

1 CIENCIA Y CULTURA elementos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA • No. 85 • Vol. 19 • enero - marzo 2012 • \$25.00



CITEM



7 52435 06402 6 85
EXHIBIR HASTA EL 31 - MARZO - 12

Bibliotecas: tres jeremiadas R. Darnton **Paper mata libro, ¿seguro?** C. E. Maldonado **La economía mundial: un enfoque optimista** R. A. Massieu **La tierra prometida** B. Gutiérrez Müller **El hierro, elemento metálico importante en la vida...** A. Chantes, E. Negrete, S. Vaca, M. P. G. Sánchez, C. Vázquez **Díaz Ordaz. Disparos en la oscuridad** J. Glockner **Helmholtz: de la Ilustración a las neurociencias** E. Soto **Historia de la ciencia durante el Renacimiento** E. Salinas **Obra gráfica** Nadia Baram



© Nadia Baram.



© **Nadia Baram** (foto original a color).

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

ELEMENTOS
www.elementos.buap.mx
 revista trimestral de ciencia y cultura
 número 85, volumen 19, enero-marzo de 2012
director, Enrique Soto Eguibar
subdirector, José Emilio Salceda
consejo editorial, Beatriz Eugenia Baca
 María de la Paz Elizalde, Enrique González Vergara
 Francisco Pellicer Graham, Leticia Quintero Cortés
 José Emilio Salceda, Raúl Serrano Lizaola
 Enrique Soto Eguibar, Gerardo Torres del Castillo
edición, José Emilio Salceda y Enrique Soto Eguibar
obra gráfica, Nadia Baram
diseño y edición gráfica, Mirna Guevara
revisión ortográfica y corrección de estilo,
 Ileana Gómez y José Emilio Salceda
administración y logística, Lorena Rivera
impresión, El Errante Editor, S.A. de C.V.
redacción, 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria
 Apartado Postal 406, Puebla, Pue., C.P. 72570
email: esoto2424@yahoo.com
 Revista registrada en Latindex (www.latindex.unam.mx)
 catalogada en Redalyc (<http://redalyc.uaemex.mx>) y miembro
 de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales
 Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770
 ISSN 0187-9073

S U M A R I O

Bibliotecas: 3
 tres jeremiadas

Robert **Darnton**

Paper mata libro, 15
 ¿seguro?

Carlos Eduardo **Maldonado**

La economía mundial: 21
 un enfoque optimista

Ramón Antonio **Massieu Arrojo**

La tierra prometida 25

Beatriz **Gutiérrez Müller**

Nadia Baram 39

El hierro, elemento metálico importante 41
 en la vida y en los procesos infecciosos

Alberto **Chantes Guerra**, Erasmo **Negrete Abascal**,

Sergio **Vaca Pacheco**, María Patricia **Sánchez Alonso**,

Candelario **Vázquez Cruz**

Díaz Ordaz 49
 Disparos en la oscuridad

Julio **Glockner**

Helmholtz: 55
 de la Ilustración a las neurociencias

Enrique **Soto Eguibar**

Historia de la ciencia 59
 durante el Renacimiento

Eduardo **Salinas**

Libros 61



© Nadia Baram (foto original a color).

BIBLIOTECAS:

tres jeremiadas*

Robert **Darnton**

Cuando pienso en los problemas que tuvieron que afrontar las bibliotecas de investigación en Estados Unidos durante 2010, siento ganas de lanzar una jeremiada. De hecho, quiero emitir tres jeremiadas, porque las bibliotecas de investigación se enfrentan a la crisis en tres frentes diferenciados. No obstante, en lugar de presagiar un destino funesto, espero concluir con un final feliz.

Puedo comenzar incluso con cierta alegría, al menos mientras describo la situación en que se encuentra la Biblioteca de la Universidad de Harvard. Es cierto que la crisis económica nos ha golpeado duramente, tan duramente que nos vemos obligados a acometer una profunda reorganización. Pero si tomamos las medidas adecuadas, podemos convertir esta gran biblioteca en una biblioteca aún mejor, y además, podemos valorar nuestras dificultades actuales desde la perspectiva que nos confiere el largo recorrido histórico de esta institución. De los 400 libros que tenía la biblioteca de John Harvard en 1638 hemos pasado a casi 17 millones de libros y 400 millones de manuscritos y documentos de archivo repartidos en 45,000 colecciones distintas. Podría aportar datos estadísticos indefinidamente. Recopilamos material publicado en más de 350 idiomas y en una gran variedad de formatos. Atesoramos 12.8 millones de archivos digitales, más de 100,000 publicaciones periódicas, casi 10 millones de fotografías, registros en línea de 3.4 millones de especímenes zoológicos, y otras colecciones especiales de valor incalculable, entre ellas la mayor biblioteca de obras chinas que existe fuera de China (si exceptuamos la Biblioteca del Congreso), y más títulos en ucraniano de los que existen en la propia Ucrania.

*Nota de los editores de Elementos:
Jeremiada f. Lamentación o muestra exagerada de dolor.
Diccionario de la Real Academia Española

Queremos que otras personas puedan consultar estas colecciones, así que hemos digitalizado gran parte de ellas y las hemos hecho accesibles para todo el mundo de forma gratuita mediante un depósito digital. Hemos agrupado todo este material por campos temáticos, como, por ejemplo, la mujer trabajadora, inmigración, control de epidemias y enfermedades, herencia islámica, y expediciones científicas, en total 2.3 millones de páginas. Este Programa Abierto de Colecciones (*Open Collection Program*), así lo hemos denominado, se enmarca dentro de una política general de apertura al mundo exterior de nuestra biblioteca con el fin de compartir nuestra riqueza intelectual. Nuestro último proyecto versa sobre la lectura, su práctica y su historia.

Supuso la digitalización de más de 250,000 páginas de manuscritos y libros raros, incluyendo algunas obras muy ricas en anotaciones como, por ejemplo, el ejemplar de los ensayos de Emerson que perteneció a Melville y el ejemplar de las obras de Shakespeare de Keat. Si exceptuamos las bibliotecas de investigación, existen pocos lugares que reúnan libros raros y libros electrónicos. En Harvard recurrimos a combinaciones de ambos, tanto para la enseñanza como para la investigación. Actualmente imparto un seminario sobre la historia del libro en nuestra biblioteca de libros raros. El seminario comienza con Gutenberg. Los estudiantes estudian los orígenes de la impresión analizando una Biblia de Gutenberg, un ejemplar auténtico, y no se limitan a mirarla fijamente desde una distancia respetuosa, sino que se les invita a hojearla (cuidadosamente) para que aprecien la variedad de sus rúbricas y de su diseño tipográfico.

El seminario concluye en un sofisticado laboratorio situado en la planta baja de la biblioteca Widener, donde expertos en digitalización explican a los estudiantes cómo se ajustan los matices de color durante el proceso de escaneo de manuscritos medievales. Es decir, que a pesar de las dificultades financieras avanzamos en dos frentes, el digital y el analógico. A menudo la gente habla de los libros impresos como si estuvieran extintos. Me han invitado a tantas conferencias sobre “la muerte del libro” que sospecho que está muy vivo. De hecho, cada año se producen más libros impresos que el año anterior. Pronto la publicación mundial anual de nuevos títulos alcanzará

el millón. Una biblioteca de investigación no puede ignorar este hecho y concluir que los lectores actuales son todos “nativos digitales” que viven en la nueva “edad de la información”. Si algo nos enseña la historia de los libros es que ningún medio sustituye completamente a otro, al menos no en el corto plazo. La publicación de manuscritos continuó floreciendo durante tres siglos después de Gutenberg, porque para producir una edición de tiraje reducido, era con frecuencia más barato emplear amanuenses que recurrir a la impresión.

El códice —el libro dotado de páginas que se dan vuelta, en lugar de desenrollarse como un rollo de papel o pergamino— fue uno de los inventos más importantes de la historia de la humanidad. Durante dos mil años ha prestado un servicio excelente y no se encuentra en vías de extinción. De hecho, es muy probable que las nuevas tecnologías para la impresión bajo demanda insuflen nueva vida al códice, y lo digo con todo el respeto hacia el *Kindle*, el *iPad* y demás dispositivos de lectura de libros electrónicos. No obstante, aún sin descuidar nuestras colecciones de libros impresos, debemos avanzar con decisión en el otro frente, el digital.

El año pasado, Harvard incrementó sus adquisiciones de material digital en un 25 por ciento. Estamos ampliando nuestro extenso Servicio de Repositorio Digital (*Digital Repository Service*) en una campaña que no tiene por único objetivo preservar textos digitales, sino también ayudar a solucionar el problema de su conservación. En el nuevo laboratorio de nuestra biblioteca se desarrollan con éxito nuevas técnicas para la búsqueda digital y para la conservación de correos electrónicos, páginas web y archivos nacidos digitales. DASH (*Digital Access to Scholarship at Harvard*), nuestro repositorio digital de acceso libre, pone a disposición *online* del mundo entero, de forma libre y gratuita, los artículos del personal académico de Harvard.

Además, tenemos intención de colaborar con el Massachusetts Institute of Technology (MIT) para la construcción de colecciones conjuntas en formato digital. En resumen, dirigimos nuestra mirada a un horizonte que situamos bien entrado el siglo XXI, y confiamos en contribuir a dar forma a la sociedad de la información del futuro. A pesar de todo lo anteriormente expuesto, no pretendo negar que las bibliotecas de investigación estén atravesando tiempos difíciles, tan difíciles que están



© Nadia Baram (foto original a color).

infligiendo un serio daño a todo el mundo de la enseñanza y el aprendizaje. Nos enfrentamos a tres problemas especialmente arduos de solucionar, a los que me referiré partiendo de mi experiencia personal y que expongo en forma de tres jeremiadas.

