S (1977). Chemical composition of the Orion nebula, *Mon. Not. R. Astr. Soc.* 179:217-234.
- Peralta y Fabi R (2005). Átomos, polen y probabilidades. *Ciencias* 80:16-23
- Plato (2018). Trad. Benjamin Jowett. *Plato: The Complete Works*. Phedrus, Edición Kindle, MyBooks Classics.

Ramón Peralta y Fabi
Departamento de Física
Facultad de Ciencias, UNAM
fabi@ciencias.unam.mx



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

Tribología verde: efecto de los biolubricantes y su impacto ecológico

Daniel **Aguilera**
Santos **García**
Karla **Moreno**

Desde la creación de las primeras máquinas el hombre ha tenido que enfrentarse a problemas como la fricción y el desgaste, fenómenos que afectan tanto el consumo de energía como la vida útil de la maquinaria. Actualmente, la industria metalmecánica es una de las principales industrias que cuenta con gran variedad de máquinas y herramientas para proveer de materiales e insumos a las demás industrias (manufacturera, automotriz, agrícola, minera, entre otras). En ese sentido, el rendimiento de las máquinas y la vida útil de elementos mecánicos en dicha industria dependen fuertemente de su desempeño tribológico.

La tribología es la ciencia (y la tecnología derivada de ella) que estudia los fenómenos de fricción y desgaste que ocurren intrínsecamente entre elementos (superficies) que interactúan en movimiento relativo. La lubricación es también parte sustancial de la tribología, ya que con ella se busca reducir las consecuencias de las interacciones que tienen lugar en el sistema en movimiento (Gschwender y cols., 2001; Menezes y cols., 2013; Torbacke y cols., 2014).

El estudio de la tribología incluye la caracterización de superficies, fricción, desgaste, lubricación, materiales, lubricantes, el diseño y la selección de sistemas de lubricación (Figura 1). Desde el punto de vista mecánico estos términos son muy importantes dentro del desempeño de los elementos involucrados. Debido a las cargas impuestas en dichos elementos, y muchas veces a la inadecuada lubricación, se generan daños por desgaste, afectando el diseño y comportamiento mecánico en dichas piezas. En este sentido, los elementos dañados deben ser reemplazados afectando la producción por paros de mantenimiento y teniendo considerables costos económicos (Kenneth y Ali, 2017; Menezes y cols., 2013; Torbacke y cols., 2014). Debido a esto se han desarrollado distintas disciplinas dentro de la tribología con el propósito de comprender el movimiento relativo de las superficies mecánicas en contacto y así contribuir a la reducción del desgaste.

Por lo anteriormente expuesto, la tribología requiere de otras disciplinas como la ingeniería mecánica, la ciencia de materiales, la química y la física de superficies, entre otras. La caracterización de superficies, el análisis de la fricción y el desgaste, así como la selección y diseño de sistemas de lubricación, constituyen un factor ingenieril muy importante para esta rama (Stachowiak y Batchelor, 2013; Torbacke y cols., 2014). Sin embargo, desde sus inicios, la tribología dejaba de lado el impacto ecológico que cada proceso genera.

TRIBOLOGÍA VERDE

En la actualidad, debido a los graves problemas medioambientales a los que se enfrenta el mundo, la tribología se ha venido rediseñando para apoyar las demandas de la sociedad para ser sostenible y amigable con el medio ambiente. La ecotribología o tribología amigable con el medio ambiente, busca nuevas alternativas que ayuden a reducir el consumo de energía mediante la disminución de la fricción, la reducción o eliminación

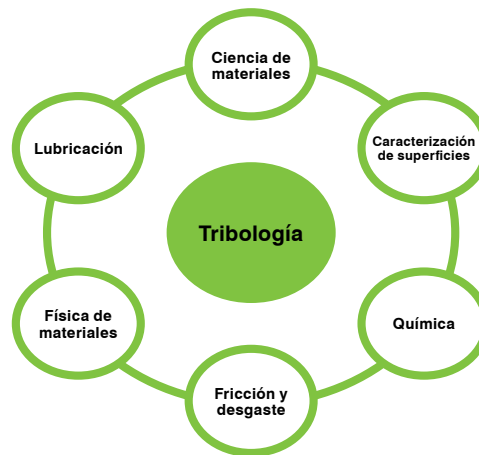


Figura 1. Tribología y disciplinas involucradas.

de la contaminación del aire, el agua y la tierra por medio del desarrollo y/o utilización de materiales biodegradables y no tóxicos; el uso de biolubricantes cae perfectamente en este punto. A lo largo de la historia se han venido empleando distintos tipos de lubricantes, desde el agua, grasas y aceites de origen animal o vegetal, hasta aceites minerales y sintéticos. Actualmente, para muchas industrias, los lubricantes verdes o también llamados biolubricantes parecen ser nuevamente la directriz para hacerle frente a problemas como el aumento en la demanda, el creciente interés por reducir el consumo de energía para disminuir costos, así como el apego a las nuevas normativas para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Alrededor del año 2009 el mundo de la tribología comenzó a poner especial atención al cambio climático, y sus objetivos básicos de controlar la fricción, reducir el desgaste y mejorar la lubricación se han extendido a ahorrar energía y materiales, así como a reducir las emisiones, disminuir la contaminación acústica, desarrollar la bio y ecolubricación para mejorar la calidad de vida.

Todo ello ha dado lugar a una nueva fase de la tribología a la que se le ha denominado tribología verde (Nosonovsky y Bhushan, 2010; Jost, 2009 y 2010; Zhang, 2013). Según Nosonovsky y Bhushan (2010) este concepto se puede definir como la ciencia y tecnología de los aspectos tribológicos en

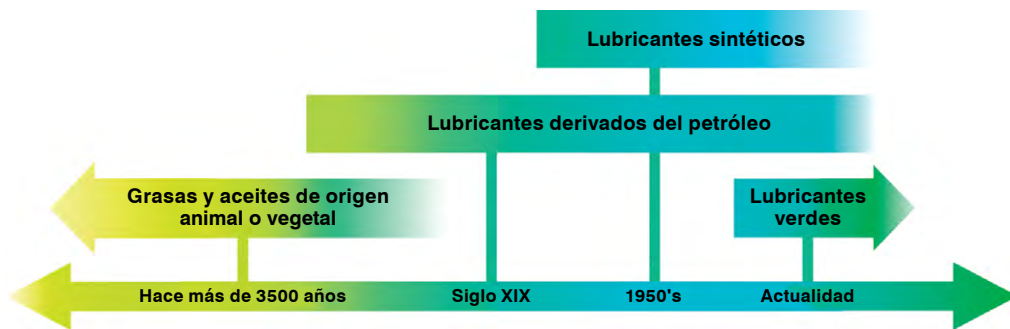


Figura 2. Evolución de los lubricantes.

equilibrio ecológico y de impacto biológico-ambiental. Esta definición contempla el modo del pensamiento sustentable, considerando el equilibrio ecológico y la protección del medio ambiente. La principal tarea de la tribología verde es estudiar y desarrollar las teorías tribológicas, sus métodos y tecnologías armonizándolos con el nuevo modo de pensamiento sustentable. Para ello Nosonovsky y Bhushan (2010) han planteado 12 principios para entender y llevar a cabo este nuevo concepto, dichos principios se basan en los principios de la química verde propuestos por Anastas y Warner (1998). Nosonovsky y Bhushan (2010) tomaron en cuenta que la tribología es un área interdisciplinaria que involucra, entre otros campos, la ingeniería química y la ciencia de los materiales, por lo tanto, los principios de la química verde serían aplicables también a la tribología verde modificando estos principios con base en otros aspectos fundamentales de la propia tribología. A continuación se describen brevemente algunos de esos principios (Nosonovsky y Bhushan, 2010):

- La contaminación térmica debido al calor generado por la disipación de energía en los procesos donde existe fricción es objetivo fundamental de la tribología verde.
- El desgaste es relevante para la tribología verde ya que es indeseable porque limita la vida útil de los componentes y al mismo tiempo crea residuos y partículas que contaminan el medio ambiente.
- Otra tarea importante de la tribología es reducir o eliminar la lubricación como medio para reducir la

fricción y el desgaste. El uso de lubricantes tiene un efecto negativo en el medio ambiente.

- La lubricación natural y la lubricación biodegradable son objetivo de la tribología verde, ya que la primera suele ser sustentable porque es a base de aceites vegetales, y la segunda evita la contaminación ambiental. Ambas deben usarse en la medida de lo posible.
- Manufacturar nuevos revestimientos y lubricantes para aplicaciones tribológicas, siguiendo los principios de la ingeniería verde.

Es importante observar que estos principios de la tribología verde consideran importante la influencia de los lubricantes en este nuevo concepto sustentable; y es que los lubricantes son y han sido el principal medio utilizado para reducir la fricción y el desgaste de elementos de máquinas que están en contacto directo. Los lubricantes son sustancias que se interponen entre las superficies con la finalidad de reducir la fricción entre ellas, facilitando el trabajo de la máquina y evitando que se desgasten. Como se puede ver en la Figura 2, los primeros lubricantes datan de hace más de 3,500 años, cuando se utilizaban grasas y aceites de origen animal o vegetal principalmente para reducir el ruido que producían las máquinas (Menezes y cols., 2013). Posteriormente, con el crecimiento y desarrollo de la industria del petróleo en el siglo XIX, los lubricantes derivados del petróleo reemplazaron rápidamente a aquellos de origen natural por su bajo costo y accesibilidad.

Sin embargo, debido a diversos factores como su pobre biodegradabilidad, así como una creciente escasez del petróleo en todo el planeta, entre otros, recientemente se ha volteado la mirada hacia los biolubricantes, que son sustancias generalmente derivadas de aceites vegetales como el aceite de coco, la canola y el ricino, entre otros.

BIOLUBRICANTES (LUBRICANTES VERDES)

El término lubricantes verdes o biolubricantes se ha asignado a lubricantes de baja toxicidad y excelente biodegradabilidad, donde el aceite base se deriva de fuentes naturales renovables, no son tóxicos y son fácilmente biodegradables (Garcés y cols., 2011; Zainal y cols., 2018). Por lo general, los aceites naturales tienen excelentes propiedades lubricantes y presentan altos índices de viscosidad y altos puntos de inflamación (Menezes y cols., 2013). Los aceites naturales más empleados para producir lubricantes de base biológica suelen ser los de girasol, canola, soja, palma, coco y el aceite de ricino, por nombrar algunos (Garcés y cols., 2011; Menezes y cols., 2013; Zainal y cols., 2018).

Las propiedades de los lubricantes se pueden dividir en propiedades de rendimiento, propiedades de larga vida útil y propiedades ambientales (Menezes y cols., 2013). Las propiedades de rendimiento permiten que la sustancia lubrique las superficies que están en contacto; por ejemplo, la viscosidad, propiedades térmicas, propiedades de baja y alta temperatura y la sensibilidad a contaminantes como el aire y el agua. Por otro lado, las propiedades de larga vida útil son las que determinan la duración de la funcionalidad del contacto lubricado, por ejemplo, la estabilidad a la oxidación, la estabilidad hidrolítica y la inhibición de la corrosión. Finalmente, las propiedades ambientales incluyen propiedades como la biodegradabilidad, la capacidad de renovación, la toxicidad y la bioacumulación. Las propiedades de rendimiento son todas las propiedades físicas, mientras que las propiedades de larga duración y ambientales



Figura 3. (A) *Planta Ricinus communis* L. (B) frutos secos. (C) semillas. (D) aceite de ricino.

pueden denominarse propiedades químicas (Quinchia y cols., 2014).

Particularmente, el aceite de ricino se caracteriza por poseer buenas propiedades para ser utilizado como biolubricante; por ejemplo, tiene alta viscosidad, excelentes propiedades de fricción y desgaste, entre otras (Patel y cols., 2016; Quinchia y cols., 2014; Zeng y Dong, 2014). El aceite de ricino (de higuera o de castor) es un aceite vegetal no comestible obtenido de la semilla de la planta *Ricinus communis* L. En la Figura 3 se muestra una imagen de la planta de higuera, en la que los frutos secos albergan las semillas que contienen alrededor de 40 a 60 % de aceite rico en triglicéridos; dentro de estos, la molécula de ricinoleína ($C_{57}H_{104}O_9$), que es el triglicérido del ácido ricinoleico, es el principal constituyente del aceite de ricino y le provee las altas viscosidad y densidad que lo distinguen de otros aceites (Patel y cols., 2016).

El aceite de ricino se usa ampliamente en diferentes industrias, y el número de sus aplicaciones continúa creciendo; algunas de ellas son la industria cosmética, farmacéutica, de la pintura, el combustible y los biopolímeros. Sin embargo, recientemente ha ganado una mayor atención en

aplicaciones como lubricante debido a sus propiedades superiores de lubricación.

IMPACTO ECOLÓGICO

Entre las ventajas de utilizar los aceites vegetales como lubricantes verdes se encuentra una menor emisión de óxidos de carbono en comparación con el aceite mineral debido al alto punto de inflamación de los ésteres. Además, sus ésteres polares permiten mojar las superficies para reducir la fricción y el desgaste, incrementando la vida útil de los elementos mecánicos; poseen un alto índice de viscosidad que les permite operar en un amplio rango de temperaturas, y son renovables, biodegradables y no tóxicos para el ecosistema. Dichos lubricantes verdes parecen ser buenas opciones para combatir tanto la fricción y el desgaste, así como para disminuir la huella de carbono en los procesos de la industria metalmecánica.

Por lo anteriormente expuesto, una alternativa interesante sería el uso del aceite de ricino como lubricante verde en la industria metalmecánica mexicana que tanto auge sigue teniendo, además de que desde el año 2015 (Infoagro, 2015), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), ha impulsado un proyecto integral de cultivo y producción de higuera y su transformación en aceite de ricino, ya que, debido a la amplia biodiversidad y condiciones agroclimáticas del país, México podría convertirse en uno de los principales productores de aceite de ricino a nivel mundial. La aplicación de este aceite en sistemas de la industria metalmecánica sería sin duda una gran aportación a la filosofía de la tribología verde.

CONCLUSIONES

La tribología verde es una nueva subdisciplina de la tribología, que surge desde la preocupación por el medio ambiente y el impacto que los daños a este tienen sobre la sociedad. La naturaleza de la tribología verde es desarrollar procesos sostenibles en los que estén involucrados materiales

biodegradables, ahorro de energía y energías limpias, e involucra todo aquel proceso que contemple la protección del medio ambiente en beneficio de la humanidad. El uso de aceites verdes –como el aceite de ricino– como biolubricantes en procesos de la industria metalmecánica en nuestro país, sería un buen aporte al desarrollo de la filosofía de la tribología verde en México pero, sobre todo, tendría un impacto considerable en la protección del medio ambiente.

REFERENCIAS

- Anastas PT y Warner JC (1998). *Green chemistry: theory and practice*. USA: Oxford University Press.
- Garcés R, Martínez-Force E y Salas JJ (2011). Vegetable oil based-tocks for lubricants. *Grasas y aceites* 62(1):21-28.
- Gschwender LJ, Kramer DC, Lok BK, Sharma SK, Snyder CE y Sztenderowicz ML (2001). Liquid Lubricants and Lubrication. En Bhushan B (Ed.), *Modern Tribology Handbook* (pp. 361.382). CRC Press LLC, USA.
- Infoagro (2015). México, importante productor de higuera y aceite de ricino. Recuperado de: http://www.infoagro.com/noticias/2015/mexico_importante_productor_de_higuera_y_aceite_de_ricino.asp.
- Jost HP (2009). Green tribology—A footprint where economies and environment meet. *4th World Tribology Congress*, Kyoto.
- Jost HP (2010). Development of green tribology—An overview. *Seminar—New Direction in Tribotechnology*, Moscow.
- Kenneth H y Ali E (2017). Influence of tribology on global energy consumption, costs and emissions. *Friction* 5(3):263-284.
- Menezes PL, Reeves CJ y Lovell MR (2013). Fundamentals of Lubrication. En Menezes PL, Ingole SP, Nosonovsky M, Kailas SV y Lovell MR (Eds.), *Tribology for Scientists and Engineers* (pp. 295-336). Springer, USA.
- Nosonovsky M y Bhushan B (2010). Green tribology: principles, research areas and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A* 368:4677-4694.
- Patel VR, Dumancas GG, Kasi Viswanath LC, Maples R y Subong BJJ (2016). Castor Oil: Properties, Uses, and Optimization of Processing Parameters in Commercial Production. *Lipid Insights* 9: 1-12.
- Quinchia LA, Delgado MA, Reddyhoff T, Gallegos C y Spikes HA (2014). Tribological studies of potential vegetable oil-based lubricants containing environmentally friendly viscosity modifiers. *Tribology International* 69:110-117.



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

Stachowiak GW y Batchelor AW (2013). *Engineering Tribology*. USA: Elsevier.

Torbacke M, Rudolphi ÅK y Kassfeldt E (2014). Lubricant Properties. En Torbacke M, Rudolphi ÅK, y Kassfeldt E (Eds.), *Lubricants: Introduction to Properties and Performance* (pp. 19-44). John Wiley & Sons Ltd, USA.

Zainal NA, Zulkifli NWM, Gulzar M y Masjuki HH (2018). A review on the chemistry, production, and technological potential of bio-based lubricants. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 82:80-102.

Zeng QF y Dong GN (2014). Superlubricity behaviors of Nitinol 60 alloy under oil lubrication. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China* 24:354-359.

Zhang S (2013). Green tribology: Fundamentals and future development. *Friction* 1(2):186-194.

Daniel Aguilera
Santos García
Karla Moreno
Tecnológico Nacional de México en Celaya
daniel.aguilera@itcelaya.edu.mx

Tres especies de *Dendropanax arboreus* (Araliaceae) en la selva de los TUXTLAS

Luz **Noyola Méndez**
Rosa **Andrés Hernández**

En México los estudios botánicos tienen un carácter primordial, puesto que la diversidad vegetal del país es muy amplia (Rzedowsky, 2006). Los análisis taxonómicos resultan fundamentales para saber cuántas y cuáles especies habitan los ecosistemas, y si estas especies son endémicas o existen en alguna otra parte del mundo. Una herramienta para reconocer a las especies es la anatomía vegetal; en este estudio revisaremos la corteza de tres poblaciones de *Dendropanax arboreus* (planta perteneciente a la familia de las araliáceas) en la zona de Los Tuxtlas, Veracruz, con la finalidad de reconocer caracteres excluyentes entre ellas; ya que existen indicios morfológicos en las hojas que indican que se puede tratar de especies diferentes.

El bosque tropical perennifolio mexicano es considerado como un tipo de vegetación exuberante, pues corresponde al clima en el cual ni la falta de agua ni la de calor constituyen factores limitantes en el desarrollo de las plantas a lo largo de todo el año. Es una de la más ricas y complejas de todas las comunidades vegetales. El bosque tropical perennifolio ocupa (o, más bien, ocupaba hasta hace un siglo) una amplia y casi continua extensión en el este y sureste del país, desde San Luis Potosí

Ejemplares de Veracruz	Norte del estado	Sur del estado
Hojas		
Tamaño	Pequeñas (9 cm de largo por 3.5 cm de ancho)	Grandes (18 cm de largo por 9 cm de ancho)
Textura	Coriáceas	Papiráceas
Margen	Entero	Ondulado-crenado
Flores		
	40 flores por umbela	15 flores por umbela

Tabla 1. Descripción de las hojas en relación a su tamaño, textura, margen y de la inflorescencia según el número de flores.

y a todo lo largo del estado de Veracruz y algunas regiones de Hidalgo, Puebla y Oaxaca, hasta el norte y noreste de Chiapas y las porciones de Tabasco cuyo drenaje permitía la existencia de una vegetación boscosa; abarcando, asimismo, la mayor parte del territorio de Campeche y de Quintana Roo (Rzedowsky, 2006). Se sabe que originalmente la selva húmeda veracruzana cubría cerca de 5 millones de hectáreas (CONABIO, 2011). Estructuralmente este tipo de vegetación es muy compleja, tiene una notable variedad de formas de vida: árboles de talla enorme, mediana y pequeña; lianas, trepadoras herbáceas, hemiepífitas, epífitas, palmas, arbustos, hierbas umbrófilas y árboles estranguladores (Castillo-Campos y Laborde, 2004).

Veracruz es, sin lugar a dudas, uno de los estados con mayor diversidad biológica, ecológica y cultural del país. Se calcula que su flora asciende a más de 8,000 especies de plantas silvestres (Gómez-Pompa y cols., 2010). La sierra de Los Tuxtlas es parte de una región muy extensa de tierras bajas del Golfo de México que fue poblada cuando menos desde hace 6,000 años. A partir de entonces la ocupación de la sierra ha sido permanente con alta densidad de población que ha requerido del uso extensivo e intensivo de los recursos vegetales, animales y sobre todo el suelo, afectando la selva y el bosque y dando lugar a grandes extensiones de acahual (Castillo-Campos y Laborde, 2004). La deforestación masiva por la

introducción de ganadería de las últimas tres décadas ha devastado las selvas que dominaban la región. Hoy en día solo quedan unos cuantos manchones de vegetación original. La única área de selvas altas perennifolias de alguna consideración se encuentra en las zonas bajas de la región de la sierra de los Tuxtlas (Gómez-Pompa y cols., 2010).

La importancia de la sierra de los Tuxtlas en cuanto a diversidad vegetal se refleja en el hecho de que en los últimos 35 años se han descrito 30 nuevas especies de plantas vasculares en la zona; *Brosimum alicastrum* es a menudo la preponderante absoluta. Algunos árboles muy característicos en esa área son *Bursera simaruba*, *Carpodiptera ameliae*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus* spp, *Pithecellobium arboreum*, *Pimenta dioica*, *Pouteria hypoglauca*, *Protium copal*, *Sideroxylon tempisque* (Rzedowsky, 2006).

En la zona de Los Tuxtlas, en el límite actual de la distribución de la selva alta perennifolia y específicamente en la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, centro de la Universidad Nacional Autónoma de México, se tienen registros de 943 especies de plantas de las que 278 son árboles, mismos que constituyen el 31.7 % de la flora de la Estación (Dirzo y cols., 2009).

Una de las familias que se encuentra en Los Tuxtlas es Araliaceae, con 47 géneros y 1,350 especies (Plunkett y cols., 2004). Está representada por cuatro géneros silvestres, *Aralia*, *Dendropanax*, *Didymopanax* y *Oreopanax* (Sosa, 1979). *Dendropanax* es un género que incluye alrededor de 80

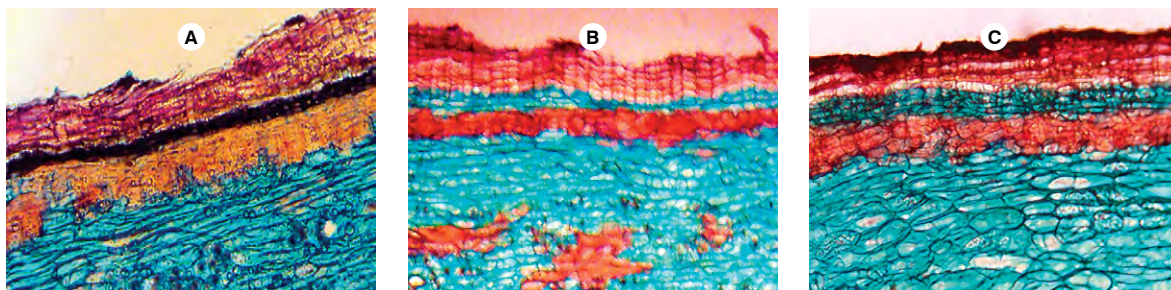


Figura 1. Peridermis de las tres poblaciones estudiadas. (A) Peridermis de *Dendropanax arboreus* en la primera población. (B) Peridermis de *Dendropanax arboreus* en la segunda población. (C) Peridermis de *Dendropanax arboreus* en la tercera población.

especies y tiene una gran diversidad en el centro y sur de América; sus especies van desde árboles siempre verdes hasta pequeños arbustos (Li y Wen, 2013). *Dendropanax arboreus* es una especie de amplia distribución en la zona tropical de México. La especie se reporta como un árbol de alrededor de 30 m de altura y 75 cm de diámetro a la altura del pecho (Sosa, 1979; López-Ferrari, 1993). Presenta una variabilidad amplia en cuanto a los tamaños y forma de las hojas. Sosa (1979) revisó ejemplares del estado de Veracruz, notando dos tendencias (Tabla 1).

Las diferencias en los ejemplares estudiados no son constantes y por tal motivo no amerita darles una categoría taxonómica distinta, Figueroa-Esquivel y colaboradores (2010) realizaron el análisis de la estructura genética de nueve poblaciones de *Dendropanax arboreus* en Veracruz y mencionan que la especie tiene niveles altos de variación genética y que la distancia genética entre pares de poblaciones se incrementa con la distancia geográfica. Existe suficiente evidencia de morfotipos distintos en el estado de Veracruz por lo que se recurrirá a la anatomía de la corteza para diferenciar las tres poblaciones de *Dendropanax arboreus*. Existen pocos trabajos que describen la corteza en Araliaceae, entre ellos está el de Oskolski y cols., (2007) quien trabajó al género *Meryta*.

En los Tuxtlas apreciamos claras diferencias morfológicas en las tres poblaciones de *Dendropanax arboreus*. La primera población de *D. arboreus* está formada por árboles de 30 m de altura y 70 cm de diámetro a la altura del pecho, que habita en la típica selva alta perennifolia; la segunda población

de *D. arboreus* es un arbusto escandente que ramifica en dos a los 15 cm y habita en una zona inundada o pantanosa. Y la tercera, *D. arboreus*, de 3 m de altura y 6 cm de diámetro a la altura del pecho, que habita en bosque mesófilo de montaña.

En la zona del estudio se colectaron muestras de corteza de las tres poblaciones: la primera población en las cercanías de la estación de biología Tropical, Los Tuxtlas (coordenadas de 95° 04' y 95° 09' de longitud Oeste y 18° 34' y 18° 36' de latitud Norte. Altitud de 160 msnm). La segunda población se localiza en el canal del embarcadero de la laguna de Soteapan, municipio de Catemaco con una altitud de 100 msnm y el tipo de vegetación es de manglar. La tercera población se encuentra en un bosque mesófilo del municipio de Soteapan, Veracruz a 25 km al norte del poblado de Santa Marta, ladera oriente del volcán Santa Marta (con coordenadas 94° 53' 49.56" longitudinal Oeste, latitudinal Norte de 18° 21' 06.51" y una altitud de 1200 msnm).

En *Meryta* se reporta la presencia de drusas y cristales prismáticos en células radiales del parénquima del floema colapsado (Oskolski y cols., 2007), lo cual coincide con la población de la selva alta perennifolia y la población del bosque mesófilo de montaña, pero difiere con la población de manglar que casi no presenta cristales. Las muestras de la selva perennifolia de *D. arboreus* presentan canales en el floema. La población de manglar y la población del bosque mesófilo de montaña no parecen presentar canales, sin embargo en la

	Selva Alta Perennifolia	Manglar	Bosque mesófilo de montaña	Corteza de referencia (<i>Meryta</i>) Oskolski et al, 2007
Cambium vascular	No estratificado (6-10 estratos)	No estratificado (5-7 estratos)	No estratificado (6-9 estratos)	
Floema	Colapsado, donde los radios se colapsan entre las capas 84-114	Se diferencia el floema colapsado y el floema no colapsado	Colapsado desde el inicio	Transición gradual de floema no colapsado a floema colapsado
Fibras	Septadas, acomodadas en bandas tanto tangenciales como radiales.	No presenta fibras	Acomodadas en bandas tanto tangenciales como radiales	
Cristales	En forma de drusa y prismáticos	Poco cristales en forma de drusa	En forma de drusa y prismáticos	Drusas y cristales prismáticos
Felodermis	4 CCRER*	3 CCRER*	3 CCRER*	1-5 capas
Felógeno	2 capa de células rectangulares	1 capas de células rectangulares	2 capa de células rectangulares	
Suber	6 a 10 capas de células rectangulares	2 capas de células rectangulares	9-12 capas de células rectangulares	3-15 capas
Cortex	Fibras en el parénquima de 4 a 12 capas de células	Parénquima que posee fibras de paredes muy gruesas de 2 a 3 capas de células	parénquima y fibras de paredes muy gruesas de dos capas de células	
*capa de células rectangulares con esquinas redondeadas				

Tabla 2. Descripción de la corteza de las tres poblaciones de *Dendropanax arboreus*.

población de manglar se distinguen algunos taninos color ámbar en el floema secundario. En la población de la selva alta perennifolia y el bosque mesófilo de montaña se presentan esclereidas en el floema colapsado, mientras que en la población de manglar también hay esclereidas, pero están ubicadas debajo de la peridermis (Figura 1).

El cortex de *Dendropanax arboreus* en este estudio es de 4 a 12 células en la selva perennifolia y está provisto de esclereidas, de 3 a 5 capas células en la población de manglar con una acumulación de fibras, y de 5 a 15 células en el bosque mesófilo de montaña y fibras de paredes muy gruesas.

La felodermis del género *Meryta* está compuesta de 1 a 5 paredes de células aplanadas radialmente; cristales prismáticos y drusas en algunas células del felodermis (Oskolski y cols., 2007) en el caso de *D. arboreus*, en ninguno de los tres sitios presenta cristales en la células del felodermis,

pero coincide en las capas de la felodermis con lo reportado por el autor siendo que (la población de la selva alta perennifolia = 4, la población de manglar = 3-6, la población de bosque mesófilo de montaña = 2-4) capas de células.

En el caso del suber del género *Meryta* (Oskolski y cols., 2007) reporta que tiene de 3-15 capas de células isodiamétricas con paredes esclerificadas delgadas de grosor, lo cual coincide con lo encontrado en el suber de las tres poblaciones de *D. arboreus* que fueron capas de células (la población de la selva alta perennifolia = 6-10, la población de manglar = 3-6, la población de bosque mesófilo de montaña = 5-15) (Tabla 2).

CONCLUSIONES

Pocos son los trabajos que existen del floema para Araliaceae. Oskolski reporta que el floema del género de *Meryta* muestra una transición gradual de floema no colapsado a floema colapsado al

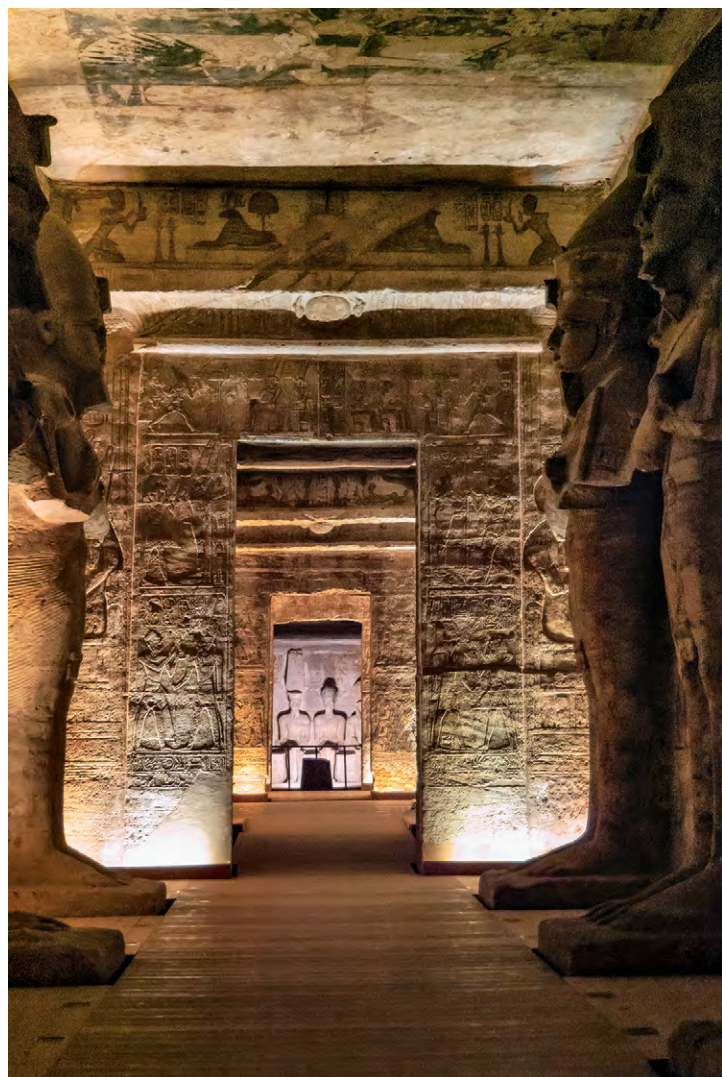
igual que la población de manglar de *D. arboreus* (Oskolski y cols., 2007); sin embargo, la población de la selva alta perennifolia y el bosque mesófilo de montaña muestra un floema colapsado desde el inicio. Se observó que la presencia de fibras en el floema es desigual en los tres sitios, ya que en la población de la selva alta perennifolia y en la población del bosque mesófilo de montaña las fibras están acomodadas en bandas tanto tangenciales como radiales. En la población de manglar se presentan muy pocas fibras solitarias. En conclusión, las tres poblaciones muestran diferencias en la corteza que, junto con las variaciones en los morfotipos mencionadas por Sosa (1979), apoyan la idea de que se trata de diferentes especies de *D. arboreus* y que conviene profundizar su estudio para su correcta clasificación.