JEREMIADA I

En 1998 me tuve que enfrentar por primera vez a un problema que actualmente está ampliamente extendido en todo el mundo académico. Lo podemos describir como un círculo vicioso: el incremento continuo de los precios de las publicaciones periódicas obliga a las bibliotecas a adquirir menos monografías; al disminuir la demanda, las editoriales universitarias publican menos monografías; y la creciente dificultad para publicarlas obstaculiza las carreras profesionales de los estudiantes de posgrado. Los bibliotecarios han convivido con este problema durante décadas, pero el profesorado es poco consciente de esta situación, lo que no debe extrañar dado que son las bibliotecas las que pagan las publicaciones periódicas y no los profesores.

Comencé a tomar conciencia de este problema en la década de 1980, cuando era presidente del consejo de administración de la biblioteca de Princeton. Ya por aquel entonces el precio de las publicaciones periódicas se había incrementado a un ritmo muy superior a la inflación, y esta evolución dispar ha continuado hasta nuestros días.

En 1974 el costo medio de una suscripción a una revista era de 54.86 dólares. En 2009 alcanzó los 2,031 dólares para las publicaciones estadounidenses y 4,753 para las publicaciones extranjeras, un incremento diez veces superior a la tasa de inflación en ese mismo periodo.

Entre 1986 y 2005 el precio de las suscripciones institucionales a revistas aumentó un 302%, mientras que el índice de precios al consumo se incrementaba un 68%. Ante esta disparidad, las bibliotecas tuvieron que reajustar sus presupuestos para adquisiciones. Por norma general, las bibliotecas gastaban la mitad de sus fondos en publicaciones periódicas y la otra mitad en monografías. En el año 2000 muchas bibliotecas ya dedicaban a la adquisición de publicaciones periódicas tres cuartas partes de su presupuesto de compras, y algunas habían incluso suspendido casi por completo la adquisición de monografías o habían dejado de comprar las dedicadas a determinadas áreas temáticas. Las mejores editoriales universitarias solían regirse por otra regla empírica que era producto de su experiencia. Contaban con que las bibliotecas de investigación compraran aproximadamente ochocientos ejemplares de cada nueva monografía publicada. En el año 2000 esta cifra se había reducido hasta los trescientos o cuatrocientos ejemplares, o incluso menos, lo que en la mayoría de los casos resultaba insuficiente para cubrir los costos de producción.



En consecuencia, las editoriales abandonaron áreas temáticas como América Latina o África en la época colonial, y pasaron a publicar trabajos sobre el folclore local, libros de cocina o libros sobre pájaros, obras que encajaban en determinados nichos de mercado o podían venderse a un público más amplio, pero que poco tenían que ver con la investigación académica. Los estudiantes de postgrado, por su parte, fueron víctimas del conocido síndrome de “publicar o morir”.

En 1999, siendo presidente de la Asociación Americana de Historia, pensé que podría hacer algo, aunque fuera a escala limitada, para invertir esta tendencia.

Persuadí a la Fundación Andrew W. Mellon para que financiara un proyecto denominado *Gutenberg-e*, que concedería premios a las mejores tesis doctorales en los campos temáticos que corrían mayor peligro de desaparecer. El dinero de los premios subvencionaría el costo de transformar las disertaciones premiadas en libros, pero en libros de un nuevo tipo, en libros electrónicos que aprovecharían las nuevas tecnologías para incorporar toda clase de elementos novedosos: filmaciones, grabaciones, imágenes y colecciones completas de documentos.

La originalidad y calidad de estos libros electrónicos sentaría las bases de una nueva forma de comunicación académica y harían revivir las monografías. Una de las primeras preguntas que me hizo la gente de Mellon fue:

“¿Cuál es su plan de negocio?”. Aunque nunca había oído hablar de un plan de negocio, pronto comprendí las ventajosas condiciones económicas que me brindaba mi trabajo en el mundo académico.

La editorial de la Universidad de Columbia diseñó un programa para vender a las bibliotecas de investigación lotes de libros electrónicos mediante una suscripción y por un precio moderado. La respuesta de las bibliotecas fue muy positiva, pero los estudiantes y los expertos tuvieron dificultades para terminar los libros a tiempo, el flujo se interrumpió, y los retrasos en la publicación perjudicaron las ventas.

Finalmente, tras siete años de lucha, habíamos logrado producir una bonita serie de treinta y cinco libros y habíamos comenzado a cubrir costos. Pero Columbia, como muchas otras editoriales universitarias, pasaba por grandes dificultades económicas, y decidió no continuar la serie una vez que la ayuda financiera de Mellon llegara a su fin.

Los libros publicados pasaron a formar parte del programa de libros electrónicos de humanidades (*Humanities e-book*) del Consejo Americano para la Promoción de las Humanidades y las Ciencias Sociales (*American Council of Learned Societies*) y continúan estando disponibles *online*.

Pero *Gutenberg-e* no logró trazar un camino que sirviera para superar los problemas de sostenibilidad que aquejaban al mundo académico.

Algunos años más tarde, el término “sostenibilidad” se había convertido en la palabra de moda, mientras la espiral inflacionista de los precios de las publicaciones periódicas seguía haciendo estragos. En 2007 fui nombrado director de la biblioteca de la Universidad de Harvard, una posición estratégica que me permitía ver con nitidez las limitaciones que la realidad económica impone al mundo académico. A pesar de que dichas condiciones habían empeorado, la capacidad del profesorado de reconocerlas seguía sin mejorar.

¿Cuántos profesores de química son capaces siquiera de estimar el costo de una suscripción anual a *Tetrahedron* (actualmente 39,082 dólares)? ¿Hay alguien en la Facultad de Medicina que conozca remotamente el precio de *The Journal of Comparative Neurology* (27,465 dólares)? ¿Qué físico es capaz de hacer una estimación razonable del precio medio de una revista de física (3,368 dólares), y qué miembro de la Facultad de Humanidades sabe poner en relación este precio con el precio medio de una revista de lengua y literatura (275 dólares) o de filosofía y religión (300 dólares)?

Los bibliotecarios que compran estas suscripciones para su uso por parte del personal docente y los estudiantes, disponen de datos estadísticos apabullantes. En 2009, la división de publicaciones de Elsevier, la enorme editorial holandesa de publicaciones científicas, obtuvo un beneficio de 1,100 millones de dólares.

Para los presupuestos de las bibliotecas, por contra, el año 2009 fue desastroso. Las setenta y tres bibliotecas de Harvard recortaron sus gastos en más de un 10%, y otras bibliotecas sufrieron recortes incluso mayores, lo que no pareció impresionar a los editores de este tipo de publicaciones, que mayoritariamente volvieron a incrementar sus precios un 5% o más. Este año, los editores de las diversas revistas del grupo *Nature* ya han anunciado que incrementarán el costo de las suscripciones que pagan las bibliotecas de la Universidad de California en un 400%.

En el pasado reciente, los márgenes de beneficio de los editores de revistas de ciencia, tecnología y medicina se situaron entre el 30 y 40%. Sin embargo, la contribución de estas editoriales al valor añadido de las investigaciones científicas es mínima.

En realidad, son los contribuyentes estadounidenses quienes en última instancia financian la mayor parte de estas investigaciones a través de los Institutos Nacionales de Salud y otras organizaciones.

Las bibliotecas universitarias disponen de muy pocas herramientas para defenderse contra unos precios excesivos. Si cancelan una suscripción, los profesores protestarán porque se les margina de la libre circulación del conocimiento, y los editores aplicarán una fuerte penalización por la cancelación. Estas penalizaciones figuran en las cláusulas de unos contratos que, por regla general, tienen varios años de validez y abarcan “paquetes” que pueden llegar a sumar cientos de publicaciones.

Los contratos prevén incrementos anuales del costo de estos paquetes incluso en el caso de que el presupuesto de la biblioteca sufra algún recorte. Además, los editores procuran mantener en secreto los términos de los contratos, lo que impide que una biblioteca pueda negociar tarifas mejores apelando a las condiciones más ventajosas suscritas por otra biblioteca.

Un proceso legal que recientemente tuvo lugar en el estado de Washington parece presagiar que los editores ya no podrán seguir impidiendo la libre circulación de la información sobre sus contratos. Pero las editoriales continúan vendiendo las suscripciones en paquetes, y si durante las negociaciones para la renovación de un contrato una biblioteca intenta desmembrar el paquete de publicaciones ofertado para descartar las publicaciones menos atractivas, los editores generalmente incrementan los precios del resto de publicaciones hasta que el costo total vuelva a ser el mismo.

Mientras los precios continuaban su espiral ascendente, los profesores se vieron atrapados en otro círculo vicioso, inconscientes de las consecuencias no deseadas que se derivaban de ello. En resumidas cuentas, la cadena es la siguiente: los académicos nos debemos a la investigación, plasmamos los resultados que obtenemos en artículos para las revistas, analizamos y comentamos estos artículos en un proceso de evaluación entre iguales, participamos en los consejos de redacción de las revistas y además ejercemos de editores (todo ello, por supuesto, sin cobrar), y finalmente recomparamos nuestros trabajos a precios desorbitados en forma de suscripciones.

Naturalmente los profesores no pagamos estas suscripciones, esperamos que nuestra biblioteca lo haga por nosotros, y por tanto no sabemos nada de nuestra supuesta complicidad en este sistema ruinoso. Los profesores esperan que las bibliotecas estén a su servicio, aunque nunca pongan un pie en ellas y consulten *Tetrahedron* o *The Journal of Comparative Neurology* desde los ordenadores de sus despachos o laboratorios. Unos pocos, sin embargo, sí han encarado el problema y han agarrado el toro por los cuernos.

En 2001 circuló entre los científicos de Stanford y Berkeley un llamamiento para que únicamente se enviaran artículos a revistas de acceso libre, es decir, a aquellas que pusieran los artículos a disposición del público en repositorios digitales de forma gratuita, ya fuera inmediatamente, o una vez transcurrido un determinado plazo.

La eficacia de estas revistas había quedado demostrada gracias a BioMed Central, una empresa británica que desde 1999 lleva publicando bastantes revistas de este tipo. En el año 2003, bajo la dirección de Harold Varmus, un premio Nobel que actualmente dirige el Instituto Nacional del Cáncer (National Cancer Institute), investigadores estadounidenses en alianza con la Biblioteca Pública de Ciencias (Public Library of Science) iniciaron su propia serie de revistas comenzando con la revista *PLoS Biology*.