REFERENCIAS

- Castillo-Campos G y Laborde J (2004). *Los Tuxtlas, el paisaje de la sierra*. Parte 3. pp. 243. Instituto de Ecología, A.C. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio)(2011). *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.
- Dirzo R, Aguirre A y López J (2009). Diversidad florística de las selvas húmedas en paisajes antropizados. *Investigación ambiental*. 1(1):17-22.
- Figueroa-Esquivel E, Puebla-Olivares F, Eguiarte L, Núñez-Farfán J (2010). Genetic structure of a bird-dispersed tropical tree (*Dendropanax arboreus*) in a fragmented landscape in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81(3):789-800.
- Gómez-Pompa A, Krömer T y Castro-Cortés R (2010). *Atlas de la flora de Veracruz, un patrimonio natural en peligro*. EDIMPLAS S. A. de C. V. Estado de México.
- Li R y Wen J (2013). Phylogeny and biogeography of *Dendropanax* (Araliaceae), an Amphi-Pacific Disjunct Genus between Tropical/Subtropical Asia and the Neotropics. *Systematic Botany* 38(2):536-551.
- López-Ferrari A (1993). ARALIACEAE. *Flora del Bajío y de regiones*. Fascículo 20. Depto. Biología, División Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, México, D. F.
- Oskolski A, Kotina E, Fomichev I, Tronchet F y Lowry II P (2007). Systematic implications of Wood and bark anatomy in the pacific island genus *Meryta* (Araliaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 153:363-379.
- Plunkett GM, Wen J y Lowry II P (2004). Intrafamilial classifications and characters in Araliaceae: Insights from the phylogenetic analysis of nuclear (ITS) and plastid (trnL-trnF) sequence data. *Plant Systematics & Evolution* 245:1-39
- Rzedowsky J (2006). *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital (p. 504). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Sosa V (1979). Flora de Veracruz. *Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos*. Fascículo 8.

Luz Noyola Méndez
Rosa Andrés Hernández
Facultad de Biología
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
luznoy@gmail.com

© Enrique Soto. Abu Simbel, 2018.





© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

Las mujeres y el cine del movimiento estudiantil de 1968 en MÉXICO

Eli Bartra

Las ausencias, como los silencios, a veces son tan elocuentes como las presencias o las palabras. En esta conmemoración de los 50 años de los movimientos del 68 sigue siendo preciso colocarse bien los lentes y buscar a las mujeres porque es difícil verlas. A veces las encontramos y a veces no. ¿Qué nos dicen las ausencias?

Las mujeres, en general, no realizaron cine durante el movimiento estudiantil, son las grandes ausentes de los documentales filmados sobre el movimiento del 68 en México en ese año y los inmediatamente posteriores. ¿Por qué si ahí estaban en la escuela de cine?

Una hipótesis posible es que a las mujeres los conflictos sociales violentos, las conflagraciones, no les interesan. Las fotografías de guerra que existen, por ejemplo, tienden a hacer tomas de lo periférico de la lucha armada y menos de la confrontación directa.

A la cineasta mexicana Marcela Fernández Violante se la menciona en algunos textos diciendo que en 1968, siendo estudiante de cine en el Centro Universitario de Estudios Cinematográficos (CUEC), colaboró en la filmación del documental *El grito*⁹ (CUEC, 8 horas de filmación, 16 mm) dirigida por Leobardo López Aretche sobre el movimiento estudiantil en la Ciudad de México

y la matanza del 2 de octubre en la Plaza de las Tres Culturas de Tlatelolco.

La presencia femenina en la hechura de este documental se encuentra fundamentalmente en el guion de la periodista italiana Oriana Fallaci, quien fue testigo presencial e incluso resultó herida durante la matanza. Al parecer, la participación de la que después fue una realizadora exitosa, Marcela Fernández, cuando se filmaba *El grito* se limitó a prestar su automóvil Valiant para trasladarse a filmar e incluso se dice que con una cámara escondida en el maletero se filmaron en 16 mm escenas en la universidad tomada por el ejército.¹ Lo curioso es que Fernández Violante, justo antes de que iniciara el movimiento, estaba planeando hacer un largometraje en 35 mm en la escuela de cine. O sea, estaba lista para lanzarse a hacer cine y, sin embargo, no filmó nada durante el movimiento.² Su primer documental fue el corto *Frida Kahlo*, relativamente poco después en 1971, cuando la pintora aún no había obtenido el reconocimiento que tiene hoy en día. También se supone que fue instrumental en salvar el material de *El grito* que estaba escondido en la Facultad de Filosofía en la UNAM. En una entrevista ella dice que lo sacó de la ciudad, sin embargo, más adelante afirma que se buscó el material y que lo encontró Guillermo Díaz Palafox. O sea, ella lo escondió, pero otra persona lo encontró. Me parece muy raro.³

El hecho de que ninguno de los documentales y casi ninguna de las ficciones sobre el 68 haya sido realizado por una mujer es, en sí mismo, significativo. Las mujeres participaron como activistas, fueron dirigentes incluso, pero no filmaron y no es una temática que hayan llevado al cine inmediatamente después. De los 200 integrantes del Consejo Nacional de Huelga (CNH) solo había 15 mujeres,⁴ ahí estaban Roberta “La Tita” Aven-
daño e Ignacia Rodríguez. Sin embargo, poco a poco van apareciendo. Tenemos el caso de Her-
linda Sánchez Laurel, una artista visual que estu-
diaba en la Escuela Nacional de Pintura, Escultu-
ra y Grabado “La Esmeralda”, quien habló de las

mujeres de esa escuela y de su participación en el movimiento con imágenes.⁵

En la literatura sobre el tema se hace referen-
cia a que las mujeres integraron las brigadas de
volanteo (repartir panfletos), boteo (pedir dinero
en la calle) y en las brigadas de aseo y prepara-
ción de alimentos. ¡Qué raro!

La reconocida escritora Elena Poniatowska tie-
ne el libro *La noche de Tlatelolco* (1971) que ha sido
duramente criticado, y también ella, por parte de
uno de los dirigentes del movimiento y miembro
del CNH, Luis González de Alba. Lo significativo
es que al ser la única mujer que publicó testimo-
nios importantes de los participantes en 1971 sea
descalificada porque ella nunca participó en nada.
Lo considero un manifiesto de misoginia flagrante.

También es significativo que una de las pocas
integrantes del CNH, La Tita, sea caracterizada
también por González de Alba como “una verda-
dera matriarca” (González, 2016, p. 49). ¿En qué
consistía su matriarcado, si se puede saber? Se-
guramente el calificativo es porque se trataba de
una mujer fuerte, “aguerrida y mal hablada como
pocas”;⁶ se dice que tomaba el micrófono y ha-
blaba en público.

A título de ejemplo, entre 1975 y 1996 en Espa-
ña las mujeres solo dirigieron documentales en un
8 % y drama en un 63 %. A partir de 1997 y hasta
el 2010 se dispara a un 33 % la realización de do-
cumentales, y el drama baja a 41 %.⁷ ¿Qué signifi-
ca esto? Para México no cuento con esos mismos
datos, pero tenemos que las mujeres dirigieron 8
películas en 2007 y 25 en 2014 de un total de 130,
o sea, el 32.5 %.

El primer documental sobre el 68 fue *Únete
pueblo*, de Óscar Menéndez (1968, 20 min), pero
en la realización no hay ni una mujer.

Sin embargo, el director Óscar Menéndez di-
jo que la gran película sobre el 2 de octubre del
68 la tiene el gobierno. Servando González Her-
nández filmó ocho horas de la matanza junto con
un equipo profesional, ocho cámaras de 35 mm,
con Alex Phillips hijo, Armando Carrillo, Ángel Bil-
batúa y otros.⁸ No se menciona a ninguna mujer.
Al parecer, no se sabe dónde está lo filmado.

La película de ficción que se ha considerado la más importante sobre el 68 es *Rojo amanecer* (1989), dirigida por Jorge Fons. Guion de Xavier Robles y Guadalupe Ortega Vargas. El personaje más cautivador de esta película es, sin duda, una mujer: la madre (María Rojo); sin ser el central es el más significativo, el de más peso y claro que esto resulta en sintonía con el rol fundamental de las mujeres en nuestra sociedad: ser madres.

Ahora bien, me voy a detener en *¿Y si platicamos de agosto?*, la ópera prima de Maryse Sistach, con guion de ella misma y edición de José Buil y la propia realizadora, con fotografía de Juan López; José Buil, asistente de dirección; Maggie Rincón Gallardo, producción (1980, 16 mm, 35 min).

Se trata de una discreta, sobria y sensible crónica intimista, bastante *naïve* y hermosa, con un ritmo agradable, sobre la vida cotidiana de unos adolescentes que despiertan al sexo y a la política. Es sin duda una película histórica pues la acción se desarrolla en el contexto del movimiento de desobediencia civil de 1968 en la Ciudad de México. En ese año una joven se va a vivir a la ciudad de México a casa de unos parientes de clase media mientras estudia la licenciatura. En eso estalla el movimiento estudiantil y se vuelve activista. El primo más joven, en cuya casa va a vivir, se enamora de ella y al mismo tiempo que descubre el amor, toma conciencia de la situación política del país.

© Enrique Soto. El Cairo, 2018.



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

Abre la película con una clase de música a adolescentes de secundaria. Inmediatamente se pasa a ver a la familia del joven, conservadora y totalmente patriarcal, se escuchan los noticieros sobre el movimiento en la radio como fondo. Muy pronto se ve la interacción entre dos mujeres estudiantes activistas. En eso cierran la escuela de él porque los revoltosos de la Prepa 9 van a ir; se muestra así el pánico de cierta gente hacia el estudiantado en lucha. Aparecen pintas en los muros, “Fuera: Cueto” (el Jefe policiaco). A lo largo de la película se muestran discusiones entre personas a favor y en contra del movimiento. A modo de *leitmotif* que politiza la película, se escucha constantemente la radio o la televisión dando noticias sobre el movimiento. Esa es fundamentalmente su presencia, parece que se toca como de soslayo y, sin embargo, es el centro de la película. El jovencito reprueba una materia de química y ella, la prima, lo ayuda a estudiar. Ella lleva la voz cantante en todo, ella sabe más, ella lo abraza primero, ella es la que está involucrada en el movimiento, la que baila.

El “pueblo” aparece en la voz de un obrero que habla a favor del movimiento y, sobre todo, en contra del gobierno. Resulta una solución acertada esta secuencia pues se trata de una puesta en escena,

a modo de broma, de una discusión callejera a favor y en contra del movimiento.

La escena de amor es bella, suave, velada, como acostumbra hacer Sistach con escenas escasas, por ejemplo, con una violación en otra de sus películas, la multipremiada *Perfume de violetas*. Aquí en *¿Y si platicamos de agosto?* la cámara está inmóvil afuera de una ventana con las cortinas semitransparentes que han sido corridas por ella ya desnuda y se mueven suavemente por el viento.

No queda duda, las mujeres son la voz cantante, estudian, son activistas, las detienen, bailan, toman iniciativas con relación a todo. Queda claramente subrayado un papel activo de las mujeres en el movimiento. Lo cual añade algo nuevo a la historia escrita pues, en ella, los varones son casi los únicos protagonistas del movimiento, son la acción y la voz. Un letrero sobre la manifestación del 27 de agosto marca el punto culminante del movimiento, el pico más alto; no aparece ya ni la toma de Ciudad Universitaria el 18 de septiembre por parte del ejército, ni la matanza del 2 de octubre, o sea, las derrotas, la catástrofe, las muertes. Termina la película el 19 de septiembre con el 49 informe de gobierno. Y ella se va, sigue su camino...

En esta ópera prima ya se aprecia el potencial de una realizadora de primer orden con su fina y sutil visión feminista del mundo.

Evidentemente que las ausencias de las mujeres en el cine mexicano hablan de la discriminación abierta y velada hacia ellas. Historias sobran para documentarla. Las mujeres no tomaron la cámara y salieron a filmar el movimiento estudiantil en 68 porque no pudieron en virtud de los complicados mecanismos del machismo en las calles, en las casas y en las cabezas de todos y todas.

Otra versión insoslayable sobre el cine y el movimiento estudiantil iniciado en el 68, en donde las mujeres tienen una participación importante es *Roma*, de Alfonso Cuarón (2018). En esta película se narra la historia de Cleo, la trabajadora

del hogar del director en su infancia en la colonia Roma del entonces D.F., que reúne nostalgia, amor y preocupación política por los remanentes del 68, en particular el funesto episodio de los Halcones de Luis Echeverría en 1971.

Roma obtuvo una buena recepción de la crítica especializada y los principales premios internacionales: cuatro BAFTAS, dos Globos de Oro y tres Óscar, lo que supuso la reafirmación del cine mexicano y el lanzamiento espectacular de la actriz mixteca Yalitza Aparicio.

Merece esta película, sin embargo, comentarios en profundidad desde otros ángulos, en otro momento.

N O T A S

¹ Elsa Muñiz, p. 421.

² Olga Rodríguez Cruz, 2000, p. 17.

³ *Idem* p. 21.

⁴ Elia Baltazar "Las mujeres del 68".

⁵ Susana Cato, *Proceso*, pp.61-64.

⁶ *Ibidem*.

⁷ Zecchi, 2014, p. 246.

⁸ "Modifica el 68..." Molina Ramírez. "Ignoro dónde está lo que filmé..."

⁹ Material de *El grito* realizado por: Juan Mora Catlett y Ramón Rupart.

© Enrique Soto. El Cairo, 2018.





© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

REFERENCIAS

- Baltazar E (2013). *Las mujeres del 68*. Recuperado de: <http://mujeresporlademocracia.blogspot.mx/2013/10/las-mujeres-del-68.html>. Consultado 4 mayo, 2018.
- Cato S (2019). Herlinda Sánchez Laurel: La Esmeralda, ¡Presente!", 24 febrero 2019. *Proceso* 2208:61-64.
- Cohen D y Frazier LJ (2004). México 68: hacia una definición del espacio del movimiento. La masculinidad heroica en la cárcel y las mujeres en las calles. *Estudios Sociológicos* XXII(66):354-354.
- El Universal (2008). Modificó el 68 la visión del cine mexicano: Oscar Menéndez. Recuperado de: <http://archivo.eluniversal.com.mx/notas/542455.html>. Consultado 21 abril 2018.
- González de Alba L (2016). *Tlatelolco, aquella tarde*, México, Cal y Arena.
- Medrano Platas A (1990). *Quince directores del cine mexicano*, México, Plaza y Valdés.
- Molina Ramírez T (2007). Ignoro dónde está lo que filmé el 2 de octubre de 1968 en Tlatelolco. Recuperado de: <http://www.jornada.unam.mx/2007/08/22/index.php?section=espectaculos&article=a08n1esp>. Consultado 21 abril 2018.
- Muñiz García EE (2008). El grito, México 1968 o los sonidos del silencio. Una narración en imágenes del Movimiento estudiantil de 1968, México. *Alegatos* 70:411-428.
- Ochoa Ávila Ma. G (Coord.) (2013). *La construcción de la memoria. Historias del documental mexicano*, México, Conaculta.
- Rodríguez Cruz O (2000). *El 68 en el cine mexicano*, México, Universidad Iberoamericana-Golfo Centro/BUAP/Del. Coyoacán/Instituto Tlaxcalteca de Cultura.
- Thornton N. The Legacy of Mexico 1968 on Film in ¿Y si platicamos de agosto? (1981) Directed by Maryse sistach and Francisca, ¿De qué lado estás? (2002) by Eva López Sánchez. Recuperado de: <http://studylib.net/download/8947514>. Consultado 21 abril 2018.
- Zecchi B (2014). *Desenfocadas. Cineastas españolas y discursos de género*, Barcelona, Icaria.

Eli Bartra
Departamento de Política y Cultura
UAM-Xochimilco
elibartra@gmail.com





© Enrique Soto. Kom Ombo, 2018.



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

Fotografiar en **EGIPTO**

Fascinación, esa es la palabra que mejor describe el pensamiento occidental sobre Egipto. Según la RAE, fascinación (del latín *fascinatio*, -ōnis) significa: 1. Engaño o alucinación. 2. Atracción irresistible. Es probable que los mayores tesoros de Egipto permanezcan ocultos al visitante. Los egipcios por un lado, y el Nilo por el otro, son dos de los grandes tesoros que muchas miradas no logran ver. El Nilo tiene una inmensidad y atractivo irresistible. Navegarlo es una experiencia de paz y reveladora.

Fotografiar desde la cubierta de un barco que navega por el Nilo es como un *traveling* de tres o cuatro días. Una escenografía que lenta y suavemente se va desplegando ante nosotros. El Nilo que fluye lentamente, como la historia que uno imagina ha transcurrido alrededor del río que todo lo conecta en Egipto. Parece una verdad de Perogrullo, pero Egipto es el Nilo y si desaparece el Nilo, Egipto se esfuma.

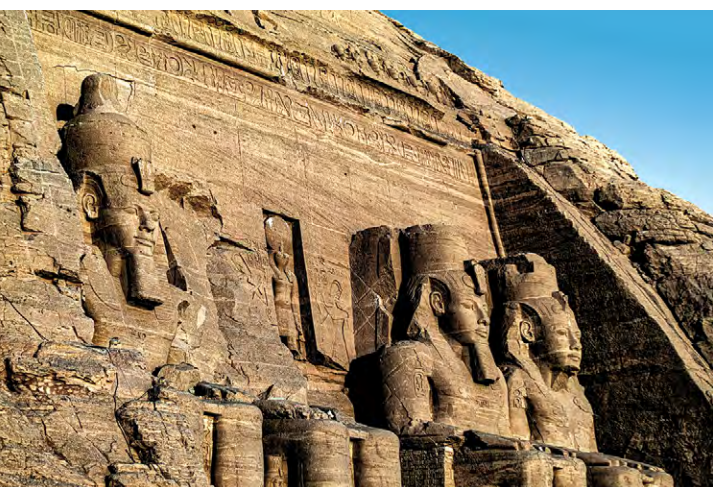
Me preguntaba navegando por el Nilo acerca de las relaciones de los egipcios modernos con sus antepasados. ¿Cuántos de ellos son descendientes directos de algún faraón, o de los arquitectos de las pirámides? Puede uno pensar entonces que ocasionalmente está tratando con Akenaton o cuando son autoritarios, cosa que se les da con facilidad, puede uno imaginarse cara a cara con Ramsés II, el gran constructor, en cuya tumba solo cabe la admiración atónita ante la decoración más intrincada la cual, entiendo, debe leerse como una celebración de la vida –contrario a la opinión de múltiples guías, que insisten en la muerte–. Todas las inconcebibles tumbas del Valle de los Reyes, todos los monumentos, estatuas, inscripciones, tienen finalmente un único propósito común: celebrar la vida. Es en la tumba de Ramsés II donde esto resulta más evidente. Creo que más que la historia de vida de un sujeto y su paso al otro mundo, lo que se celebra es la vida.

Las mujeres son las grandes ausentes. Con ello, el 50 % de la población egipcia permanece, para fines prácticos, oculta al visitante. En las calles los hombres departen alegres, chacotean entre amigos, toman té, se relajan y miran al turista de manera a veces desafiante. Por su parte, las mujeres caminan siempre con prisa, la mayoría de las

veces mirando al piso, cubiertas, veladas. Se las ve en los cafés y restaurantes con su familia, y en los mercados realizando compras. Poco o nada se exponen al contacto con el extranjero. Y si, por caso, las miradas se cruzan, siempre desvían rápidamente los ojos y rehúyen el contacto visual. Creo que esta situación queda representada en la foto que aparece en la página 2 de este número de *Elementos*, que retrata a la mujer a medias, velada y de mirada huidiza que no alcanzó a escapar del disparo de la cámara.

Lamentablemente, el turismo masivo de nuestro mundo moderno da al traste en gran medida con el sentido mismo de los templos egipcios. Con su barullo, sandeces, infinidad de explicaciones vacuas, cuando no francamente estúpidas, el turista irrumpe en los templos, tumbas y todo tipo de construcciones desacralizando los espacios y convirtiéndolos en parte del espectáculo del gran teatro de la decadencia humana. Por otra parte, las relaciones con el visitante extranjero están todas mediadas por el dinero. El binomio dinero-necesidad, nubla toda posibilidad de acercamiento amistoso, honesto y desinteresado. Se requeriría habitar en Egipto durante meses para poder levantar el velo del dinero, para eliminar la etiqueta de turista y poder entonces atisbar en la vida cotidiana de los egipcios.

© Enrique Soto. Abu Simbel, 2018.



© Enrique Soto. Valle de los Reyes, 2018.



En muchas de las fotos que forman la base de datos de este proyecto, la perspectiva la define la presencia de las masas de turistas. La necesidad de levantar el encuadre y hacer la toma hacia arriba, evitando el gentío. Fotografiar en Egipto es doblemente complicado sobre todo por la abundancia de personas: a donde sea que se oriente la cámara aparece un turista con pantalones azules, camisa lila y sombrero verde, que se roba la mirada; incluso puede ser que él o ella te estén retratando. Hay entonces que buscar los rincones, los horarios extremos, arribar de madrugada a los sitios arqueológicos y, en algunos casos, ni así. Por fortuna, en uno de los sitios más congestionados como lo es Abu-Simbel, logré ser el primero en entrar por la mañana y detener a un grupo que presuroso se me abalanzó, para poder entonces tomar una única foto sin gente en el interior del templo (ver foto de la página 19). A pesar de estos problemas queda lo fundamental: la luz, la luminosidad extraordinaria que, fuera del Cairo, permite fotografiar en muy diversas condiciones, muchas de ellas óptimas. A este aspecto favorable



© Enrique Soto. Río Nilo, 2018.

se añade la bonhomía de los egipcios, a quienes poco o nada les perturba la cámara y la mirada inquisitiva del fotógrafo. Exceptuando, claro, a las mujeres, que como ya mencioné huyen presurosas escondiendo lo que haya de visible de su rostro.

Total, sea de tal o cual forma, se encuentran siempre enormes posibilidades para fotografiar, sobre todo en las calles y mercados, donde transcurre la cotidianidad de los egipcios modernos que viven ineludiblemente inmersos en un pasado que se hace presente en todos los rincones de sus ciudades y en sus vidas, como pretendo que testimonien las fotos que aparecen en este número de *Elementos*.

© Enrique Soto. El Cairo, 2018.





© Enrique Soto. Asuán, 2018.



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.



© Enrique Soto. Río Nilo, 2018.



© Enrique Soto. Kom Ombo, 2018.



© Enrique Soto. Edfu, 2018.



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

La MÁQUINA para tratar fracturas de la pierna por José Antonio de Alzate¹

José Luis **Gómez De Lara**

La ilustración o siglo de las luces, fue una corriente intelectual que dominó Europa (Países Bajos, Italia, España, Polonia, Rusia) y sus colonias durante el siglo XVIII. Nació en Gran Bretaña, pero donde realmente se asentó fue en Francia. Este gran movimiento político, cultural y filosófico, utilizó la *razón* como único procedimiento para metodizar el conocimiento; motivo por el cual, recurrió a la experimentación y a la comprobación de los hechos a los que considero sus medios materiales disciplinares (Robles Galindo, 2011). Para el filósofo prusiano Immanuel Kant (1724-1804), había llegado el momento en que “la humanidad debía abandonar su minoría de edad”. Sus fundadores y principales percusores europeos y americanos fueron: Diderot, La Mettrie, Holbach, Rousseau, Montesquieu y Voltaire en Francia; Adam Smith y Hume en Inglaterra; Emmanuel Kant en Alemania; Benito Jerónimo Feijoo en España; Cesare Beccoria en Italia; Alexander Radishchev en Rusia; Benjamín Franklin y Thomas Jefferson en los Estados Unidos de América; Ignacio Bartolache y José Antonio de Alzate en México.

Durante esta etapa, se generaron cambios importantes tanto en la concepción como en el ejercicio técnico de la medicina, pero fue en el ámbito social, donde se lograron los avances más espectaculares, debido a que uno de los objetivos de los médicos ilustrados, fue el estudio de la vida y de la muerte de sus pacientes,

trabajo que llevaron al contexto mecánico de los laboratorios, con el único fin de buscar el alivio del enfermo con el menor sufrimiento posible. En el campo quirúrgico, las amputaciones, extirpaciones, incisiones y corrección de fracturas de los huesos se realizaban en frío. Se perdía mucha sangre y eran sumamente dolorosas con pérdida del conocimiento, a pesar de que se pretendiera disfrazar o disminuir el dolor con preparados alcohólicos y productos vegetales. Ante este problema, los médicos y cirujanos se lanzaron a la tarea de buscar innovaciones médicas y quirúrgicas que ayudasen a reducir el dolor y al mismo tiempo disminuir las tasas de mortandad en hospitales a consecuencia de estas operaciones.

Ante el grito de auxilio, la medicina aportó algunas innovaciones trascendentales, encaminadas a un mayor humanitarismo en el trato a los pacientes y a combatir la gran mortalidad de los pacientes. La terapéutica se hizo menos agresiva, el aseo cuidadoso de las heridas comenzó a volverse costumbre entre los médicos (asepsia) y la detención de la hemorragia por comprensión (la hemostasia), permitieron avanzar cada vez más en el desarrollo de las técnicas quirúrgicas para penetrar en sitios más recónditos del cuerpo humano y con procedimientos cada vez menos cruentos. Esto trajo consigo que, algunas especialidades médicas como la ortopedia, sufrieron grandes transformaciones en sus técnicas gracias a figuras destacadas como los cirujanos ingleses Percival Pott (1714-1788) y John Hunter (1728-1793).

INGENIOSO APARATO PARA TRATAR FRACTURAS DE LA PIERNA

México, fue un gran centro de producción científica, literaria y artística en todo lo largo del siglo XVIII. Si los años finales del siglo XVIII fueron testigos de la obra de Carlos Sigüenza y Góngora (1645-1700), ya desde mediados de la siguiente centuria la agitación intelectual se observó en la formación de bibliotecas, en la publicación de periódicos y en

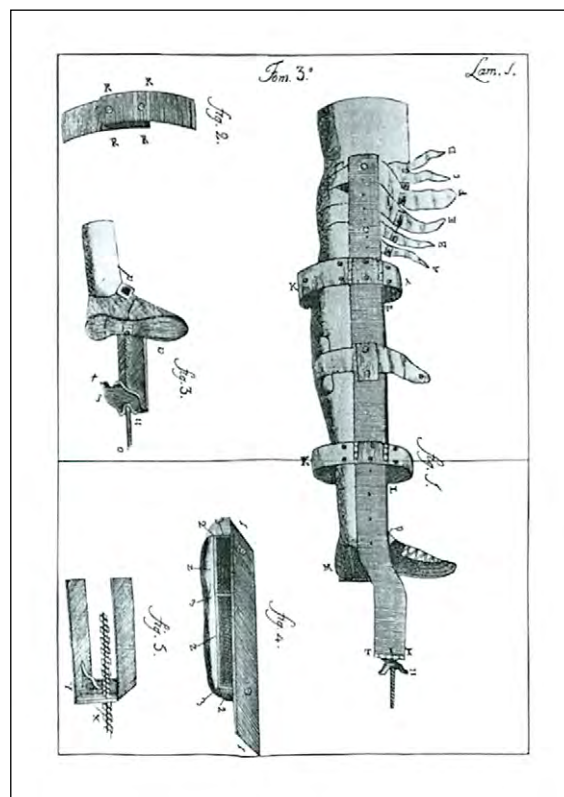


Figura 1. Máquina para restablecer las piernas quebradas. Inventada por D. Alberto Pieropan de Vicenza, publicada por el abate Rosier, autor del diario de Física. Junio de 1782. José Antonio Álzate y Ramírez. Fuente: Gacetas de Literatura de México, Tomo Tercero, 1831.

la aparición de obras significativas. Entre ellas destacan las publicaciones de José Antonio de Álzate y Ramírez (1737-1799), Bachiller en Teología, nació en Ozumba, cerca de Chalco, fue descendiente colateral de Sor Juana Inés de la Cruz, educado en el Colegio de San Ildefonso. Fueron siempre las ciencias matemáticas, las naturales y la medicina las que atrajeron su atención y gastó gran parte de su hacienda en proporcionarse libros y aparatos para su estudio e investigación. Editor de cuatro periódicos de contenidos científicos (1. Diario literario de México, 2. Observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles, 3. Asuntos varios sobre ciencias y artes y 4. Gacetas de literatura) siendo el más relevante la Gaceta de Literatura de México donde recoge todo el movimiento científico de su época.

La publicación de revistas y periódicos con informaciones científicas durante la época ilustrada

en los territorios del continente americano, principalmente en México, respondió a necesidades, condiciones e influencias de la época cuyos alcances fueron insospechados, entre ellos haberse erigido en medios eficaces de instrucción cultural y divulgadores de novedades (Saladino, 1996).

La afición que tenía Álzate a la medicina, las conexiones que esta ha tenido siempre con las ciencias aplicadas (Biología, Física, Geografía, Química), la amistad que le unía con José Ignacio Bartolache, lo llevó a escribir acerca de numerosos temas médicos. Uno de estos temas contenido en la Gaceta de Literatura de México trata sobre la descripción de una máquina para restablecer piernas quebradas, publicado en el año de 1782, con el título: *Descripción, usos y ventajas de la máquina para restablecer las piernas quebradas, inventada por D. Alberto Pieropan de Vicenza, publicada por el abate Rosier, autor del diario de física, mes de junio de 1782* (Figura 1).

Es importante señalar que, durante los siglos XVII y XVIII, se buscaron nuevos métodos que cumplieran el objetivo primordial de remediar fracturas, luxaciones, dislocaciones, enfermedades osteoarticulares, entre otros. Este tipo de lesiones representaron un problema de importancia sanitaria por su elevada frecuencia y por la morbi-mortalidad y carga social que generaban. Existían algunos métodos y aparatos utilizados por los médicos y cirujanos para curarlas como la extensión continua, la reducción por medio de palanca o la aplicación de gotieras o vilmas.² En ocasiones con buenos resultados, pero otros, no tan efectivos. Por lo que, la aparición de una nueva técnica o un aparato que ayudase a corregir y aliviar las fracturas, era bienvenida.

Álzate, consideraba el aparato de Pieropan un excelente invento para remediar las fracturas de pierna, debido a que los progresos que la cirugía ha hecho desde el tiempo de Hipócrates hasta el presente, no eran satisfactorios.

Consideraba que los aparatos inventados con ese fin eran de poca utilidad por ser defectuosas e incapaces de remediar el problema. El propio Álzate mencionaba:

La curación de los huesos quebrados, y su reducción, se ha abandonado a la destreza de los cirujanos y practicantes: cuando han sido diestros e instruidos por la *experiencia*, los resultados han sido felices, pero en cuantas ocasiones han dimanado resultados funestas de operaciones mal ejecutadas. No es necesario mencionar los dolores terribles e inesperados que se hacen sufrir al paciente, que su suerte infeliz le hace en manos tan ignorantes o poco diestras. Quedan por toda su vida señales de la impericia de un cirujano, quien después de haber atormentado al enfermo con dolores crueles y de mucha duración, lo abandona con el sentimiento perpetuo de una deformidad muy sensible y gravosa. Los errores en la medicina y cirugía son terribles por la gravedad de los accidentes que siempre los acompañan y el infeliz paciente a quien se intenta restituir a la salud, es la desdichada víctima. Me sería muy fácil de mostrar las faltas e insuficiencias de la mayor parte de estas máquinas; pero lo poco que se ven en uso prueba su insuficiencia, y por lo regular se ocurre a la destreza del cirujano y practicantes (Téllez y Pérez, 1999).

En semejante estado se encontraba la cirugía en consideración al tratamiento de los huesos rotos, cuando en 1780 don Alberto Pieropan de Vicenza imaginó una máquina de enorme sencillez y cómoda para reducir las fracturas de las piernas (En el año siguiente, imaginó otra semejante para restablecer el muslo y brazo rotos o quebrados). Álzate esperaba con anhelo se le remitiera de Roma la descripción y dibujo de ambas máquinas, para después publicarlas. De acuerdo con Álzate, la sociedad italiana recibió con beneplácito la máquina, “el uso que de ella se hace en el día en todos los hospitales de dicho país, las medallas que se han acuñado alusivas a tan feliz invención, prueben lo bastante su utilidad y las ventajas que logra respecto a todas las que se habían ideado y establecido” (Téllez y Pérez, 1999).



© Enrique Soto. Karnak, 2018.

Alzate concluye:

No me resta otra cosa que desear, sino que con prontitud se haga un experimento en Francia y que se substituya este artillugio a los métodos dificultosos, o a las máquinas imperfectas: el deseo de aliviar a los hombres que padecen, y de ser útil, me ha obligado a solicitar las pruebas ciertas y seguras relativas al intento: me reputaré por feliz si consigo ser el móvil para que se adopte en nuestra patria (Téllez y Pérez, 1999).