La financiación inicial corrió a cargo de fundaciones, y los costos de publicación posteriores se sufragaron con los fondos para investigación de que disponían los autores de los artículos. Gracias a una rigurosa labor de evaluación académica y al prestigio de los autores participantes, *PLoS* fue un gran éxito. Según los índices de citas y las estadísticas de acceso, las revistas de acceso libre fueron visitadas más veces que la mayoría de las publicaciones comerciales.

Desde que en el año 2008 los Institutos Nacionales de Salud exigieron a los beneficiarios de sus becas que facilitaran el acceso libre a sus trabajos, aunque permitieran una demora de hasta doce meses, el monopolio de las publicaciones médicas comerciales se ha ido resquebrajando progresivamente. Pero, ¿qué se puede hacer en las demás disciplinas, especialmente en las humanidades y las ciencias sociales, donde las becas, en el caso

de que se concedan, son mucho menos generosas? Son varias las universidades que han aprobado resoluciones en favor del acceso libre y puesto en funcionamiento repositorios digitales, pero el bajo índice de conformidad entre el profesorado, a menudo igual o inferior al 4% de los profesores, hace que parezcan ineficaces.

En Harvard hemos desarrollado un modelo nuevo. El 12 de febrero de 2008, en un acuerdo unánime, todos los profesores de la Facultad de Artes y Ciencias se comprometieron a depositar todos los artículos académicos que escribieran a partir de ese momento en un repositorio digital de acceso libre creado por la biblioteca, y concedieron a la universidad el derecho a distribuirlos.

El pacto suscrito contaba, no obstante, con una cláusula de salvaguarda: cualquiera podía sustraerse a su cumplimiento solicitando una exención que se concedería automáticamente. De esta manera, los profesores conservan la libertad de publicar en aquellas revistas de acceso restringido que no aceptan artículos publicados en otros medios, o que exigen que transcurra un margen de tiempo antes de que el artículo se publique en otro medio.

Entretanto, este modelo ha sido adoptado por otras facultades de Harvard y otras universidades, pero no vale como modelo de negocio. Si queremos romper el monopolio de las editoriales que imponen precios abusivos, necesitamos algo más que repositorios de acceso libre. Necesitamos revistas de acceso libre que sean económicamente viables.

En Harvard hemos instaurado un programa adicional que subvenciona a cada profesor, hasta un límite anual, las tasas de publicación por los artículos que envía a revistas de acceso libre. La idea es revertir las condiciones económicas en las que se produce la publicación de estas revistas haciendo que la parte de la producción cubra unos costos calculados racionalmente, en lugar de que sea el consumidor quien sufrague, además de los costos de producción, unos beneficios exorbitantes.

Si otras universidades adoptan la misma política y si los profesores presionan a los consejos de redacción, las revistas se irán decantando poco a poco, una tras otra, por el acceso libre.

El Acuerdo para la Equidad en la Publicación de Acceso Libre (*Compact for Open-Access Publishing Equity* [COPE]) alcanzado este año, busca la creación de una coalición de universidades que impulse la publicación



© Nadia Baram (foto original a color).

de revistas en la modalidad de acceso libre. El acuerdo también prevé subvencionar a los autores que no tengan acceso a becas u otras ayudas financieras de sus universidades de origen. Si COPE tiene éxito, las bibliotecas ahorrarán miles de millones de dólares. Pero COPE solo puede tener éxito a largo plazo.

Mientras tanto, los precios de las revistas comerciales seguirán subiendo, y los balances de las editoriales universitarias seguirán sumergiéndose en números rojos. Walter Lippincott, director de la editorial universitaria de Princeton, predijo en 2003, que, en el plazo de cinco años, veinticinco de las ochenta y dos editoriales universitarias de los Estados Unidos habrían desaparecido. Aún siguen vivas, pero se sostienen a duras penas. Quizá puedan vivir una segunda vida publicando *online* y aprovechando las ventajas de innovaciones tecnológicas como la *Expresso Book Machine*.

Este dispositivo es capaz de descargar un texto electrónico de una base de datos, imprimirlo en cuatro minutos y, en un proceso de impresión bajo demanda, ponerlo a disposición del consumidor encuadrado en rústica, y

por un precio muy razonable. Pero justo en el momento en que este tenue rayo de esperanza asomaba en el horizonte, fue eclipsado por una innovación tecnológica de inmenso alcance: los sofisticados buscadores por *ranking* de relevancia conectados a bases de datos gigantescas, como por ejemplo *Google Book Search*, que permiten al lector acceder a millones de libros. Y con esto llegamos a la Jeremiada 3.

JEREMIADA 3

Google nos muestra lo último en planes de negocio. Controlando el acceso a la información ha ganado miles de millones que ahora invierte en el control de la información. Lo que comenzó como *Google Book Search* se está convirtiendo en la mayor biblioteca y en el mayor negocio con libros del mundo. Como todas las empresas comerciales, el cometido principal de Google es hacer dinero para beneficio de sus accionistas.



© Nadia Baram (foto original a color).

Las bibliotecas existen para que hasta los lectores lleguen de forma gratuita los libros y otros medios transmisores de conocimiento y entretenimiento. La profunda incompatibilidad de la razón de ser de las bibliotecas y de *Google Book Search* podría atenuarse si Google ofreciera a las bibliotecas acceso a su base de datos digital de libros en unas condiciones razonables.

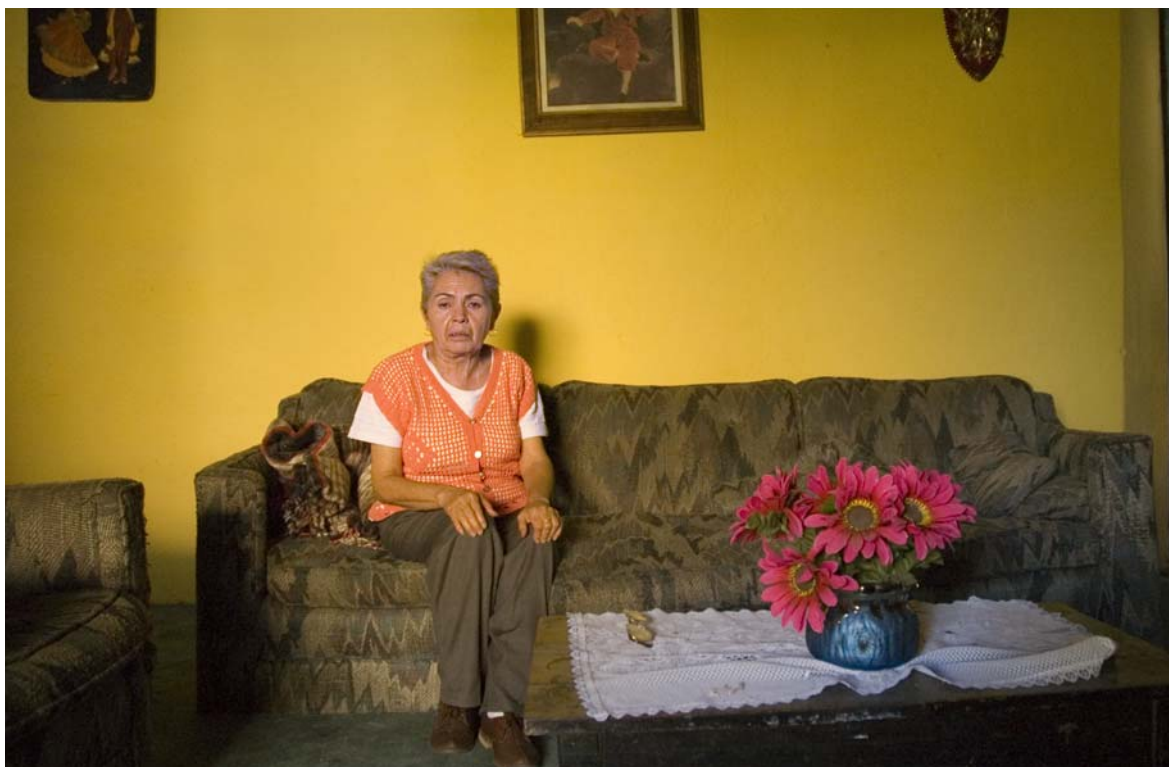
Pero las condiciones las contiene un documento de 368 páginas denominado “Acuerdo”, que pretende resolver otro conflicto muy diferente: la demanda presentada contra Google por diversos autores y editores por presunto incumplimiento de la legislación que regula los derechos de autor. A pesar de su enorme complejidad, el acuerdo en definitiva fija el reparto del pastel, es decir, de los beneficios que produzca *Google Book Search*: el 37% será para Google y el 63% para los autores y editores.

¿Y las bibliotecas? No forman parte del acuerdo, aunque muchas de ellas facilitaron a Google de forma gratuita los libros que este digitalizó. Ahora se les pide que recompren el acceso a la versión digital de estos mismos libros y de aquellos donados por sus bibliotecas

hermanas mediante una “suscripción institucional”, a un precio que puede incrementarse de manera tan desastrosa como lo hicieron los precios de las suscripciones a las revistas. El precio de la suscripción lo fijará un Registro de los Derechos del Libro (*Book Rights Registry*), en el que estarán representados los autores y los editores, dos colectivos en cuyo interés está que estos precios se incrementen.

Las bibliotecas temen que se produzca lo que denominan la “política de precios de la cocaína”, una estrategia que comienza con precios bajos para después, una vez que los consumidores están “enganchados”, iniciar la escalada hasta el máximo posible.

Para que el acuerdo entre en vigor ha de ser aprobado por el Tribunal Federal de Distrito para el Distrito Sur de Nueva York. El Departamento de Justicia ha presentado a este tribunal dos memorandos que sugieren —de hecho hacen probable— que se considere que el acuerdo otorga a Google una ventaja tan decisiva sobre sus competidores potenciales, que su adopción supondría una violación de la legislación antimonopolio. Pero la cuestión fundamental que asoma tras la controversia legal es de índole política.



© **Nadía Baram** (foto original a color).

¿Queremos resolver cuestiones que atañen a los derechos de autor mediante pleitos privados? ¿Queremos comercializar el acceso al conocimiento? Espero que la respuesta a estas preguntas nos conduzca al final feliz que deseo: a una Biblioteca Digital Nacional, o a la Biblioteca Digital Pública de los Estados Unidos (*Digital Public Library of America* [DPLA]) como algunos prefieren llamarla. Google nos ha enseñado que es posible transformar la riqueza intelectual que atesoran nuestras bibliotecas, los libros que permanecían inertes e infrautilizados en las estanterías, en una base de datos electrónica a la que cualquiera y en cualquier momento puede acceder.

¿Por qué no aplicamos esta fórmula en beneficio de un bien público y creamos una biblioteca digital con todos los títulos de nuestras principales bibliotecas de investigación, y los hacemos accesibles de forma gratuita a todos nuestros conciudadanos, de hecho, a los ciudadanos de todo el mundo?

Renunciar a esta meta y considerar que es un objetivo ingenuo o irrealizable significa ignorar aquellos proyectos de digitalización que han demostrado su utilidad y su viabilidad durante los últimos veinte años. Todas las grandes bibliotecas de investigación han digitalizado

parte de sus fondos. Desde 1995 la Federación de Bibliotecas Digitales (*Digital Library Federation*) se esfuerza por integrar sus catálogos o “metadatos” en una red global. Otros proyectos más ambiciosos como *Internet Archive*, *Knowledge Commons* y *Public Resource.Org* han emprendido la digitalización a una escala aún mayor. Quizá el ingente proyecto de Google haga que otros parezcan menores, pero ya hay varios países decididos a dejar a Google fuera de juego, escaneando todos los títulos que albergan sus bibliotecas nacionales.

En diciembre de 2009, el presidente francés, Nicolas Sarkozy, anunció la concesión de un fondo de 750 millones de euros para digitalizar el “patrimonio” cultural francés. La Biblioteca Nacional de los Países Bajos se propone digitalizar en un plazo de diez años cada libro, cada periódico y cada revista publicados desde 1470 hasta hoy. Las bibliotecas nacionales de Japón, Australia, Noruega y Finlandia están digitalizando sus fondos prácticamente al completo, y a finales de 2010, Europea, una iniciativa cuyo fin es la coordinación internacional de las colecciones digitales, habrá puesto a disposición



© Nadia Baran (foto original a color).

online más de diez millones de objetos pertenecientes a bibliotecas, archivos, museos y fondos de material audiovisual, y el acceso a todos ellos será libre y gratuito. ¿Si todos estos países pueden crear bibliotecas digitales nacionales, por qué no puede hacerlo Estados Unidos? Algunos argumentarán que por los elevados costos. Existen muchos más títulos en inglés que en holandés o en japonés, y solo la Biblioteca del Congreso dispone de más de 30 millones de volúmenes.

Las estimaciones de lo que cuesta digitalizar una página varían enormemente, desde diez centavos (según Brewster Kahle, quien ha digitalizado más de un millón de libros para *Internet Archive*) hasta diez dólares, dependiendo de la tecnología utilizada y de la calidad requerida. Pero debería ser posible digitalizar íntegramente los fondos de la Biblioteca del Congreso por un importe inferior a los 750 millones presupuestados por Sarkozy y, además, este importe podría repartirse en un periodo de diez años. El obstáculo principal es de naturaleza legal, no financiera. Probablemente, la DPLA excluiría de la digitalización aquellos libros que actualmente se siguen comercializando, pero incluiría millones de libros ya des-

catalogados aún sujetos a derechos de autor; en concreto, los publicados entre 1923 y 1964, un periodo para el que la vigencia del *copyright* es objeto de controversia debido a la existencia de una gran cantidad de libros “huérfanos”, libros cuyos titulares de derechos de autor no han podido ser localizados.

El Congreso debería aprobar una ley que protegiera a la DPLA frente a demandas concernientes a los libros des-catalogados pero sujetos a derechos de autor, y los titulares de estos derechos tendrían que recibir algún tipo de compensación económica. Puede que muchos de ellos, especialmente los autores pertenecientes al ámbito académico, estuvieran dispuestos a renunciar a esta compensación a cambio de ver que sus libros vuelven a la vida y alcanzan una mayor difusión al pasar a formato digital.

En diversos memorandos enviados al Tribunal del Distrito de Nueva York, varios autores objetaron el carácter comercial de *Google Book Search*, y se declararon dispuestos a ceder sus trabajos desinteresadamente. Quizá hasta Google podría unirse a la causa. Esta empresa ha digitalizado casi dos millones de publicaciones de dominio público. Podría cederlas a la DPLA para que formaran la base de una colección que iría creciendo según se fueran incorporando a ella libros de fechas más

recientes, primero los pertenecientes al periodo problemático 1923-1964, y después aquellos cedidos por los titulares de su *copyright*.

Esta generosidad no supondría ningún perjuicio para Google: siempre que el resto de donantes estuviera de acuerdo, cada libro digital donado estaría identificado como tal, lo que serviría a Google para cosechar el reconocimiento del público por su generosidad en beneficio del interés general. Incluso si Google se negara a cooperar, una alianza de fundaciones podría proporcionar los fondos necesarios para financiar la DPLA, y una alianza de las bibliotecas de investigación podría proporcionar los libros.

Mediante el análisis sistemático de los fondos de estas bibliotecas y la selección adecuada de títulos se podría confeccionar una colección excelente, que cumpliera con los más altos estándares en lo referente al material bibliográfico aportado, la calidad del escaneado, las decisiones editoriales y el compromiso con la conservación de toda la colección para su utilización por las generaciones futuras. Si el acuerdo sobre *Google Book Search* no fuera aprobado por el tribunal, la solución de este embrollo llegaría en un momento extraordinariamente importante para el desarrollo de la sociedad de la información.

Nos encontramos en un periodo de fluidez, incertidumbre y oportunidades. Muchas cosas se han descompuesto y pueden ser recompuestas de manera diferente, subordinando el beneficio privado al interés público y proporcionando a todo el mundo acceso a una comunidad de la cultura. ¿Resolvería la Biblioteca Digital Pública de los Estados Unidos todos los problemas, el incremento de los precios de las revistas, las dificultades económicas de las publicaciones académicas, los balances deficitarios de las bibliotecas y los obstáculos en las carreras profesionales de los jóvenes académicos? No. Pero abriría un camino para la transformación amplia y profunda de la realidad de lo que llamamos la sociedad de la información. Más que nuevos planes de negocio (no quiero decir que no sean importantes), necesitamos una nueva ecología basada en el interés general y no en el beneficio particular. Esto no es una solución al problema de la sostenibilidad. Es un llamado a cambiar el sistema.

Reimpreso con la autorización de *The New York Review of Books*. Copyright 2010, NYREV, Inc. Traducción: Roger García Lenberg.

Robert Darnton
Escritor, director de la Biblioteca de la Universidad de Harvard, fundador del programa Gutenberg-e





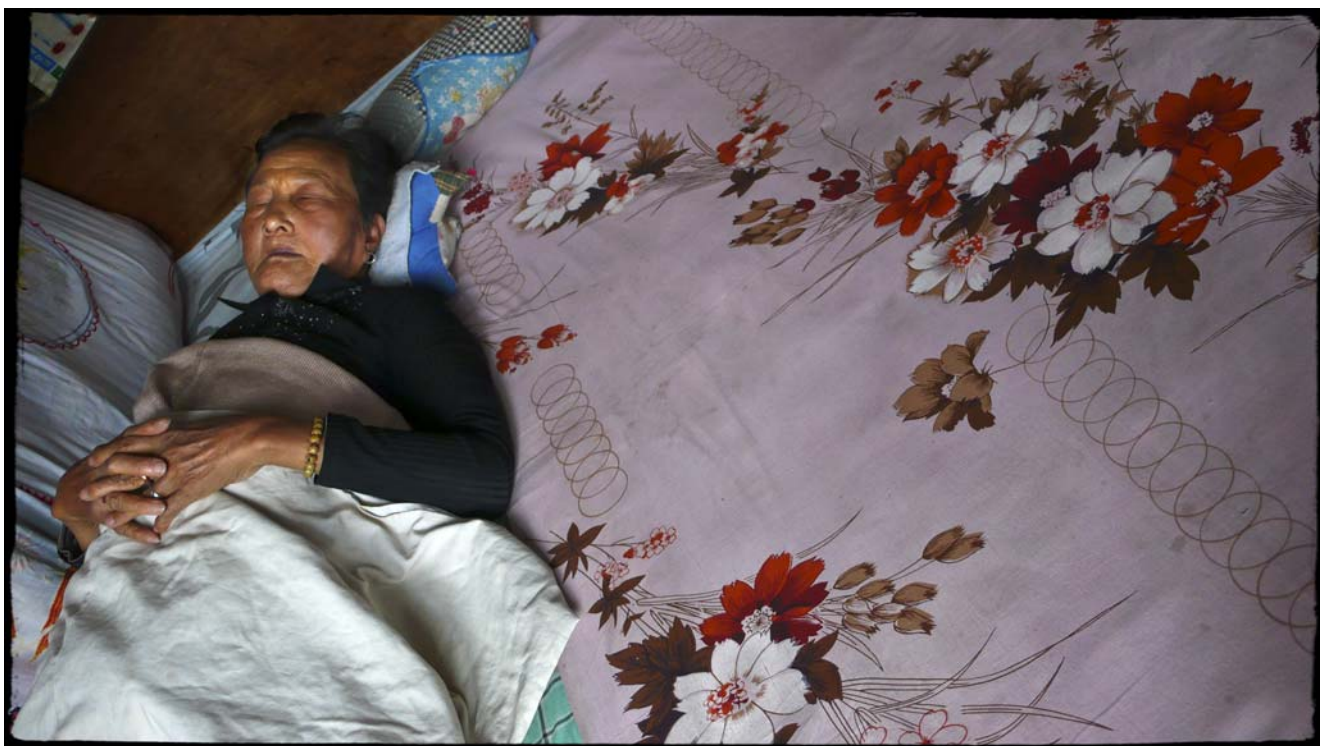
© Nadia Baram (foto original a color).