Como Alzate no encontró un ambiente favorable para la enseñanza, se entregó con fervor a divulgar y defender los descubrimientos y progresos de la ciencia moderna a través de sus publicaciones. Sus

intenciones no era exponer teóricamente las ciencias, sino el despertar en los mexicanos, el interés y la inquietud por la ciencia para que lo aplicaran a la realidad de nuestro país y se beneficiaran con sus resultados. Asimismo, fuera el camino para resolver problemas sociales al vincularlo con la técnica, con lo cual apegaba su compromiso con la sociedad de su tiempo al admitir como principio rector de muchos de sus trabajos, su convicción de servicio a la colectividad. Acopió y promovió las inquietudes de los eruditos generadas en el contexto de la ilustración, tanto europea como americana, en distintas formas de comunicación.

CONCLUSIÓN

Indudablemente, la diversidad de temas que trató y la forma como lo hizo, reflejan un bien definido espíritu ilustrado de difundir las luces del conocimiento. La máquina para el restablecimiento de fracturas de pierna, es un ejemplo claro sobre la difusión de nuevos descubrimientos e inventos. Álzate y Ramírez fue el más fructífero científico de entre los criollos ilustrados.

Este despertar ilustrado en la Nueva España, si se le compara a lo sucedido en otros países europeos, no solo permitió un florecimiento exquisito de la medicina, sino preparó el ambiente intelectual y académico para integrarse al movimiento que llevaría a nuestras disciplinas a los altos vuelos que la caracterizarían a lo largo del siglo XIX. La ortopedia comenzaba a definir su objeto de estudio, tratamiento y cura de las lesiones músculo-esqueléticas.

N O T A S

¹ El presente texto forma parte del capítulo 1 La "ortopedia" en el México prehispánico y colonial. Antecedentes de la especialidad, de la tesis que lleva por título: *Inicio de la Ortopedia en México como especialidad médica (finales del XIX- 1960)*. Colegio de Michoacán, 2017.

² Las vilmas son una especie de rejillas prolongadas cuyos tallos longitudinales sólidos están atravesados por unos hilos flexibles, de manera que ofrezcan solidez en el primer sentido y flexibilidad en el otro, destinados a mantener inmóvil los huesos fracturados o a comprimir sus fragmentos si tienden a la dislocación: son de una sola pieza y de varios materiales: madera, cartón, suela, corteza de



© Enrique Soto. Luxor, 2018.

árbol, etc. Cuando la Vilma tiene la forma de canal se llama Gotiera o Vilma acanalada, comúnmente construidas de tela metálica, o alambre, adoptando la forma de canal o gotiera del tamaño conveniente a la región donde se ha de aplicar.

REFERENCIAS

- Aguirre Beltrán G (1987). *Medicina y Magia. El proceso de aculturación en la estructura colonial*. México: Instituto Nacional Indigenista.
- De Sahagún Fray B (1981). *Historia General de las cosas de la Nueva España*. México: Porrúa.
- Fernández del Castillo F (1982). *Antología de escritos histórico-médicos*. México: Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de México.
- Flores y Troncoso, Francisco de Asís (1992). *Historia de la medicina en México desde la época de los indios hasta la presente*. 3 tomos. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Haeger K (1993). *Historia de la cirugía*. España: Raíces.
- Herreman R (2003). *Historia de la Medicina*. México: Trillas.
- López Austin A (2000). *Textos de medicina náhuatl*. México: Universidad Autónoma de México.
- Ocaranza, Fernando (1995). *Historia de la medicina en México*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Cien de México.
- Robles Galindo R (2015). La medicina de la época de las luces.
- En Rodolfo Cortés JG (Coord.), *Historia y Filosofía de la Medicina* (pp. 249-250). BUAP y UPAEP, México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Rodríguez-Sala María L (2005). *Los cirujanos de hospitales de la Nueva España (siglo XVI y XVII), ¿miembros de un estamento profesional o de una comunidad científica?* México:
- Saladino García A (1996). *Ciencia y prensa durante la ilustración Latinoamericana*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Schendel G (1968). *La Medicina en México. De la herbolaria azteca a la medicina nuclear*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Téllez Guerrero F y Jazmín Pérez K (1999). *Gacetas de literatura de México*, Multimedia (CD), México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Velasco Cevallos R (1946). *La cirugía mexicana en el siglo XVIII*. México: Archivo Histórico de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- Viesca Treviño C (2005). *Medicina prehispánica de México. El conocimiento médico de los nahuas*. México: Panorama.

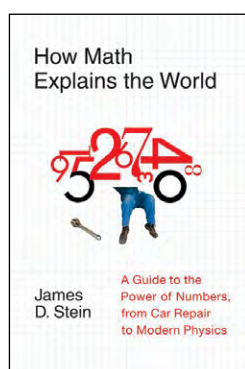
José Luis Gómez De Lara
Facultad de Medicina, UPAEP
amoyotl@hotmail.com



© Enrique Soto. Luxor, 2018.

Matemáticas para comprender el MUNDO

José Antonio **González Oreja**



HOW MATH EXPLAINS THE WORLD
A GUIDE TO THE POWER OF NUMBERS,
FROM CAR REPAIR TO MODERN PHYSICS

JAMES D. STEIN

HarperCollins Publishers
Nueva York, 2008

LOS “FRACASOS” MATEMÁTICOS COMO EXCUSA

Avanzamos resolviendo problemas, y la recompensa que obtenemos por ello crece con la dificultad a solventar. Parte del atractivo de resolver un problema difícil está en el reto que supone, sin olvidar la posibilidad de lograr proezas extraordinarias. Como quiera que sea, el siglo XX nos llevó a descubrir el triple lazo que une las matemáticas con las ciencias naturales y las sociales: (1) Hay límites a lo que podemos saber o hacer en el universo; (2) también, a las verdades que podemos determinar utilizando la lógica, y (3) hay problemas que no tienen solución. Así pues, la omnipotencia y la omnisciencia podrían no existir. Ejemplos de estos límites son el principio de incertidumbre de Heisenberg, los teoremas de incompletitud de Gödel, y la paradoja de Arrow. Todas estas verdades tienen una base matemática, y sirven a James D. Stein, en *How Math Explains the World. A Guide to the Powers of Numbers, from Car Repair to Modern Physics*, como ejemplo para ilustrar la cantidad y diversidad de aplicaciones que encuentran las matemáticas en el mundo moderno.

Aplicaciones, por cierto, que habrían resultado una aberración para el genial Godfrey H. Hardy, quien desarrolló su trabajo durante la primera mitad del siglo XX y se consideraba a sí mismo un “esteta” de las matemáticas.

Hardy, que había dedicado su vida a la búsqueda de patrones entre los números, quería ser recordado como pueden serlo un músico, un pintor o un poeta en su intento por crear belleza. Según Stein, la clave para realizar descubrimientos matemáticos y científicos relevantes es la capacidad para revelar los patrones ocultos en la naturaleza. Ahora bien, el trabajo de los matemáticos y de los científicos en busca de patrones naturales difiere de la labor de otros creadores, pues los matemáticos podrían estar trabajando sobre un problema que... ¡no tiene solución! Los “tan escondidos secretos de la naturaleza” parecen frustrar los esfuerzos de los investigadores por develarlos. Sin embargo, e independientemente de la existencia del conocimiento buscado, la exploración en pos de la verdad permite realizar otros descubrimientos que resultan, quizás, mucho más prácticos.

El libro de Stein es un recorrido por muchas de estas “decepciones”, y por los insospechados desarrollos a que dieron lugar. Y el primer ejemplo es el “fracaso” cosechado por la alquimia medieval en su búsqueda de la piedra filosofal. Esta empresa, lo sabemos, resultó infructuosa (así como las otras dos grandes búsquedas de los alquimistas: el “elixir de la vida” y el “solvente universal”; Trefil, 2012), pero llevó finalmente al surgimiento de la química y al desarrollo de la teoría atómica.

PROBLEMAS SIN RESOLVER

El año 2000, el Instituto Clay de Matemáticas, una fundación sin ánimo de lucro dedicada a promover el conocimiento matemático (véase <http://www.claymath.org/>), dio a conocer que premiaría a quien resolviese alguno de los “problemas del milenio”: siete preguntas matemáticas clásicas e importantes que no habían sido resueltas en años. El premio, por cierto, no es despreciable: un millón de dólares. Entre estos problemas hay uno que está relacionado con un aspecto especialmente molesto de la vida diaria. En palabras de Stein, ¿por qué nunca se ha terminado de arreglar nuestro coche

cuando el taller lo prometió? El autor utiliza la pregunta para presentar la rama de las matemáticas que se conoce como planificación (*scheduling*), cuya teoría permite, entre otras cosas, darse cuenta de que mejorar todos los componentes individuales de un proceso puede resultar contraintuitivo, e incluso contraproducente. Y las aplicaciones de este conocimiento van, por ejemplo, desde las cadenas de montaje a los deportes de equipo.

Tras el prólogo, la obra de Stein se divide en cuatro secciones. En la I, “Describiendo el universo”, Stein comienza presentando el viejo *dictum* de Protágoras, según el cual el hombre es la medida de todas las cosas... tan solo para demolerlo una fracción de segundo después. Pues, para Stein, el sofista erró por una sola letra (escrito en inglés, se entiende): *Man is not the measure of all things, but the measurer of all things!* De hecho, los ancestros de las matemáticas y las ciencias, medir y contar, han de estar entre los logros más importantes del hombre. Y la base de la actividad de contar, y de toda la aritmética, son los números naturales: 1, 2, 3... Siguiendo el rastro de los enteros positivos, Stein nos lleva a través de los conjuntos de números, y de la cardinalidad de los conjuntos finitos e infinitos, para invitarnos a pasar una noche en el extraño “Hotel de Hilbert”. Y digo extraño debido a las dificultades que el hombre ha tenido, desde siempre, para enfrentarse al concepto de infinito (Kaplan y Kaplan, 2003).

Más adelante, Stein nos presenta el error de August Comte, el gran intelectual y filósofo positivista del siglo XIX. Comte escribió un tratado sobre aquellos aspectos del mundo que, a su juicio, nunca serían descubiertos, e incluyó en su lista –erróneamente– la composición química de las estrellas. Y digo erróneamente porque, gracias a la espectroscopía, técnica que comenzó a aplicarse tan solo tres años después de la muerte del filósofo, los astrónomos pudieron conocer finalmente de qué están hechas las estrellas. Vemos así, como afirmó ácidamente Niels Bohr, que “La predicción es algo difícil; especialmente del futuro”. En contraste, en sus afirmaciones sobre la omnisciencia a finales del siglo XVIII, el matemático



© Enrique Soto. Asuán, 2018.

Pierre Simon de Laplace había enunciado la quintaesencia del determinismo científico al suponer que conociendo la posición y el *momentum* de todos los objetos del universo podríamos conocer su futuro con exactitud. Sin embargo, al menos una parte de nuestra incapacidad para predecir el futuro se debe al ya mencionado principio de incertidumbre de Heisenberg, así como a otros conceptos propios de la mecánica cuántica. Podríamos afirmar, con Stein, que el universo nos impide saber cómo serán las cosas en el futuro... al ocultarnos cómo son las cosas en el presente.

Por cierto que Stein dedica todo el capítulo 3 a analizar las consecuencias que la mecánica cuántica ha causado, ya, en la vida del ciudadano promedio. Para Stein, la mecánica cuántica ha cambiado nuestras vidas, tecnológicamente, científicamente y filosóficamente, más que ninguna otra rama de la física (quizás solo por detrás de la teoría clásica del electromagnetismo), y se

ha convertido en un potente generador de nuevas ideas y puntos de vista que han desafiado nuestra comprensión intuitiva sobre la realidad del mundo. De nuevo en palabras de Bohr: “Si la mecánica cuántica no te ha impactado profundamente, entonces es que todavía no la has comprendido”. Para ahondar más en esta forma de extrañarse ante la realidad del mundo, Stein cita a Sir Arthur Eddington: “El universo no es solo más extraño de lo que imaginamos, es más extraño de lo que podemos imaginar”. Para Stein, en la historia de la ciencia solo ha habido otro episodio tan revolucionario como la mecánica cuántica: aquel en el que Anton van Leeuwenhoek examinó bajo el microscopio, por primera vez, el mundo animado que habitaba dentro de una gota de agua, lo que le permitió observar formas de vida nunca antes conocidas y abrió las puertas a todo un reino de *animáculos* completamente inesperado. (Para saber más sobre la importancia del microscopio en el desarrollo histórico de la biología puede consultarse, entre otras, la obra de Croft [2006]).

HERRAMIENTAS PARA CONOCER EL MUNDO

La parte II del libro de Stein, “La caja de herramientas incompleta”, combina con acierto análisis históricos, apuntes biográficos y conocimientos matemáticos. El acto comienza cuando aparece en escena la mística y poderosa escuela pitagórica, cuyo lema, “Todo es número”, reflejaba su visión del mundo. Para los seguidores de Pitágoras, el universo estaba construido a partir de números enteros, o de sus proporciones. Pero la cosmología de la escuela pitagórica se evaporó en la nada tras un descubrimiento que transformaría profundamente el pensamiento del mundo civilizado. La raíz cuadrada de dos ($\sqrt{2}$) no puede expresarse como la proporción entre dos números enteros, pues forma parte de una clase (entonces) nueva de números: los números irracionales. Nótese que los seguidores de Pitágoras llamaban número (*arithmos*) solo a los números enteros, o a

fracciones ordinarias (Hosch, 2011). Con el humor que impregna su obra, Alsina (2008) nos recuerda el fatal destino de Hipassus de Metapontum, el pitagórico a quien debemos el descubrimiento original de que la diagonal de un cuadrado y el lado de este no podrían medirse repitiendo una misma unidad un número entero de veces. En parte como consecuencia de este descubrimiento, los matemáticos de la Antigua Grecia dejaron atrás sus pensamientos aritméticos y volvieron la vista hacia las deducciones lógicas de la geometría, formalizadas por primera vez por Euclides. De este modo, se vio que la aritmética era insuficiente para los propósitos de la geometría. Algunos de los problemas que intriguaron a los geómetras de la época pasaron a la historia de las matemáticas: es el caso de la resolución, con regla y compás, de la duplicación del cubo, la cuadratura del círculo y la trisección del ángulo, que perduraron en el tiempo y llamaron la atención de muy numerosos matemáticos. La importancia histórica de estos tres problemas está en las muchas cuestiones que se desarrollaron y resolvieron buscando su solución, lo que llevó al matemático alemán Felix Klein a decir que “Se buscó hierro y se encontró oro” (López Pellicer, 2005).

La caja de las herramientas matemáticas necesarias para conocer el mundo siguió enriqueciéndose a lo largo del tiempo. Stein nos muestra cómo contribuyó a esta ampliación la búsqueda de soluciones a las ecuaciones polinómicas, como $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ (la ecuación general de un polinomio de tercer grado, o cúbico). Aunque esta búsqueda puede llevarse tan atrás en el tiempo como hasta el Antiguo Egipto y Babilonia, solo tuvo sus frutos cuando varios matemáticos brillantes de la Italia del Renacimiento se embarcaron en la solución de la función cúbica. Y es aquí cuando el libro de Stein incorpora elementos que uno no espera encontrar en un libro de matemáticas, pero que resultan bienvenidos. Scipione del Ferro, Nicolo Fontana (mejor conocido como Tartaglia, por su tartamudez), Girolamo Cardano y Ludovico

Ferrari interpretaron una historia en la que no faltaron desafíos y duelos al amanecer, juicios por herejía, veneno, juramentos violados, ejecuciones por asesinato y secretos rotos. Una historia quizás más propia de un libro como *El código Da Vinci...* pero que permitió no solo resolver los polinomios de tercer grado, sino también los de cuarto grado (i.e., funciones cuárticas).

INFORMACIÓN

La sección III de *How Math Explains the World*, “Información”, comienza con la conocida Ley de Murphy: si algo puede ir mal, irá mal. Y es entonces, después de introducir las nociones de probabilidad y aleatoriedad, cuando Stein presta atención a la teoría del caos, la rama de las matemáticas desarrollada en la segunda mitad del siglo XX a partir del trabajo de pioneros como Edward Lorenz que se ha convertido en el emblema matemático de nuestra era (Paulos, 1991).

Ha sido, precisamente, la teoría del caos la que nos ha permitido comprender que hay dos grandes clases de fenómenos impredecibles: los impredecibles *per se* (i.e., estocásticos, aleatorios), y los que nos resultan impredecibles tan solo porque no podemos obtener información suficiente como para resolver el problema. El fenómeno del caos es un comportamiento determinista observado en ciertos sistemas; el problema con el caos es que no disponemos de información suficiente como para conocer con exactitud (con “exactitud exquisita”, dice Stein) el estado inicial del sistema, lo que hace que las predicciones de los estados futuros sean peores cada vez. Los sistemas caóticos muestran sensibilidad extrema a las condiciones iniciales, lo que se ha popularizado con el atractivo nombre de “efecto mariposa”. Hay muchos ejemplos de comportamientos caóticos, que van desde las dinámicas poblacionales del sistema depredador-presa hasta el precio de la energía en el mercado global, o la aparición de arritmias en el latido del corazón.