Paper mata libro, ¿SEGURO?

Carlos Eduardo **Maldonado**

La discusión no es si libro digital o libro físico; digital o analógico. En el mundo académico hemos llegado a ver cómo el artículo científico (*paper*) mata sencillamente al libro. Todas las universidades, en el país y en el mundo, han optado por asignarle una importancia mayor a la escritura y publicación de artículos sobre las de los libros —todo en nombre del prestigio que representa que una universidad esté registrada en alguno de los *rankings* internacionales. El más famoso de todos, el *ranking* de Shanghai que cada año en el mes de agosto publica la lista de las quinientas universidades más importantes en el mundo.

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), una vez más, acríticamente ha optado por entrar en la tendencia mundial de valoración de artículos como más importantes —léase más prestigiosos, de mayor impacto y de la más alta calidad científica—, por encima de los libros. En el futuro inmediato la reclasificación de los grupos de investigación se hará atendiendo principalmente a la publicación de artículos, particularmente ISI y SCOPUS, y cada vez más, también atendiendo al factor de impacto de las revistas. Las demás bases de datos (SciELO, Redalyc y otras) quedarán gradualmente relegadas.



© Nadia Baram (foto original a color).

Sirven y servirán como escalones, por así decirlo, para que, de un lado, las revistas puedan acceder a mayores y mejores estándares de calidad mundial; y de otra parte, para que los propios investigadores vayan escribiendo artículos en revistas que permiten ver, gradualmente, un mejoramiento en la calidad intelectual de los propios científicos.

Como quiera que sea, paulatinamente todo pareciera indicar que el peso —por ejemplo, los reconocimientos e incentivos en dinero, en puntos, en escalafón, y demás en el contexto de la academia— de los libros disminuye, o tiende a disminuir frente a la importancia de los *papers*.

La tendencia a priorizar y sobrevalorar los artículos científicos sobre los libros olvida que estos son el fundamento mismo de nuestra civilización. Y no me refiero únicamente a la civilización occidental. K. Clark puso suficientemente en claro los elementos civilizadores en la historia de la humanidad.

Y los libros no ocupan precisamente el último lugar (si no, vale recordar el exiguo lugar que le asigna a España en el papel civilizador de la historia humana). A su manera, T. Cahill recuerda cómo los irlandeses lograron

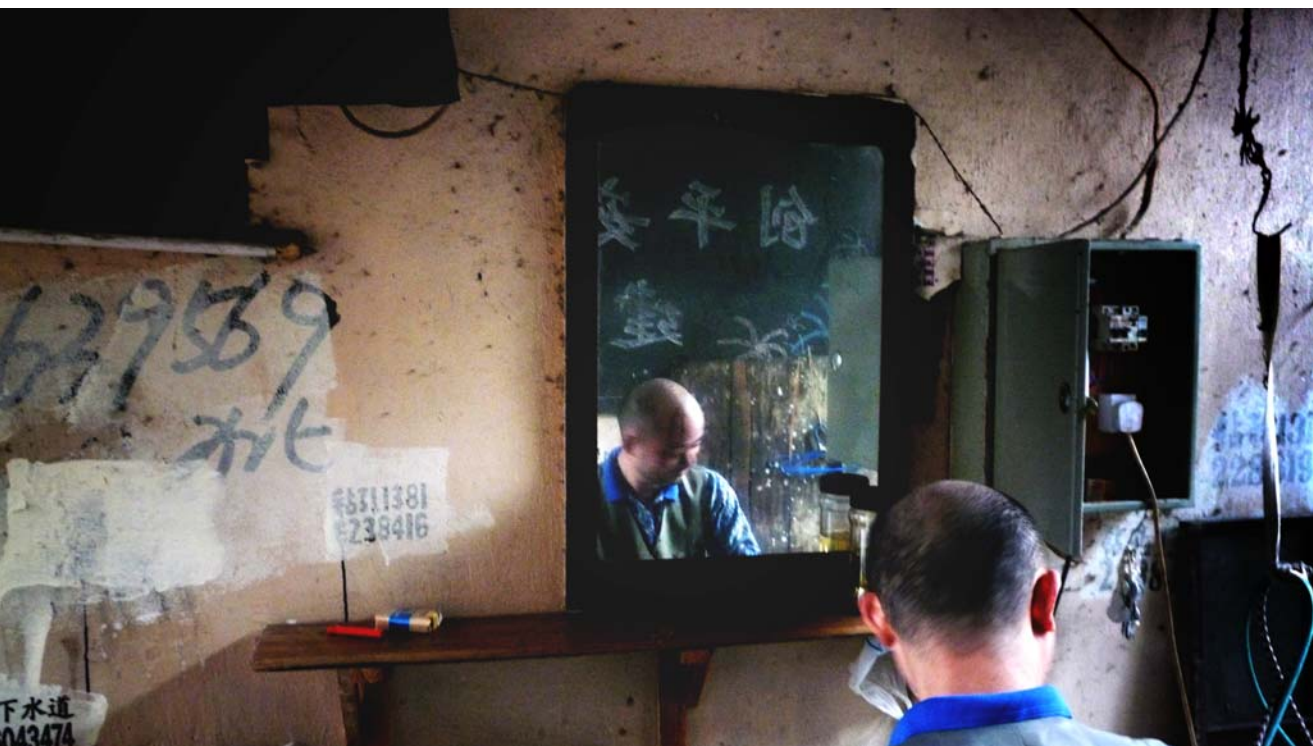
salvar la civilización occidental gracias a la traducción y cuidado de los libros.

Los libros tienen una historia casi tan larga y profunda como la familia humana. Autores notables, desde S. Zweig hasta R. Vecchioni, por ejemplo, han ensalzado de manera inteligente la cultura del libro. Frente a los libros, solo la voz de Sócrates-Platón se elevó para oponerse a la escritura como registro de la memoria, desplazando la importancia y el papel de la oralidad.

Entre tanto, hemos descubierto diversas formas de escritura, y la impresión, primero física y luego, si se quiere, también digital de libros, ha acompañado los más apasionantes momentos de renovación y revolución en la historia de la humanidad.

Los estudios de J. Needham acerca de la sociedad y la civilización china no son tímidos acerca de la importancia de la escritura y publicación, estudio y discusión de libros y textos. R. Wenke, entre otros, ha hecho (guardadas las proporciones) lo mismo para el antiguo Egipto.

La historia puede extenderse a voluntad sin dificultad alguna. Y en todos los casos los libros han acompañado activamente los procesos más democratizadores en la historia de la humanidad, en el sentido filosófico de la palabra. La historia de la importancia de los *papers* se



© Nadia Baram (foto original a color).

dispara a partir de comienzos del siglo XX notablemente gracias al trabajo de lógicos y matemáticos (Peano, Dedekind, Zermelo, Gödel, Tarski, Turing por ejemplo) y ello para no mencionar el famoso “año mágico” cuando Einstein escribiría y publicaría los cinco *papers* que habrían de cambiar la historia de la física hasta entonces, y con ella la imagen clásica del universo y la realidad.

Desde entonces, el progreso en el conocimiento —un fenómeno absolutamente maravilloso y lleno de vitalidad— se lleva a cabo, en ciencia en particular, en la forma de artículos científicos. Con una notable excepción: el surgimiento de la geometría de fractales, gracias al voluminoso libro que publicara en 1977 B. Mandelbrot.

El ritmo y la aceleración del conocimiento (megas, gigas, teras, petas, exas, etcétera) constituyen sin lugar a dudas, factores desencadenantes de la importancia de los *papers*. La vitalidad del conocimiento más que el simple impacto es el tema de base de la producción, más que exponencial, hiperbólica, de *papers* en el mundo.

China ya ocupa el segundo lugar en el mundo en producción de artículos científicos, por encima de potencias culturales tradicionales como Francia, Alemania, Inglaterra o Japón. Y Brasil no se queda atrás. Estados Unidos ya sabe perfectamente del ocaso que tiene también en

este plano. Asistimos, a todas luces, al mismo tiempo y por el mismo camino de la incentivación y proliferación de *papers*, a la taylorización del conocimiento; es decir, a la producción rápida, especializada y fraccionada de conocimiento. Con todo y que, manifiestamente, el estado del arte (*the state of the art*) pasa y se funda principalmente en la serie de artículos más recientes que permiten dar una mirada acerca tanto de la historia reciente del conocimiento como de los avances y tendencias en el mundo en general.

La verdad es que el tiempo de escritura y de lectura de un libro es completamente distinto al de un *paper*. El punto aquí, sin embargo, no es el ataque a los *papers* y a las políticas académicas, administrativas y financieras que sostienen y promueven la producción de artículos en beneficio de los *rankings* de las universidades. Al contrario, el motivo de reflexión es el de la desproporción que desplaza literalmente a lugares secundarios al que es, quizás, el mejor baluarte de civilización: los libros.

Henri Poincaré sostenía con acierto que los grandes gobiernos y gobernantes pasan a la historia gracias a la producción de ciencia, arte y filosofía que han promovido.

Lo demás queda únicamente, en el mejor de los casos, como anécdota. Si es así, los buenos gobiernos promueven el pensamiento, la ciencia, la filosofía y el arte por medio de la promoción misma de una cultura de libros. Sí, al lado de las cada vez más importantes y necesarias bases de datos.

En el caso colombiano, con contadísimas excepciones, todas las universidades han determinado valorar en incentivos académicos, puntos, económicos y administrativos, más y mejor a los *papers* que a los libros. Esto se ve reforzado negativamente por la edición casi clandestina de libros y la circulación local, léase nacional, de los mismos, cuando ello tiene lugar.

Me refiero a tirajes limitados acaso con el argumento de la digitalización de los libros. El crecimiento de la importancia de los *papers* es inversamente proporcional a, digamos, la “clandestinización” de las ediciones de libros por parte de las universidades.