Cambiamos drásticamente de aires, e imaginemos la siguiente escena. En el verano de 1847,



© Enrique Soto. Asuán, 2018.

el joven William Thompson está de vacaciones en los Alpes, y en su travesía de Chamonix al Mont Blanc se encuentra con una pareja tan extraña que, como él mismo, solo podrían ser ingleses. Un hombre transporta un enorme termómetro, acompañado de una dama en un carruaje. Entonces el joven Thomson, que terminaría siendo Lord Kelvin, entabla una conversación con la extraña pareja: el hombre era James Prescott Joule y la mujer, su esposa, que disfrutaban de su luna de miel. Joule, que habría de ser uno de los físicos más notables de su época, había dedicado una parte de su vida a establecer el hecho de que, cuando una masa de agua cae 778 pies (algo más de 236 m), su temperatura se eleva un grado Fahrenheit. Ahora bien, Inglaterra no es rica en cascadas de agua, así que, ahora que estaba en los Alpes, no iba a dejar que un detalle “tan insignificante” como su propia luna de miel se interpusiera entre la verdad científica y él. Escena que sirve a Stein,

por cierto, para exponer las ideas dominantes en el siglo XIX relacionadas con la energía. Este es el espacio que el libro reserva a Nicolas Carnot (con los aportes más aplicados), Joule (los enfoques más experimentales) y Ludwig Boltzman (los más teóricos), y sus explicaciones de las leyes de la termodinámica. En breve: podríamos entender la primera ley de la termodinámica diciendo que no puedes ganar; y la segunda, que ni siquiera puedes quedar empatado (pues en los procesos reversibles siempre se registra un aumento de la entropía). El propio Boltzman, quien fue uno de los arquitectos de la mecánica estadística, se dio cuenta de que, al hablar de la entropía, estamos hablando de la cantidad de información que tenemos sobre el número de posibles microestados ligados a un macroestado cualquiera de ese mismo sistema. Cuantos más microestados sean posibles dentro de un macroestado, menos podremos decir con precisión sobre los componentes individuales del sistema. A medida que la entropía crece, la información que tenemos sobre el estado del sistema decrece.

ERRORES DEL SISTEMA Y PROBLEMAS SIN SOLUCIÓN

La sección IV y última del libro, “La utopía inalcanzable”, siembra dudas en el lector. A la luz de los conocimientos matemáticos, que se remontan al siglo XVIII del marqués de Condorcet, Stein muestra que no hay un sistema de elecciones ideal, ya que el voto democrático de todos y cada uno de nosotros no puede traducirse de un modo justo en las preferencias de la sociedad de la que formamos parte. El método que sigamos para determinar el ganador altera los resultados obtenidos en las elecciones. Y esto afecta, también, a la distribución de los recursos necesarios para combatir el terrorismo (o el tráfico de drogas) en el mundo, o luchar contra la pobreza, o aumentar la educación. Kenneth J. Arrow demostró a mediados del siglo XX que, al elegir entre más de dos opciones, no hay un procedimiento infalible para determinar las

preferencias de un grupo a partir de sus elecciones individuales que garantice el cumplimiento simultáneo de ciertas condiciones mínimas (Paulos, 1991).

El teorema de Arrow suele expresarse en lenguaje no matemático con la frase “Ningún sistema de voto es justo”. En todo caso, Stein no quiere terminar su libro (ni yo este artículo) con la extraña sensación que dejan las utopías inalcanzables, como la democracia perfecta. En palabras del autor: las matemáticas y la física nos han mostrado que hay cosas que no podemos saber y metas que no podemos lograr; pero esto no implica que, por el hecho de que la utopía no sea posible, la distopía sea inevitable. Las ciencias y su lenguaje, las matemáticas, seguirán investigando el mundo que conocemos y los mundos que pensamos posibles.

Para completar su libro, Stein dedica el capítulo 14 a exponer algunas de las posibles vías por las que se desarrollará el conocimiento científico y matemático del futuro. No hay duda de que, con la posibilidad de un universo de múltiples dimensiones y la naturaleza del mundo cuántico todavía sin resolver, parte de dicho desarrollo seguirá estos derroteros. Además, es un campo abierto a la especulación, y no hay que olvidar que a medida que los matemáticos y los físicos envejecen... ¡se convierten en filósofos! Por otro lado, la historia de las matemáticas muestra que algunos de los problemas se han resuelto inventando nuevas herramientas. Es el caso de la solución de los polinomios de grado superior al cuarto, que solo fue posible hallando otras respuestas más allá de las raíces para expresar ciertos números. Para Stein, las proposiciones indecidibles entran en esta categoría, y podrían resolverse con el desarrollo de nuevos marcos de trabajo y pensamiento.

Ahora bien, Stein no se olvida de los problemas que no podemos resolver por nuestra incapacidad para obtener información necesaria y suficiente, ni de los problemas en los que estamos preguntando demasiado. Quizás pertenezca a esta categoría el empeño de algunas de las más grandes mentes de la historia por probar la existencia de Dios.

Empeño al que se han contrapuesto, por cierto, mentes igualmente brillantes que se dedicaron a probar la inexistencia de Dios. En palabras de Stein, unos y otros tiene algo en común: a pesar de lo refinado que puedan llegar a ser sus argumentos al respecto (y algunos son profundamente matemáticos; véase, por ejemplo, la explicación de Ellenberg, 2014, que involucra elementos de estadística bayesiana), ambos han fallado a la hora de convencer a la otra parte (pero véase Paulos, 2008). Es difícil pensar en una prueba matemática con mayores repercusiones públicas que esta (si alguno de los dos bandos la tuviera, claro).

Pero creo que este artículo ya ha crecido demasiado, y que esto es harina de otro costal.

REFERENCIAS

- Alsina C (2008). *El Club de la Hipotenusa. Un paseo por la historia de las matemáticas a través de sus anécdotas más divertidas* (171 pp). Ariel, Barcelona.
- Croft WJ (2006). *Under the Microscope. A Brief History of Microscopy* (138 pp). World Scientific, New Jersey.
- Ellenberg J (2014). *How not to Be Wrong. The Power of Mathematical Thinking* (480 pp). Penguin, New York.
- Hosch WL (Ed.) (2011). *Math Explained. The Britannica Guide to Algebra and Trigonometry* (279 pp). Britannica Educational Publishing, New York.
- Kaplan R, Kaplan E (2003). *The Art of the Infinite: The Pleasures of Mathematics* (324 pp). Oxford University Press, Oxford.
- López Pellicer M (2005). *La Estructura Racional del Pensamiento Matemático. El Infinito Matemático*. Real Academia de Ciencias. Recuperado de: <http://www.rac.es/ficheros/doc/00352.pdf>.
- Paulos JA (1991). *Beyond Numeracy. Ruminations of a Numbers Man* (285 pp). Alfred A. Knopf, New York.
- Paulos JA (2008). *God. A Mathematician Explains Why the Arguments for God Just Don't Add Up* (158 pp). Hill and Wang, New York.
- Scott AC (2007). *The Nonlinear Universe. Chaos, Emergence, Life* (364 pp). The Frontiers Collection. Springer, Heidelberg.
- Trefl J (2012). *Science in World History* (160 pp). Themes in World History. Routledge, New York.

José Antonio González Oreja
Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP
jgonzorj@hotmail.com

El espíritu carolino*

Julio **Glockner**



EL ESPÍRITU CAROLINO. PUEBLA 1961
CARISMA Y TRASCENDENCIA DE JULIO GLOCKNER

MIGUEL GUTIÉRREZ HERRERA

Editorial Botello

México, 2019

El libro de Miguel Gutiérrez es una crónica novelada de uno de los movimientos sociales más importantes del estado de Puebla y, sin duda, el más relevante movimiento universitario, pues con él inició la Universidad Autónoma de Puebla su vocación científica, así como la reflexión y el análisis crítico y bien sustentado de la realidad social. 1961 es un año emblemático porque significa no solo la derrota de un pensamiento detenido en prejuicios teológicos y morales, que mantenían a la universidad distanciada de los avances de la ciencia y de la reflexión filosófica de la época, sino también porque implicó su apertura definitiva a sectores sociales que hasta ese momento no tenían acceso a sus aulas. Problema que hoy vuelven a enfrentar, de manera crónica, las universidades del país. El autor, siendo muy joven, formó parte de esa voluntad colectiva de cambio que aglutinó a cuatro mil estudiantes y a un significativo número de profesores, encabezados por el doctor Julio Glockner Lozada.

El relato de Miguel recrea con buena pluma el ambiente que en la ciudad de Puebla se vivía en la víspera del centenario de la batalla del 5 de mayo, y en ese contexto, la irrupción de lo que llama “el espíritu carolino”, que fue la forma contestataria, decidida y libre que hizo posible una Reforma Universitaria que asumió plenamente los derechos y responsabilidades que otorga el artículo 3º constitucional. Los 77 días que duró el recatorado del doctor Glockner, ejercido sin subsidio federal

* Este texto fue presentado en el Salón Paraninfo de la BUAP el 29 de mayo de 2019.



© Enrique Soto. Karnak, 2018.

ni estatal, con la rabiosa oposición del clero, que nunca entendió la naturaleza del movimiento, descalificándolo como “comunista”, pero además con la obtusa intolerancia de una minoría comunista, organizada en “células”, que lo tachaba de burgués y reformista, pero con el respaldo de la inmensa mayoría de la comunidad universitaria y sus familias, con la simpatía de los sectores sociales que supieron comprender los beneficios que una universidad renovada traería a la vida de la ciudad y el estado y, finalmente, con el apoyo de profesores y estudiantes de la UNAM, el Politécnico y de otras universidades, sindicatos y organizaciones sociales del país, con esa fuerza moral y política, se pudo sostener una rectoría que hizo posible la transición a una universidad abierta a las corrientes del pensamiento moderno.

En una típica escena de intolerancia y autoritarismo “revolucionario”, algunos años después,

una o varias manos desaparecieron de los archivos de la universidad las actas del consejo que daban cuenta tanto de la importancia que había tenido la participación del doctor Glockner en el proceso de Reforma Universitaria, como de su expulsión años más tarde, montando una farsa construida con mentiras y difamaciones. Quienes presenciaron esa vergonzosa sesión del Consejo Universitario recuerdan el vigoroso humor sarcástico con el que se defendió el acusado.

Las causas de fondo del movimiento de 1961 venían de muy lejos. Por un lado, se remontaban al secular conflicto entre liberales y conservadores que se enfrentaron a lo largo del siglo XIX y durante la primera mitad del siglo XX, tanto en vehementes discusiones de mayor o menor calidad argumentativa, como en los campos de batalla que comprendieron desde la guerra de Reforma al movimiento cristero. Al iniciar la década de los sesenta del siglo pasado la discusión entre liberales y conservadores se centraba en la defensa



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

del carácter laico de la educación pública, que defendían los primeros, ante la insistencia de los conservadores por mantener la educación religiosa en los colegios particulares, y si fuera posible públicos, como herencia evidente del virreinato.

Este enfrentamiento, que oponía el artículo 3º constitucional al reclamo conservador de que solo la familia, y no el Estado, puede decidir el carácter de la educación de sus hijos, se gestaba en procesos ideológicos de larga duración y albergaba en su interior nuevas modalidades conflictivas surgidas en el contexto de la guerra fría. Entre estas modalidades conflictivas destacaba la simpatía y el respaldo que los estudiantes “progresistas” sentían por la triunfante revolución cubana, que en esos días Fidel Castro vincularía al área de influencia de la URSS, contra las ideas y los intereses económicos de quienes veían en esa revolución un peligro de expansión comunista en México. Este panorama nos presenta un fenómeno realmente interesante, en el que se enfrentan

diversos grupos sociales esgrimiendo demandas de carácter político, ético, religioso, cívico, educativo y económico. Estas demandas fueron definiendo perfiles ideológicos que generaron identidades de grupo que perduran hasta nuestros días.

El panorama ideológico de la época estuvo conformado por diversas tradiciones, cada una de las cuales generaba, para autoafirmarse ante sus adversarios, una buena cantidad de prejuicios y convicciones que con frecuencia desembocaban en un agresivo fanatismo. Teniendo como símbolos la cruz del catolicismo, la hoz cruzada con el martillo del comunismo y la escuadra y el compás de la masonería como emblemas contrapuestos, estos sectores se enfrentaron violentamente tanto en el discurso y las exigencias excluyentes como en los golpes y pedradas callejeras. Los emblemas operaban simbólicamente en el imaginario político de la época de manera



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

que en muchas ocasiones lo emocional predominaba sobre lo racional y la violencia se desataba porque se tenía la convicción de que la sola existencia del adversario era una amenaza para la propia existencia. La lógica no era la de la coexistencia competitiva en un ambiente democrático, para nada, más bien se trataba de la eliminación del adversario ya convertido en enemigo inadmisibles. Cada uno se pensaba como justiciero y salvador, sea por razones sociológicas, éticas o religiosas, y cada uno creía fervientemente que el enemigo era un elemento absolutamente pernicioso para la vida colectiva que debía ser eliminado, si no físicamente, sí, al menos, política y socialmente. El asunto no es nimio ni se ha borrado del pensamiento ni de los sentimientos de muchos de los protagonistas y sus descendientes ideológicos.

Un cambio fundamental ocurrió en la ciudad de Puebla y en la Universidad durante los meses de abril a julio de 1961, periodo en el que se produjo un giro muy significativo en la política educativa que orientó a la institución por el camino de la educación laica y moderna. El hecho de que el Vaticano

haya reconocido la validez de la teoría de la evolución de Darwin hasta el papado de Juan Pablo II, nos debe hacer pensar no solo en que la propia iglesia destruye el sustento de su propia mitología, expuesta en el libro del Génesis, sino en las dificultades que los estudiantes de principios de los años sesenta tenían para expandir sus conocimientos, teniendo como autoridades universitarias a miembros de los sectores clericales más conservadores, que evidentemente veían en la teoría darwiniana una especulación atea concebida en los linderos del infierno.

El arzobispo de Puebla Octaviano Márquez y Toriz, tan aficionado al dinero que la gente lo llamaba “Don Centaviano”, publicó en aquellos años una *Carta Pastoral sobre el comunismo* en la que decía que el sistema filosófico y político del marxismo destruye la dignidad humana, el orden espiritual y moral, la libertad y toda convivencia civilizada.¹ El texto terminaba con un llamamiento:

¡Católicos de Puebla! ¡Hombres libres y ciudadanos honrados! ¿Vamos a claudicar vergonzosamente de las conquistas de la civilización cristiana, para caer en las redes maléficas del comunismo? Quién de vosotros se atrevería a mirar impávido que nuestra patria cayera en poder del extranjero, que en nuestros edificios públicos en vez de ondear la gloriosa enseña tricolor miráramos una bandera extranjera y que hombres exóticos, invasores, se adueñaran de nuestro territorio, de nuestras instituciones, de nuestro gobierno y de todo lo que es nuestro amado México? Estamos sintiendo ya los ataques del enemigo. Ideas disolventes contra la fe, la autoridad, las tradiciones mexicanas, la Patria misma.²

El ignorante fanatismo que encierran estas ideas, evidentemente tuvieron repercusiones en el linchamiento de trabajadores universitarios en San Miguel Canoa algunos años después.

Haber encausado a la UAP por el camino de la educación laica y científica y haber defendido el laicismo como principio de gobierno es uno de los

méritos del movimiento de reforma universitaria. Frente a los prejuicios religiosos imperantes en la conservadora ciudad de Puebla de hace 50 años, los universitarios que defendieron el artículo 3º constitucional hicieron valer el espíritu laico indispensable para ensanchar los horizontes del conocimiento. La laicidad consiste simplemente en la independencia y libertad de pensamiento respecto a las afirmaciones o creencias avaladas por una autoridad, es decir, laico es quien piensa libremente frente a los dogmas. Un dogma es aquello que es creído o aceptado comúnmente como irrefutable y constituye el fundamento mismo del pensamiento religioso, de ahí que laico sea quien reivindica para sí el derecho de pensar diversamente sobre cualquier cuestión o problema considerado ortodoxo.³ Esta es la lección que nos dio la generación del 61 y es este el ambiente político y cultural recreado a través de los recuerdos, los testimonios y la invención literaria de Miguel Gutiérrez, en un relato que resultará indispensable para quien quiera comprender aquel momento histórico de la ciudad y de la Universidad Autónoma de Puebla.