Al respecto, es conveniente recordar un contraste fuerte en el siguiente sentido: mientras que en Estados Unidos y Europa la consagración de un autor (académico) tiene lugar cuando publica libros en prestigiosas editoriales universitarias (Cambridge, Oxford, MIT, Harvard, Chicago), en nuestros países sucede lo contrario. Se es reconocido cuando se publica con editoriales comerciales, y no con universitarias. *À la limite* se trataría, entre nosotros, de coediciones entre universidades y casas comerciales. La dificultad estriba en los tiempos enormes que tardan las más prestigiosas editoriales comerciales desde que reciben, en evaluar, admitir, corregir y finalmente publicar un libro.

La celeridad de las ediciones universitarias es, comparativamente, favorable para los autores académicos. El costo: la poca o muy limitada circulación de los libros universitarios. En este estado de cosas son sorprendentes dos fenómenos. De un lado, el espíritu acrítico de la academia en general hacia esta tendencia, nacional e internacional, que favorece a los *papers* sobre los libros. Todos, sencillamente, “están haciendo la tarea”. Empero se olvida que el prestigio de las universidades no se traduce necesariamente en el prestigio de los profesores e investigadores, y lo contrario sí sucede: profesores e investigadores destacados le aportan prestigio a las universidades.





© Nadia Baram (foto original a color).

Por otra parte, es asombroso el silencio de los académicos hacia su hacer diario. Y entonces, el acatamiento, acrítico y pasivo, que favorece la producción de *papers* en deterioro de la escritura, estudio y debate de libros por parte de los académicos. *Paper* mata libro.

En el campo de las ciencias sociales y humanas, particularmente, se acusa el hecho de que esta tendencia obedece al desplazamiento de las humanidades en general. M. Nussbaum ha puesto recientemente el dedo en las humanidades (como estudios y conocimientos sin fines de lucro) y su importancia para la democracia (una vez más, en sentido filosófico), a diferencia de las ciencias y las tecnologías (es decir, las ingenierías). La voz crítica de C. P. Snow no parece haber sido suficientemente escuchada, y las dos culturas parecieran distanciarse cada vez más.

Los libros constituyen la memoria de la civilización. El debate acerca de si *papers* o libros parece cobrar, a todas luces, el aire de un debate generacional. Los jóvenes más

acostumbrados a una lectura digital y a lecturas rápidas y ritmos cada vez más vertiginosos, conocedores de dispositivos como el *Kindle*, el *iPhone*, el *iPad* y las “nubes”. Los más viejos, al disfrute de bibliotecas físicas, al amor por los libros y la historia que pasa por los incunables, los códices, las librerías de segunda y los anticuarios, las ediciones y traducciones diversas.

La academia en general, y las universidades en particular, pueden y deben promover la cultura de la escritura, el debate y la publicación de artículos científicos. Qué duda cabe.

Pero la tozudez de desplazar a lugares secundarios los libros le hacen un flaco favor a los vínculos universidad-sociedad, para no hablar de sociedad-empresa o universidad-gobierno.

La industria de producción de *papers* es robusta y creciente, y ha desbordado a la industria de producción



© **Nadia Baram** (foto original a color).

de libros. Los académicos leen cada vez más artículos especializados que libros y, manifiestamente, escriben cada vez más *papers* que libros. Pero, entre otras cosas, esto ocurre porque deben responder a las presiones selectivas que así lo favorecen o lo imponen. Se salvan de estas tendencias la poesía, la literatura, el ensayo y las artes (incluso la estética). Las demás ciencias y disciplinas se han terminado por acomodar a la taylorización mencionada. O por lo menos, tal es el estado de la situación, hasta ahora, en la corriente principal de la academia. Sin los libros nuestra civilización puede perecer.

Salvo por contados y sumamente importantes artículos científicos, no puede decirse lo mismo, necesariamente, de la ingente producción de *papers*. Sin alarmismos, *Fahrenheit 451* –tanto en la versión original de R. Brad-

bury como en la película de Truffaut– es como una espada de Damocles que pende sobre todos. El tema, sensible, acerca de la lectura de libros a raíz, por ejemplo, de cada feria anual del libro, no es ajeno al del consumo de los libros, con todo y la experiencia del trueque de libros en algunos lugares y momentos.

La cultura de *papers* en general se asemeja, en el mejor de los casos (y no obstante buenos logros como los de *Jstor*), a una memoria RAM de la humanidad; esto es, memoria de corto plazo, efectista y de impacto. Los libros, en contraste, constituyen la memoria de largo plazo y, por consiguiente, la imaginación y la fantasía de largo alcance, sin los cuales no hay historia ni vida ni futuro.

Carlos Eduardo Maldonado
Profesor Titular
Universidad del Rosario, Colombia
carlos.maldonado@urosario.edu.co

La economía MUNDIAL: un enfoque optimista

Ramón Antonio **Massieu Arrojo**

A pesar del (ahora) engañoso título, éste NO es propiamente un artículo de economía. Por tanto, no espere el lector encontrar aquí estadísticas, ni complejas gráficas que ayuden a comprender la nebulosa situación de la economía global. Tampoco se hacen predicciones sobre los intereses crediticios, ni información privilegiada respecto a los futuros movimientos de los castigados mercados bursátiles, que día con día nos dejan saber, sin entenderlos del todo, que las cosas van mal.

Aclarado lo anterior, expondré un par de ideas sobre el histórico anuncio de la rebaja de la calificación crediticia a Estados Unidos por parte de la “prestigiosa” empresa calificadora Standard and Poor’s que ha cimbrado los mercados financieros y bursátiles. El temor se ha apoderado no sólo de la economía global, sino de la ciudadanía en general, que si bien no comprende el tema con claridad (culpa compartida por un servidor), le resulta suficiente la repetición mediática de que algo anda fuera de lugar.



© Nadia Baram (foto original a color).

La incertidumbre que este anuncio causó, determinó que los intereses subieran, por lo que ahora a Estados Unidos le costará más dinero pedir prestado; sin duda, un mazazo para un país con una política fiscal tan irresponsable como la americana.

En este tenor, y concediendo que lo dicho sea correcto en términos económicos, se dará un gran giro a las irresponsables prácticas financieras de muchos países, empezando por Estados Unidos. Y todo esto, gracias a las calificadoras.

Y precisamente la labor de una calificadora siempre será por naturaleza cuestionada y debatida, dado que en principio se trata de una empresa privada que incide directamente en aspectos de entidades públicas, ya sean organizaciones o bien, estados enteros.

Si bien las calificadoras están sumamente reguladas y vigiladas por distintos focos, sus tareas y, sobre todo, sus veredictos, contarán siempre con un dejo de controversia ya que para muchos existe una duda razonable sobre la transparencia, honestidad y apego a la realidad de su trabajo, y queda siempre la duda acerca de la calidad de dichas calificadoras.

Por tanto, es válido preguntarse: ¿quién califica a las calificadoras? Y esta duda se cataloga precisamente como razonable porque así lo ha dictado la historia financiera reciente.

Existen suficientes elementos en el imaginario económico mundial para que el atreverse a vincular a las calificadoras con conceptos como corrupción, opacidad, colusión, falsedad o deshonestidad sea una práctica válida, y hasta cierto punto necesaria.

El paradigmático caso de Enron, que causó un desequilibrio financiero debido a la incorrecta manipulación de su contabilidad por parte de las calificadoras; el escándalo de Lehman Brothers, donde se ocultó la gravedad de su situación financiera creando distorsiones de mercado; y por supuesto (y a manera de síntesis), la crisis económica de 2008, en donde apenas hace tres años la burbuja crediticia golpeó fuertemente la economía global en prácticamente todos sus sectores, son solo ejemplos de las cuantiosas prácticas equívocas y perniciosas en que han incurrido las agencias calificadoras, cuyos referentes mundiales son Standard & Poor's, Moody's y Fitch Ratings (todas originarias de Estados Unidos), que combinadas, acaparan cerca de 90% del mercado financiero-bursátil del mundo entero.



© Nadia Baram (foto original a color).

Sin embargo, lo acontecido en el último año respecto a la labor de las calificadoras, parece ser un genuino cambio de dirección en la actuación de dichas agencias.

La dureza con la que se ha tratado a Grecia y a Portugal, desnudando ante el mundo sus carencias financieras y su falta de garantías crediticias; los fuertes llamados de atención que se han hecho recientemente a Italia sobre su política de gasto; y, finalmente, el anuncio de la rebaja de la calificación al (hasta ahora) referente mundial de la economía, son hechos que, bajo una óptica optimista y voluntariosa, indican que aquellos que provocaron el caos, pretenden restaurar el orden.

El comportamiento actual de las calificadoras parece ser una petición sincera de un voto de confianza por parte de la sociedad en general (amén de aquellos que fueron perjudicados en particular por sus nebulosas prácticas), y si bien las nuevas tendencias reguladoras del sistema financiero, que cuenta una mayor supervisión y control que hace tres años, exigen un comportamiento ejemplar por parte de dichas empresas; el hecho de que actúen de forma responsable hace pensar en que al fin se han enfocado al buen camino.

Se dice además que, en breve, Moody's y Fitch Ratings emularán la decisión de S&P en cuanto a la ca-

lificación crediticia de los Estados Unidos. ¿Será? Si lo dicho resulta cierto, se podrá encarar el futuro con mayor certeza, pues sabremos que lo que leemos en el periódico día con día, lejos de ser positivo o negativo, es al menos, verdadero; si esta condición se cumple, se actuará en general de forma más honesta, y se podrá caminar por la pradera financiera sabiendo al menos que no explotaremos en una mina cuya ubicación nos describieron con mentiras.

Cabe una nota de cautela, pues confiarle la reedificación de nuestro presente financiero a las instituciones que en primer lugar lo dinamitaron, es poco juicioso.

Ramón Antonio Massieu Arrojo
Comisión Reguladora de Energía, México
rmassieu@cre.gob.mx



© Nadia Baram (foto original a color).