Termino citando las palabras del rector de la Reforma Universitaria en el discurso pronunciado en este mismo salón, el 15 de mayo de 1961, cuando el movimiento ya había logrado sus objetivos fundamentales:

Esta Universidad de Puebla abre de hoy en adelante sus puertas para todo estudiante, sin importar su condición económica ni su credo religioso, solo exige una aspiración tenaz en el perfeccionamiento de una vida digna, liberada y culta. Esta universidad no pondrá ningún obstáculo que limite el acceso de las masas a la cultura, no habrá más monopolio de la sabiduría por parte de un grupo de señoritos en detrimento de los demás, pero tampoco permitirá que esa sabiduría se complazca en la soledad y desdeñosa vuelva la espalda a la vida. Al investigador más puro y sobresaliente salido de esta universidad debe llegar también el ruido de las fábricas, para que ese investigador sepa que es

también, junto con nosotros, un obrero que está edificando México.

NOTAS

- ¹ Manuel Díaz Cid, *Autonomía Universitaria. Génesis de la UPAEP*, s/f.
- ² Jesús Márquez, *Cronología del movimiento estudiantil poblano: abril-octubre de 1961*.
- ³ Michelangelo Bovero, "Cómo ser laico", *Nexos* 282, junio-2001.

Julio Glockner
Secretario de Cultura del estado de Puebla
julioglockner@yahoo.com.mx



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

Acerca del libro *Historiar fotografías* de John Mraz¹

Agustín Grajales Porras

El doctor John Gerald Mraz Sikes es investigador adscrito al Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vélaz Pliego” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (ICSyH/BUAP). Posee el nivel más alto de reconocimiento a su labor de investigación por el CONACyT como miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel III). Diversas instituciones han abierto sus aulas al docente e investigador: el Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM, la Universidad de los Andes, la Universidad Federal Fluminense, el Linacre College de la Universidad de Oxford, las universidades de Connecticut, Duke, Princeton, San Diego, Texas, la Universidad Keio y la de Auckland, entre otras.

El californiano naturalizado mexicano ha sido reconocido por distinguidos colegas como un experto destacado en la historia de la fotografía mexicana, y un profundo conocedor del contexto latinoamericano y estadounidense; en los últimos años se ha constituido como uno de los principales investigadores en producir conocimiento histórico a partir de los medios visuales modernos.

Cuenta entre sus publicaciones y otros medios de difusión con más de una docena de libros y numerosos artículos, reseñas y entrevistas acerca de la historia y de la historia de la fotografía de América Latina,² así como de otras formas de representación. Ha sido director de películas, documentales y audiovisuales históricos y

contemporáneos, algunos de los cuales gozan de reconocimientos internacionales. La mayor parte de su producción impresa, así como entrevistas que le han hecho, han aparecido en castellano, y algunos de estos textos, además de otros distintos, han sido editados en inglés, catalán, gallego, portugués, francés, italiano, alemán, coreano y chino.

La travesía de sus manuscritos a la prensa ha sido auspiciada por distintas universidades, organismos y editoriales: el ICSyH/BUAP, la Universidad Autónoma Metropolitana, las universidades Duke, de Minnesota, y de Texas, la Universidad de Tel Aviv, el Archivo General de la Nación, el Consejo Nacional Para la Cultura y las Artes (CONACULTA), el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), el Gobierno del Estado de Puebla, la Fundación BBVA Bancomer, la editorial Océano, la editorial Arte Público, el Centro de Fotografía Ediciones (Uruguay), y las revistas *History of Photography*, *Das Andere Amerika Archiv*, *Film Historia*, *Zonezero Magazine*, *Artes de México*, *Boletín de investigación del movimiento obrero*, *Cuicuilco*, *Historia obrera* y *La Jornada Semanal*, entre otras.

El autor de *Fotografiar la Revolución mexicana*³ ha sido curador y consejero de distintas exposiciones fotográficas en América y Europa; entre las mexicanas, destaca la magna exposición que se levantó en 2010 para conmemorar el Centenario de la Revolución Mexicana: *Testimonios de una guerra. Fotografías de la Revolución Mexicana*, la cual circuló por toda la República y en el extranjero.

ACERCA DEL LIBRO

Historiar fotografías está ahí para que lo disfrute todo aquel que aprecie el mundo de la fotografía, pero su autor dirige la mirada a los historiadores sociales de manera enfática; en el discurso se refleja su deseo por adentrar a distintos humanistas en el aprovechamiento de esta fuente visual a través de ópticas y esquemas para el tratamiento de las imágenes.

John Mraz narra sus experiencias de manera muy recurrente y evocadora: el trayecto de su vida profesional, las instituciones visitadas, las relaciones establecidas con actores e instituciones que ensancharon su derrotero, los objetivos, su tránsito de la historia de la fotografía –Tina Modotti o Nacho López, sus visiones, intenciones y códigos–, al estudio de la fotografía mexicana, la historia gráfica, la historia social desde la fotografía y, en fin, el fotoperiodismo.

La concepción del ensayo se manifiesta a través de los títulos de cada tópico que el autor desarrolla y desprende ideas de diversos escritos de teóricos visuales y sociales para formar epígrafes a manera de introducir los temas –esta es la verdadera esencia de la ahora trillada palabra– del capitulado. Al discurrir de las páginas se aprehende la metodología utilizada y recreada por el historiador audiovisual, se percibe su bagaje teórico, abundante en significaciones y definiciones, su concepción acerca de la disciplina y su larga experiencia acumulada a través de los años de estudio e investigación. El autor recurre a diversas conceptualizaciones y ofrece citas instructivas que sustentan y enriquecen sus percepciones como historiador de la imagen y desde ella. Vilém Flusser, Roland Barthes, Susan Sontag, Walter Benjamin y Pierre Bourdieu, por citar solo algunos, son teóricos que destacan entre un grupo numeroso de intelectuales confrontados.

La bibliografía está compuesta por cerca de un centenar de referencias de literatura especializada en el análisis de la imagen; alrededor de tres cuartas partes se remiten a autores norteamericanos, ingleses, catalanes y brasileños, en gran medida, y el resto es de autoría mexicana.

El autor despliega una crítica del estado de los repositorios fotográficos y sus contenidos, enfrentando al historiador con estas fuentes documentales. Conforme avanza la lectura, se advierte el extenso acervo consultado por Mraz durante su trayectoria de investigador. Además de colecciones privadas como las de la Asociación Manuel Álvarez Bravo, el Archivo Salmerón, el de Francisco Mata Rosas y el del propio autor, este expurgó los riquísimos repertorios públicos y confiesa



© Enrique Soto. El Cairo, 2018.

que hay incontables fotografías que cuentan con información exigua o de plano ninguna.

En pasadas administraciones, venturosamente, se tuvo la visión de adquirir distintos archivos y asegurar su preservación: los cinco millones de negativos de los Hermanos Mayo (resguardados en el Archivo General de la Nación desde 1982); en este último repositorio nacional se alojan algunas imágenes consultadas por el historiador en expedientes del Departamento del Trabajo. Los fondos Nacho López y Hugo Brehme, así como los 350 mil negativos del Archivo Casasola (adquiridos por el Sistema Nacional de Fototecas en 1976) se encuentran depositados en la Fototeca Nacional del INAH, sita en la ciudad de Pachuca. Igualmente, el investigador tuvo acceso al corpus de imágenes del Museo de Arte Moderno del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura.

Además, siguiendo al mismo escritor, algunos fotógrafos mexicanos secundaron a la familia Casasola y a los Hermanos Mayo, al conservar sus archivos para uso futuro e insistieron en su derecho

antes no conferido frente a sus patrones. Más aún, prosigue Mraz,

esta conciencia histórica también llevó a una generosidad por parte de los propios fotógrafos y de los archivos institucionales, que ha permitido a los investigadores (y jóvenes fotoperiodistas) consultar grandes cantidades de imágenes y publicarlas a precios razonables.

El historiador gráfico inicia el discurso narrativo con una reflexión general acerca del mundo hipervisual en el que está inmersa la población como resultado de la invención de “imágenes técnicas”: la fotografía, el cine, el video y la imagen digital que han transformado completamente el intercambio de información y todo el medio ambiente visual.

John plantea que si alguna vez hubo una disputa entre el lenguaje escrito y el audiovisual, esta

terminó, pues solo basta echar una mirada al mundo hipervisual de los medios modernos para saber cuál discurso ganó. John identifica la cultura visual moderna como aquella que resulta de las imágenes y los sonidos técnicos; sus rasgos característicos son la credibilidad, la difusión masiva y la creación de una cultura de las celebridades.

La gran mayoría de la gente aprende historia con imágenes; sin embargo, existen situaciones penosas: Hollywood, por ejemplo, rara vez se interesa en las opiniones que pueda recibir de los académicos para reproducir sucesos históricos, pese al hecho de que prácticamente cuatro de 10 películas están ambientadas, de acuerdo con Gert Jowett, en el pasado.

Una concepción fundamental que despliega el autor es: “Hacer historia con las fotografías y de las fotografías”. Aquí se exponen proposiciones concluyentes para interrogar a las reproducciones. Hacer historia con fotografías, significa recoger detalles de la vida cotidiana, las mentalidades, la cultura popular y distintas formas de relación entre los géneros y los estratos sociales, a partir de “rastros” del pasado que han sobrevivido debido a la capacidad de los fotógrafos de funcionar como indicadores de “lo-que-ha-sido”, lo que tendría una mayor aproximación con la historia social.

Hacer historia de las fotografías es “descifrar su significado”; idea que acarrea el conocimiento del individuo que capturó la instantánea y prefigurar la intención que lo movió; asimismo, analizar el reflejo de la mentalidad de la época cuando se fabricó la imagen, las influencias estéticas en boga, su aparición y reaparición en los medios. Este análisis estaría más ligado a la historia cultural. Con el acoplamiento de ambas perspectivas de tratamiento, la social y la cultural, el análisis sin duda se verá en mayor medida fortalecido, al mismo tiempo que ofrece nuevos modos de estudiar el pasado. En realidad, asegura el ensayista, todas las disciplinas humanísticas y sociales deberían incorporar el análisis de imágenes.

La dualidad de las fotografías ha sido motivo de reflexión para distintos autores en el transcurso del tiempo: Arnheim las describe como las dos autenticidades del medio fotográfico; Barthes sostiene el mensaje denotado y el connotado; Kossou se refiere al doble testimonio de la fotografía: la escena irreversible del pasado y la que informa acerca de su autor. Para ejemplificar el discurso de los autores citados, John Mraz se vale del libro-catálogo de la famosa exposición de John Szarkowski que tuvo lugar en el Museo de Arte Moderno de Nueva York en 1978, intitulada de manera sugerente: *Espejos y ventanas*. El citado fohistoriador norteamericano explica que:

© Enrique Soto. El Cairo, 2018.



En términos metafóricos, la fotografía puede verse ya sea como un *espejo* –una expresión romántica de la sensibilidad del fotógrafo tal como se proyecta en las cosas y las vistas del mundo– o como una *ventana* a través de la cual puede explorarse el mundo exterior en toda su presencia y realidad.⁴

Una fotografía de cuño eminentemente cultural que sirvió a John Mraz para hacer evidente lo anterior, es de Manuel Álvarez Bravo, quien la construyó a principios de los años veinte del siglo pasado. El distinguido fotógrafo dispuso de manera magistral un montoncito de arena y colocó unas ramitas de pino al frente: *Arena y pinitos*.

Esta composición no tendría interés alguno para el investigador social –concluye Mraz– empero,

[...] un historiador de la fotografía bien podría encontrar en ella la influencia del pictorialismo y del arte japonés, una reelaboración de un símbolo nacional (el volcán Popocatepetl) y una crítica a la imaginería pintoresca de Hugo Brehme.

En contraparte, los fotoperiodistas y documentalistas aportarán mucho más a la historia social. Este es el caso, a guisa de ejemplo, de un testimonio fotográfico capturado por el guerrerense Amando Salmerón quien alrededor de 1940 rescató la impronta africana plasmada en un grupo de chozas circulares –ahora desaparecidas– en el caserío de San Nicolás en la Costa Chica del estado sureño.

Otro poder de las fotografías es su “transparencia”. Estas imágenes muestran “realidades” y se trata de observar simplemente lo que retratan. Ahí pueden encontrarse pistas del pasado que quizá no se encuentren en otras fuentes. La stampa transparente es una vía ideal para documentar la historia social, los modos de vida, las mentalidades, las actitudes sociales y en fin la cultura vernácula, entre numerosas aplicaciones. La vastísima cantidad de representaciones que no se consulte trocará su transparencia en invisibilidad.

John Mraz resalta el vínculo insoslayable entre la luz petrificada y “aquello que fue”, aunque la realidad es mucho más compleja que su exterior. La fotografía –bosqueja el autor– puede compararse al océano:

[...] su superficie ciertamente forma parte de su realidad, pero sus profundidades son abismales y difícilmente pueden adivinarse con solo mirar la superficie.

La transparencia se halla por doquier y los veneros pueden ser tanto inagotables como de distinta índole: los álbumes familiares ofrecen invaluable datos del ayer y se pueden aprovechar aún más si se logra establecer contacto con

sus poseedores y con quienes tienen relación con ellos o con las fotos. De suma importancia también resultan las instantáneas registradas por distintos agentes sociales con fines políticos, sobre las luchas gremiales, reivindicaciones obreras y condiciones laborales. Este libro contiene visiones críticas de reproducciones que dan testimonio de variadas manifestaciones, demandas y hechos puntuales justificantes. Entre la selección solo mencionaremos algunos ejemplos: la marcha de un desconocido “Primer Regimiento de la Brigada Socialista de México, Sexo Femenil”; una foto del cuerpo desnudo e inerte de un trabajador petrolero rodeado por sus expectantes y afligidos compañeros, quienes fueron retratados por dos de sus camaradas luego de una explosión ocurrida en Tepexintla, Veracruz; y un panorama del caserío minero en Mapimí, Durango, en 1920. Esta última imagen adquiere mayor fuerza puesto que los mismos trabajadores hicieron acompañar a sus fotografías con descripciones de las míseras condiciones de vivienda que la compañía les proporcionaba; lo anterior, con el fin de sustentar su queja ante la Secretaría de Industria, Comercio y Trabajo. John Mraz reitera la importancia de abundar en el conocimiento del contexto en el que se ve inmersa una fotografía, y aun mejor cuando

© Enrique Soto. El Cairo, 2018.





© Enrique Soto. Asuán, 2018.

existe la posibilidad de cotejar las imágenes con escritos contemporáneos, lo cual permitirá atisbar y proporcionar elementos para la historia social.

La representación de la cultura material y la vida cotidiana también puede estar fijada en las instantáneas: la comida, la bebida, la vivienda, el transporte, etc.; estas facilitan la reconstrucción de los usos y costumbres del pasado; asimismo, permiten documentar relaciones sociales: de clase, de raza y de género, pues no solo develan su existencia sino también sus transformaciones, al igual que los cambios sufridos por el paisaje urbano/rural y el impacto ecológico. Es decir, tomar a la fotografía como fuente transversal y longitudinal: el momento, por un lado, y por otro, la sucesión de imágenes sobre la misma materia que muestren la evolución de un fenómeno social o material.

Las fotografías también pueden documentar expresiones o mentalidades particulares de quienes ahí figuran; este género resulta tentador puesto que se puede incurrir fácilmente en el análisis psicológico, con escasas posibilidades de acierto. El autor de *Retratos fotográficos*⁵ no es partidario de leer estados psicológicos en las fotografías de retrato; y lo ejemplifica de manera llana con imágenes de combatientes zapatistas en Sanborns de la ciudad de México en 1914 (no mostradas en su texto); en

una foto, sus rostros muestran la violencia, y en otra, aparecen como simples campesinos inofensivos. Pues bien, Mraz concluye lo siguiente:

Ninguna de las dos nos da la “verdad” de los zapatistas. Pero hacen algo más importante: evidencian el hecho de que esos hombres ocuparon un espacio que hasta entonces les había estado vedado.

Otra muestra es el daguerrotipo de una pareja adinerada y elegante –como solía ser el retrato en esos tiempos–, el cual llevó al autor a concebir “una idea inesperada sobre la relación entre los géneros”, en este caso: tensión, tedio, desencanto; pero es claro que esta pose pudo más bien ser el resultado del parsimonioso lapso de exposición que requería de agotadores minutos de inmovilidad para que la imagen no saliera movida. La sonrisa, ícono de felicidad, no se podía en verdad congelar.

Como muestra de la cultura popular y las actividades recreativas que se preservan, Mraz expone algunas fotografías, como la de unos trabajadores leyendo fotonovelas que es “una forma cultural que está desapareciendo ante la introducción de las redes sociales”; de talleres plagados de carteles con mujeres rubias: “lo que podría analizarse como una expresión del gusto sexual”; y la instantánea de un simpático clavado de panzazo en cualquier día domingo familiar en un club recreativo.

El autor hace una reflexión concluyente sobre algunos elementos primordiales del pasado que se conservan en las fotografías: la sola presencia de gente que no está presente en los textos escritos.

Usualmente enterrados bajo las proclamas de organismos gubernamentales masculinos, las mujeres y los niños aparecen en las fotografías para que la historia los reclame.

A diferencia de otras fuentes, la fotografía levanta a los marginados y puede ofrecer “pistas” que abran las posibilidades de investigación acerca de sucesos que no se han descubierto a partir de otros documentos.

La acción mecánica de fotografiar produce narraciones que el propio fotógrafo no tenía intención de documentar, sin embargo, un analista puede descubrir cosas invisibles para el propio autor de la imagen. Para ir más lejos, es necesario profundizar el análisis examinando la intención del fotógrafo y el medio en el cual surge la fotografía. Por ejemplo, desde el punto de vista de la historia social, la imagen más famosa de Nacho López parecería documentar un caso de relaciones de género en el México de los años cincuenta de la centuria pasada. El artista montó una provocación haciendo pasear a una bonita modelo –contratada adrede– por la calle de Madero a la sombra de la Torre Latinoamericana del otrora Distrito Federal; la toma la hizo desde la altura de su cintura y capturó una instantánea que registró a una mujer garbosa y decidida ante las miradas y actitudes de los hombres que la bordeaban. Acerca de esta composición, el historiador gráfico comenta que

[...] debemos enfocarla desde la perspectiva de la historia cultural, en donde se vuelva más importante el *cómo* la fotografía representa el piro-po y cómo esa representación encaja en la narración cultural más amplia que pone en escena. La fotografía es un retrato tajante –y frecuentemente reproducido– del machismo mexicano, una de las características definitorias de esa cultura. De hecho, yo diría que se trata de una cultura de hipermachismo [...].

En efecto, el machismo como un fenómeno cultural latino cobra interés en las investigaciones de John Mraz.

En opinión del ensayista, la “transparencia” de las fotografías en México no ha sido referente para los investigadores de las variadas especialidades de la historia; empero, un gran número de imágenes ha sido usufructuado más que nada para construir narrativas visuales “épicas, totalizadoras y oficialistas” cuya presencia en la cultura mexicana es persistente. Al respecto, Mraz ofrece una historiografía gráfica de México, materia que cuenta con una larga tradición. Este tipo de



© Enrique Soto. Asuán, 2018.

historias ilustradas remiten al culto de los líderes y sus gestas político-militares y prescinden fácilmente de los actores de base que permanecen en el anonimato: soldados, campesinos y obreros. Si bien, los catálogos fotográficos de gran formato sirven en parte a los historiadores, se tiene que ser juicioso ya que las narraciones de las historias gráficas “están hechas de machos, mitos y mentiras”. El autor se interroga:

¿Qué nos dicen esas imágenes de la historia?
Nada, pero aportan un metatexto que analizar: su insistencia visual en que la historia la hicieron (e implícitamente la siguen haciendo) los Grandes Hombres.

Las mujeres rara vez aparecen en las series fotográficas de historia, pero una imagen que suele irrumpir es la de “Adelita, la soldadera”, un mito icónico central de la lucha revolucionaria; en este aspecto, Mraz es un verdadero iconoclasta: en distintos escritos y foros encara aquella visión, y denuncia además el uso mendaz de la imagería.

Mraz dedica algunos párrafos muy interesantes acerca del desprendimiento de la historia de la fotografía de la historia del arte, y sobre el posmodernismo y la fotografía; rebatiendo el sentido



© Enrique Soto. Río Nilo, 2018.

de anteponer la teoría y excederse en cuanto posicionarse fuera de las categorías de cada disciplina. John escribe lo siguiente:

Creo que los historiadores y los historiadores del arte tienen una relación distinta con la teoría: nosotros [los primeros] la usamos como un andamio para construir la obra. Una vez terminada esta, retiramos el andamiaje teórico para que la obra pueda apreciarse mejor.

Mraz sentencia que los académicos bajo la influencia de la teoría posmoderna suelen forzar las imágenes en los moldes que sirven a sus propósitos: las fotografías se vuelven ilustraciones de sus teorías en vez de objetos de investigación.

El autor concluye su ensayo con el segmento más amplio del libro intitulado: “Fotografías históricas: géneros, funciones, métodos y poder”. En 52 páginas se ejemplifican géneros, su naturaleza,

la metodología aplicada y su relación con el poder o con intereses de diversa índole. Dichas tipologías se distinguen según el contexto histórico, el espacio geográfico, los sujetos que modelan y los que ejecutan la instantánea, las convenciones estéticas y, en fin, los usos y destino de las fotos. El mismo escritor de *México en sus imágenes*⁶ destaca la presencia de distintas naturalezas: el fotoperiodismo, la fotografía de la Revolución, la indigenista, la fotografía políticamente comprometida, la antropológica y sociológica, la fotografía familiar y paisajista, la fotografía de control, la publicitaria, la pornografía, la de modas e incluso las postales, solo por mencionar algunas que forman parte de un sinnúmero de posibilidades.

Como se vislumbró con anterioridad, Mraz ha dedicado especial atención al fotoperiodismo. Este último género ofrece la oportunidad de unir los dos polos de la fotografía: el informativo y el expresivo... una doble cámara. En la medida en que esta relación tiende hacia lo informativo, la imagen sigue siendo un documento, que es lo que ocurre

en el fotoperiodismo tradicional; por el otro lado, cuando se inclina hacia lo expresivo, se convierte en un símbolo, descontextualizado como arte. El mejor fotoperiodismo –confía el autor– se logra cuando lo expresivo y lo informativo coinciden para crear una metáfora, una imagen que aporta información sobre un suceso pero que, al mismo tiempo, encarna una fuerza estética que le permite trascender su contexto inmediato, transformando su particularidad en una representación de verdades mayores y más generales.

Para John era esencial conocer la historia de México de los años cuarenta y cincuenta, un periodo poco estudiado; era vital construir una historia de la prensa mexicana en esas décadas a partir de una bibliografía limitada. No había estudios sobre las revistas ilustradas de México, y para el efecto, el autor de *La mirada inquieta* y del libro *Nacho López y el fotoperiodismo mexicano*⁷ investigó página por página las ediciones semanales por un periodo de 25 años de la revista *Hoy, Mañana y Siempre!*

Le interesaba descubrir cómo las fotografías de Nacho López se habían usado fuera de sus fotoensayos, frecuentemente sin darle crédito; además, necesitaba experimentar el contacto directo con las revistas y la oportunidad de hacer sus propios índices de los contenidos. El historiador se dio a la tarea de conceptualizar el fotoperiodismo; desarrolló el método de crear una interfase entre las intenciones de López y las de las revistas, comparando las fotografías que aquel capturó (y conservó) con las que se publicaron; también analizó el modo en que estas fueron seleccionadas, el tamaño, la ubicación o la página que se les concedían, así como los textos que las acompañaban.

En fin, John ofrece una importante reseña sobre los pasos a seguir en cuanto a la adquisición de la teoría y la práctica fundamental de las formas de analizar la fotografía documental y el fotoperiodismo. Asimismo, destaca el sentido ético que debe prevalecer en los creadores de documentos, “la primera versión de la historia”; y continúa su discurso advirtiéndole que

[...] montar escenas no se permite, como tampoco posarlas, recrearlas o “manipularlas” en un cuarto oscuro o con *PhotoShop*, pues eso sería mentir y hacer trampa.

Historiar fotografías cumple su objetivo primordial que es el de ayudar a descubrir modos en que los historiadores pueden ordenar la enorme masa de documentos históricos y cómo incorporarlos rigurosamente a la disciplina histórica; insta de manera enfática a los investigadores a valerse de las imágenes como una fuente documental que se agregue a las herramientas tradicionales de acuerdo con su pertinencia. John confiesa de manera modesta que su motivación en esta obra era “descubrir algunas de las preguntas útiles y quizá ofrecer una que otra respuesta”.

NOTAS

¹ Mraz J (2018). *Historiar fotografías*, Instituto de Investigaciones en Humanidades, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, p. 141.

² Mraz J y Mauad AM (Coords.) (2015). *Fotografía e historia*, Centro de Fotografía Ediciones, Montevideo.

³ Mraz J (2010). *Fotografiar la Revolución mexicana: compromisos e íconos*, México, INAH, 2010; *Id.*, *Photographing the Mexican Revolution: Commitments, Testimonies, Icons* (2012), University of Texas Press.

⁴ Szarkowski J, citado por John Mraz, *Historiar fotografías*, p. 18.

⁵ Mraz J (2017). Retratos fotográficos, en *Los mexicanos: 2500 años de retrato*, México, Fundación BBVA Bancomer, México, pp. 332-375.

⁶ *Id.* (2014). *México en sus imágenes*, Artes de México, ICSyH/BUAP y CONACULTA; e *Id.* (2009), *Looking for Mexico: Modern Visual Culture and National Identity*, Duke University Press.

⁷ *Id.* (1996). *La mirada inquieta: nuevo fotoperiodismo mexicano, 1976-1996*, Centro de la Imagen/Conaculta/ICSyH-BUAP; *Id.* (1999), *Nacho López y el fotoperiodismo mexicano en los años cincuenta*, Editorial Océano/Instituto Nacional de Antropología e Historia, México; e *Id.* (2003), *Nacho López, Mexican Photographer*, University of Minnesota Press.

Agustín Grajales Porras
Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
agusgrajalesp@hotmail.com



© Enrique Soto. Río Nilo, 2018.

Cómo los GUSANOS atrapan a sus anfitriones

Acanthocephala es un filo de gusanos parásitos que se reproducen en los intestinos de varios animales, incluidos los peces. Sin embargo, solo ciertas especies de peces son adecuadas como huéspedes. Un estudio de la Universidad de Bonn muestra cómo los parásitos logran infectar preferentemente a estos peces. Los resultados se publicarán en la revista *Behavior*, pero ya están disponibles en línea.

El gusano parásito *Pomphorhynchus laevis* no tiene una vida fácil: para reproducirse, el parásito debe esperar primero que sus huevos sean comidos por un camarón de agua dulce. Las larvas que eclosionan de los huevos necesitan un cambio de escenario: solo pueden convertirse en gusanos adultos si son tragadas por un pez. Sin embargo, no todas las especies de peces son adecuadas como huésped final. Algunas especies tienen mecanismos de defensa que matan al parásito antes de que pueda aparearse y liberar nuevos huevos en el agua a través del intestino del pez.

Para mejorar sus posibilidades de reproducción, los gusanos han desarrollado varias estrategias sofisticadas en el curso de la evolución. “Por ejemplo, los camarones infectados con parásitos cambian su comportamiento”, explica el autor. “Ya no evitan ciertas especies de peces y, por lo tanto, se los comen con más frecuencia”. Además, parece que los camarones de color beige-parduzco apenas se destacan de su entorno. Y los camarones infectados muestran un color naranja brillante. Por lo tanto, atraen más la atención de sus predadores y “es posible



© Enrique Soto. Asuán, 2018.

que el color naranja atraiga especialmente a aquellos peces que son especialmente adecuados para la reproducción posterior del parásito”. Así, los camarones con una marca naranja terminan más frecuentemente en el estómago de los espinosos huéspedes que les permiten su reproducción.

Los biólogos marcaron a los camarones con un punto naranja para simular la infestación de larvas. Luego probaron con qué frecuencia los camarones en cuestión fueron comidos por diferentes peces en comparación con las especies sin marcar. De hecho, la marca aumentó el riesgo de ser comido, pero solo por algunos tipos de peces: las barbillas y espinosos estaban particularmente interesados en los camarones marcados de agua dulce.

En otro experimento, los investigadores alimentaron a sus peces exclusivamente con camarones infestados de larvas. “Pudimos demostrar que esta dieta a menudo provocaba infección en barbillas y

espinosos, pero muy raramente en la trucha marrón”. Evidentemente, su color llamativo asegura que las larvas terminen principalmente en el estómago de los huéspedes finales adecuados.

El estudio también muestra que el color llamativo de las larvas no está exento de desventajas. Los científicos utilizaron una población diferente de espinosos en sus experimentos.

A diferencia de sus contrapartes, este grupo evitó los camarones marcados: en el curso de la evolución, pueden haber aprendido a interpretar el color naranja como una señal de advertencia de “camarón infectado”.

B I B L I O G R A F Í A

Thünken T *et al* (2019). Parasite-induced colour alteration of intermediate hosts increases ingestion by suitable final host species. Behaviour. DOI: 10.1163/1568539X-0000356.

Ciencia a TIEMPO

INVESTIGADORES DE LA BUAP REDUCEN DE HORAS A SEGUNDOS PROCESOS QUÍMICOS CON APLICACIONES EN DISTINTAS ÁREAS

En la BUAP el trabajo en conjunto representa una oportunidad para generar tecnología que aporta a nuevas líneas de investigación. Este es el caso de los doctores Jesús Sandoval Ramírez, de la Facultad de Ciencias Químicas, y Manuel Sánchez Cantú, de la Facultad de Ingeniería Química, quienes desarrollaron un método eficaz y económico para producir biocombustible, que además posibilitó otras aplicaciones en agronomía y medicina.

A diferencia de biocombustibles existentes, su trabajo se distingue por generar una metodología sencilla y efectiva que reduce de horas a segundos el tiempo de producción y, por lo tanto, la cantidad de energía empleada. Los investigadores estudiaron las reacciones químicas y observaron cuáles son los parámetros que están involucrados en la conversión. Concluyeron entonces que la reacción se puede acelerar al modificar el parámetro de entropía.

Con el desarrollo de esta metodología se tramitó una patente ante la oficina del Centro Universitario de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la BUAP. Esta metodología fue aplicada en otras reacciones químicas como la esterificación, transesterificación y sustitución nucleofílica, entre otras, con buenos resultados, además que se ampliaron las líneas de investigación.

LÁSERES, FIBRAS ÓPTICAS Y MATERIALES NANOESTRUCTURADOS, APLICACIONES INNOVADORAS EN LA BUAP

El Laboratorio de Láseres y Fibras Ópticas de la BUAP, que encabeza el doctor Plácido Zaca Morán, es un espacio multidisciplinario donde el eje del conocimiento y la innovación es el estudio de mecanismos de pulsación de láseres de fibra óptica, a través de materiales nanoestructurados. Es el primero en generar láseres pulsados con una metodología

económica y eficaz, gracias a la colocación de materiales metálicos nanoestructurados sobre el núcleo de una fibra óptica, técnica que le ha valido una patente. Comúnmente los materiales utilizados para este fin son los nanotubos de carbono, pero en la BUAP se ha innovado con la utilización de materiales metálicos, principalmente el zinc.

Un láser pulsado es aquel que emite luz en forma de flashes, al contrario de los que emiten luz de forma continua. Los láseres pulsados se clasifican en los de alta potencia y los de corta duración; estos últimos emiten pulsos extremadamente cortos que son usados para estudiar fenómenos fisicoquímicos y reacciones moleculares ultrarápidas en la naturaleza. Por su parte, las fibras ópticas, filamentos de vidrio, cuyo grosor es inferior al grueso de un cabello humano pero con una resistencia mucho mayor, son guías de onda que nos permiten transportar ondas electromagnéticas, por ejemplo luz. Desde su creación, una de sus principales funciones es trasladar grandes cantidades de información.

BUSCAN REDUCIR MORTALIDAD POR FIBROSIS PULMONAR

En la búsqueda de opciones terapéuticas para pacientes con fibrosis pulmonar, padecimiento que afecta a entre 0.6 y 17.4 personas por cada 100 mil habitantes al año en el mundo, investigadores de la Facultad de Medicina desarrollaron un surfactante exógeno para resarcir hasta en 50 por ciento el daño a los pulmones por fibrosis.

En esta investigación, encabezada por Luis Guillermo Vázquez de Lara Cisneros, se descubrió que uno de los componentes del surfactante, llamado fosfatidiletanolamina, es responsable de mejorar la fibrosis pulmonar.

Al probar el surfactante enriquecido con este fosfolípido en fibroblastos cultivados en el laboratorio y en modelos animales con asma crónico (ratones) se observaron resultados prometedores: se logró reducir la fibrosis 50 por ciento, ya que esta sustancia indujo la muerte celular de fibroblastos y su capacidad para producir colágeno en exceso y, por ende, la acumulación de tejido fibrótico en los pulmones.

Ciencia a Tiempo es el canal de divulgación de la investigación en ciencia y tecnología de la BUAP. Elizabeth López Juárez, Dalia Patiño González y José Enrique Tlachi Rodríguez, reporteros. Beatriz Guillén Ramos, responsable de Información y Prensa de la Dirección de Comunicación Institucional de la BUAP.



elementos

cambia de piel...



conócela...

www.elementos.buap.mx