La tierra **prometida**

Beatriz **Gutiérrez Müller**

Para Artemisa Magaña de la Huerta, con cariño

No es tarde, tampoco temprano. Igual da. El reloj, aquí, pareciera no existir. Son las luces las que avisan si comienza a amanecer o, ya puesto el sol, si es hora de disponerse al sueño o... partir.

Por estos días, lo que entusiasma a los yaquis es el inicio de la cuaresma. Son cuarenta días que anteceden a la Semana Santa, periodo en el cual los párvulos viven emociones divertidas e intensas: son vestidos como *chapayekas* (a semejanza de los fariseos en tiempos de Jesús) y brincotean en las calles de sus pueblos pidiendo “apeso”.

—Hijo, ¿qué es *apeso*? —le pregunto a un chiquito de unos ocho años (aún no vestido de fariseo), afuera de la casa de María Matuz.

El niño se me queda mirando. No habla “castilla”. Repite: “Apeso”. Pablo le dice “no tengo” pero el chamaco mira las galletas que llevamos y que esperan convertirse en regalo para María Matuz.

—No, esas no. Son para doña María.

El niño no comprende y se marcha resignado.



Ellos no se llaman *yaquis*. Ese nombre se lo dieron los españoles. En concreto: los jesuitas, establecidos allí desde el XVII. El nombre que ellos se otorgan es *yoreme* (a veces me suena a *yoeme*): “el que nace” o “el recién nacido”. Y *yaquí*, que proviene de la voz *ia'qui'mi* es, en realidad, “el sonido del agua de aquí”.

“¿Dónde es aquí?”, pregunto. *Aquí* es su agua. Porque todo en estos pueblos gira en torno a los cuatro elementos: agua, aire, fuego y tierra.

El número cuatro, me parece, es sagrado. No he podido preguntárselo a Juan Silverio porque mientras conversamos, hay interrupciones, voces ajenas, ruidos, distracciones: unas van desde las más simples como es buscar la casa de unas viejas matronas —si es ésta o aquella, si hay que dar vuelta a la izquierda o mejor de frente.

Otras, intuyo, son desviaciones que Juan Silverio propicia con deliberación, ora para evadir un tema, ora por pensar cómo debe responder. A veces lo logra. Otras insisto hasta que obtengo una respuesta.

Entre las muchas idas y venidas que damos a lo largo del único camino pavimentado de la zona, alcanzo a ver pintada sobre la pared de un deportivo, la bandera

de la *nación yaqui*. Tiene franjas de tres colores: azul, blanco y verde.

—Como la mexicana —insinúo a Silverio.

—No, más bien como la francesa. Porque el verde en realidad es azul.

En la franja blancuzca aparecen tres símbolos: el primero está en el medio; es la cruz cristiana. Hacia arriba, una luna en cuarto creciente (¿o decreciente?) y hacia abajo, un sol con ocho rayos. Sobre la guarnición de pintura azul, dos estrellas amarillas de cinco puntas. Sobre la verde, lo mismo. Otra vez el cuatro.

• • •

Por la mañana, el maestro Silverio narra las tres hermosas historias acerca de la fundación de su pueblo. La más añeja es que en su nación nacieron creados por el *lo* (Dios o la entidad divina), quien les dio el agua y la tierra para sobrevivir. “Nada de que venimos del mono y esas cosas”, dice.

La segunda historia es, por el contrario, la del nómada que busca un lugar de asiento: los antiguos *yaquis*



“caminaron y caminaron durante siglos” hasta que, por instrucciones del más anciano, detuvieron la búsqueda. En ese punto geográfico, el sabio extendió un pergamino, sacado de entre sus pertenencias.

Silverio dice que así le llamaban pero que, en realidad, el folio era un petate de carrizo. Cuando lo hubo extendido sobre la tierra —prosigue— el agua brotó de allí, en ese instante, para regalar a los nuevos inquilinos la posibilidad de vivir como humanos.

El viejo ordenó, a continuación, que cuatro grupos de jóvenes guerreros se dirigieran hacia los cuatro puntos cardinales para definir el territorio. Pregunto a nuestro guía si cada uno de ellos se distingue por algún elemento, no sé, el fuego; o por colores...

—¡Sí, claro! Porque el viejo dice a unos: “ustedes se irán hacia donde viene el frío y ustedes hacia donde va el calor,” y así...

Aquella bandera pintada sobre una pared, ahora tiene entonces un mayor significado para mí. Las cuatro estrellas son los cuatro elementos que, como nos dijeron los antiguos presocráticos, los chinos, los hindúes, hacen posible la vida en la Tierra.

El tercer mito, “surgido miles de años después”, es de manufactura jesuita, aclara Silverio. Aunque pronto me doy cuenta que, en realidad, aquellos misioneros no lograron modificar por entero la cosmogonía yaqui. Su religión es católica pero *a su manera*.

Tampoco los franciscanos que recuperaron el territorio tras la expulsión de los jesuitas en 1767. Los yaquis rezan en latín, bailan la danza del venado, tienen a sus propios sacerdotes que no están obligados al celibato ni a plegarse a ningún obispado, etcétera.

Esta última leyenda, la que hoy cuentan a sus hijos, se llama *Canto de las Fronteras*: Dios envió a cuatro profetas, acompañados por cuatro ángeles para consagrar el territorio de los yaquis. Se estableció una frontera imaginaria, devota y divina.

—Eso que me cuenta me hace recordar la promesa de Yahvé a Abraham, a Moisés... —sugiero. Mientras, sigo pensando que los jesuitas nunca fueron tontos.

—Ándele —interrumpe, y se le abrillantan los ojos. Y marcharon por todo el territorio, por el arroyo Cocorake...

Fueron danzando, cantando, tuvieron ahí unas fricciones

con grupos de vándalos de otras tribus, pero se impuso el peregrinar.

—Es como el evangelio de Mateo, en el cual Jesús siempre predica caminando, nunca se detiene. Hasta la llegada a Jerusalén. —Y ratifico la astucia jesuítica.

—Así es, sí, exactamente. Ese es el *Canto de las Fronteras*. Son las letanías que van haciendo.

—¿Son cantos o recitaciones?

—Sí, cantos —responde emocionado.

—¿Se sabe alguno?

—No, la verdad no.

—¿Quiénes los saben?

—Más bien los sacerdotes, sí... Mi abuelo fue sacerdote...

—¿Y le gustaría saber esos cantos?

—La verdad, sí.

Seguimos en Vícam. Mientras Silverio responde a mis preguntas, Pablo calla. De por sí es callado, de pocas palabras. Me entero pocos días antes de nuestra visita a la zona yaqui que su abuela pertenecía a una de estas tribus.

—¿Cómo? ¿Qué no se supone que no se mezclaban?

—Pues ya ves —me dice, como confiándose un secreto. Hace un silencio. —Fue muy fuerte, imagínese —agrega, intercalando el “tú” y el “usted”, algo que me extraña. Se lleva las manos a las rodillas, como para estirarse, tomar aire y decir al fin:

—Fue muy fuerte. Incluso, tras el casamiento a mi abuelo lo desheredaron.

Después confirmaré que los yaquis hacen los mismos movimientos cuando hablan de cosas profundas. Me quedo pensando en la rigidez del *yori*. Porque así nos llaman a los no yaquis, seamos morenos, más blancos o muy blancos. Pero resulta que los rejegos son los *yoremes*. De hecho, otra matrona, de nombre Petra Wikit, horas más adelante en este viaje, me hará voltear las manos para auscultar bien mi color de piel.

—Eres una paloma.

Me quedo pensando si mi cuerpo o mi complexión ha sido animalizada, pero no. Soy paloma por ser blanca,

“muy blanca”, me aclarará después Silverio, cuando estemos en marcha hacia otro pueblo. En casa de Martha Paredes, jefa coyota, a través de mi traductor hará el mismo comentario:

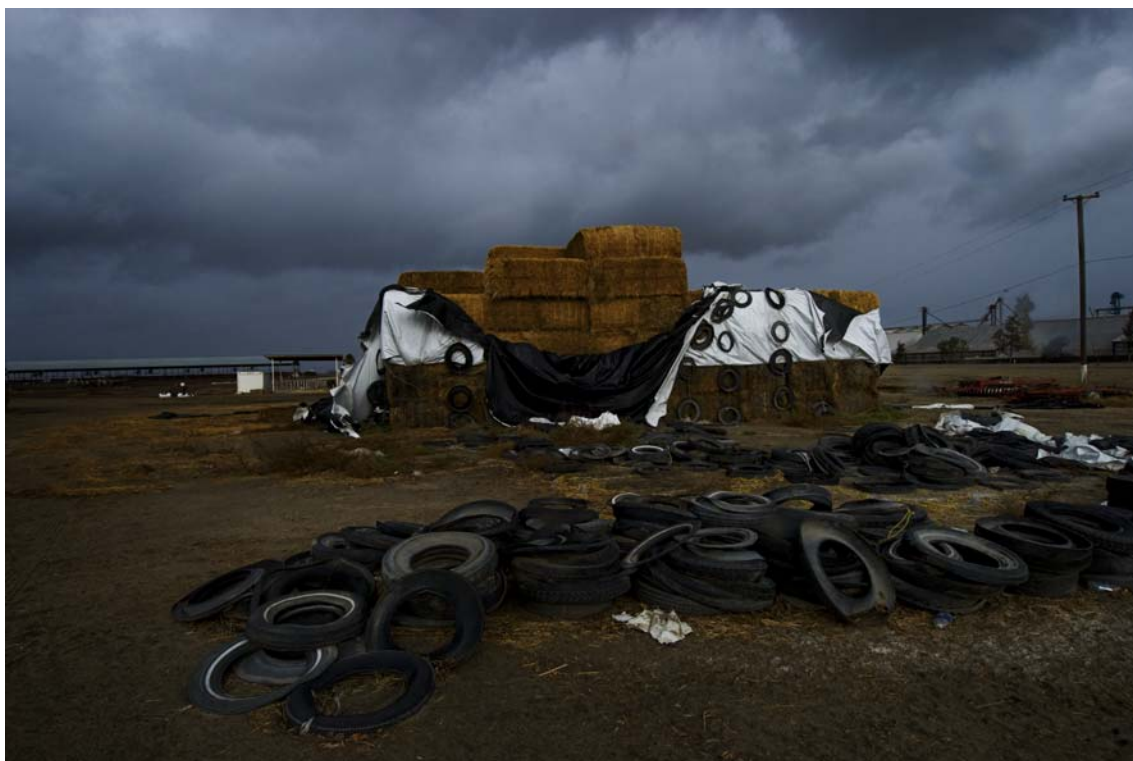
—Dice que eres muy blanca —traduce Silverio.

Y yo misma, de forma juguetona, incluso volteo el antebrazo para que lo constaten. Se ríen las dos, el traductor y otro maestro, quien ha sido el “contacto” para la cita con estas dos mujeres, madre e hija. Y ahí me revelan que todavía no hace mucho, las madres enseñaban a sus hijos a desconfiar del *yori*, amenazándoles: “Cállate porque ahí viene un *yori*”. *Yori* como demonio, sinónimo de maldad. Como cuando le digo a mi hijito de casi cuatro años: “si me sigues pegando, le digo a la *señora chimuela* que te lleve a su casa”.

Los yaquis siguen enseñando a sus hijos a desconfiar del blanco. Entrar a su territorio divino requiere afanes y gestiones. Si alguien deseara dar un paseo, tocar puertas para hablar con ellos, curiosear, turistear, iqué se yo!, sin duda recibiría un palmo de narices.

Son procelosos y desconfiados. Su mirada no es esquiva ni sumisa. Miran de frente, auscultan con las pupilas y desgranar las intenciones de su visitante como quien, con poco dinero en el bolsillo, se toma mucho tiempo para decidir si ha de comprar tal o cual camisa: si le combina, si tiene algún desperfecto, cómo van los botones, la empuñadura, la solapa. Me quedo corta con la comparación. Su mirada es lo que más me ha impresionado.

Había leído en crónicas antiguas, escritas por sus conquistadores o los científicos del Porfiriato, la admiración que les prodigaban por su fortaleza física, el vigor con el que pueden cargar o caminar. Pero a mí, en realidad, es el contorno de sus ojos y la forma como miran. De lo primero, me llama la atención los párpados caídos, aun si son personas jóvenes. Ese pedacito de piel entre las pestañas y las cejas parece un gusanito bombacho, arrebujado en la comisura exterior de aquellos fanales. De lo segundo, el color del iris, oscuro como la pupila, casi sin distingos. La vieja María Matuz me parece que ya encegueció pero, de igual forma, ausculta, siente. La matrona Petra, esa sí, desprende agujones, lancetas envenenadas, queriendo saber si los ojos de “la paloma” que tiene enfrente caen vencidos. Yo me divierto un poco



© Nadia Baram (foto original a color).

con el juego retador y le lanzo una sonrisa. Estamos en el patio techado de carrizo, afuera de su “consultorio”.

Después del tiroteo de miradas con que me ha dado la bienvenida, sin parpadear (o eso me lo parece), comienza a recorrer mi cara, el cuello, el cuerpo todo. Se burla de mí, sonriendo extrañada. Sigo resistiendo. Tengo las manos en los bolsillos de mi pantalón y siento que ella me manda decir que debo sacarlos para mostrárselas. Lo hago. Le enseño la palma de cada una y las meaneo abriendo los diez dedos. Sonríe de nuevo, ya menos burlona. Yo me siento acosada pero, también, fascinada. Sé que jamás nadie me había mirado de esa forma. Se lo comento después a Pablo —una vez que hemos dejado y despedido a Silverio en su casa— y, alternando entre el tú y el usted, me dice que eso estuvo muy mal; también sintió inhibición. Pero yo vuelvo a reír, entretenida.

No sé qué hora es. Tampoco he llevado reloj. Es un olvido mío. Tampoco me importa mucho si aquí, en la nación yaqui, el tiempo se mide de otra forma. En ese ir y venir por los pueblos me percaté de que hemos pasado ya unas cinco veces por la “Estación Ortiz”, una construcción derruida de los tiempos de don Porfirio. Cada vez que la dejamos atrás, Silverio recuerda que allí tuvieron presa a su abuela en alguna de las guerras del pasado.

Cuando se construyó la línea ferroviaria que va de Guaymas en Sonora, en 1881, algunos caseríos se formaron alrededor de ellas. Y aquel camino de hierro, hoy en desuso, es el que marcó el trazo de la carretera federal No. 15 que va de Guaymas a Hermosillo hacia el norte, o de Guaymas a Navojoa, por el sur. Algunos de los pueblos yaquis pertenecen a Guaymas y otros, a Ciudad Obregón.

—Paradójico que la cabecera municipal tenga el nombre del presidente Obregón, ¿verdad, Silverio? —Y Pablo se incomoda. Días antes insistió en que ese nombre “ni se mencionara”. Pero yo quiero ver la cara de mi guía. No me mira como su madre, doña Petra, sólo se ríe y dice con cierta parsimonia:

—Sí..., así es. Por eso, nosotros llamamos al municipio “Cajeme”.

—Hacen bien —digo yo, mientras Pablo muestra una cara de alivio.

El recorrido continúa. Pasamos por Tórim, Huírivis, Lomas de Guamúchil... Siempre al fondo se ve la cordillera



sagrada de los yaquis: la sierra del Bakatete. Allí sucedió una perversion inolvidable hace más de cien años: asesinato, persecución, sitio, crimen, inmolación, rapto, violación de mujeres.

Las *guerras del Yaqui*, como se le conocen. Pero la distancia en el tiempo es la cercanía en la memoria de estos pobladores de piel tostada. Le pregunto a Silverio por sus afamados guerreros. Y, para sorpresa mía, me dice que su gente prefiere a Tetabiate.

No es que Cajeme ("el que no bebe agua") tenga demérito si él inició la defensa del territorio en el voraz Porfiriato. Pasa que Cajeme fue, al final, un *torocoyori*, un traidor: sirvió al *yori* en su ejército. En efecto, nos dicen los historiadores, José María Leyva se inscribió en las fuerzas federales en 1853 y por sus méritos, fue nombrado "alcalde mayor" del pueblo yaqui por el entonces gobernador Ignacio Pesqueira.

A Pesqueira le salió el chirrión por el palito, pues Cajeme unió a los yaquis para emprender la guerra contra el gobierno en 1875 y lo mataron en 1887.

—Nosotros pensamos que Tetabiate es más un guerrero como nosotros.

—¿Porque no se unió a los federales nunca?

—Exactamente. Y además, que no tiene ningún mérito

de qué creerse. Era su misión y la cumplió. Así como cada yaqui tiene la suya.

Tetabiate (llamado en castilla Juan Maldonado) era discípulo de Cajeme. Encabezó la siguiente guerra hasta que se consumó la "Paz de Ortiz" (15 de mayo de 1897). El armisticio duró poco. Le comento a Silverio que Francisco del Paso y Troncoso escribió que ese día los yaquis entregaron sus armas.

—No, eso no es cierto, se las quedaron.

—O sea que por ahí quedaron.

—Sí, pues, claro..., no se sabe.

—¿Y es verdad que lo mató su segundo, José Loreto y Villa?

—Lo mataron los federales pero Loreto le pegó el tiro de gracia.

—Era un *torocoyori*...

—Sí. Aunque él era yaqui genuino, no estaba mezclado con los blancos.

Hablamos de los *torocoyoris* y las traiciones. Los yaquis usan a menudo estas palabras.

De hecho, cuando he entrado con doña Petra a su "consultorio", le explico que he venido a visitarla, etcétera, y le pido permiso para grabar. No hay que fiarse siempre de la memoria, le explico, aunque veo que los

yaquis la tienen similar a los elefantes. Es impresionante constatar cómo saben la historia de sus pueblos, aun con las versiones y correcciones que sean posibles. Y doña Petra, tan altanera como al principio, me mira de reojo y sus ojos punzantes son ya un proyectil que ha lanzado flechas envenenadas.

—Me has traicionado —espeta, y se queda silenciosa, sin dejar de mirarme.

“¿Qué se hace en estos casos?” me pregunto. En segundos cruzan varias posibilidades por mi cabeza: una, levantarme y marchar, incluso, requerir de Silverio una explicación si el encuentro se había arreglado de antemano y otros entrevistados accedieron a dejarse grabar. Otra, esperar su siguiente reacción; una más: reír. Opto por esta última. Admito que es una solución nerviosa.

Le sonrío y ella, entre molesta e intrigada, respira profundo, cierra los ojos y se concentra. Me parece que está estableciendo contacto con algún espíritu con los que suele hablar. Exhala, inspira de nuevo, abre la boca y salen los efluvios espirituales. Entretanto, observo las imágenes de su “consultorio”: los santos Cipriano, Ramón Nonato, Bárbara, Charbel...

Levanta las manos que posaban en sus rodillas, en señal de resignación. Pienso que *aqué* le ha dicho que puedo ser confiable, no lo sé; porque ella no me dice nada sobre aquella *consulta*. Y yo me quedo en el borde de la camita de sábanas blancas, sentada, a la expectativa.

—Eres un ser de luz —dice al fin.

Y, si mi percepción quiere ver lo que es y no lo que no es, con su tono y actitud me da a entender que no puede expulsarme de aquella choza. “Eres luminosa, muy blanca. Una paloma”.

Yo le pregunto si ella es un animal. Se sorprende. Responde con un “no” rotundo. Le digo que, cuando pienso que soy un animal, me veo como un conejo. Se ríe compasiva y se acomoda el paliacate azul marino que usa para tapar sus cabellos. Me da una sobada en hombros y brazos.

Luego me pide que cruce mis antebrazos, uno sobre otro, con las palmas de las manos hacia arriba. Ella se apergolla con sus propias palmas, como si saludara,

conservando también sus antebrazos en la misma posición que yo. Pienso que hemos armado una cruz. Me aprieta fuertísimo.

Siento su brava energía. Al salir, le cuento a su hijo Silverio y él me narra que esa fue la señal que recibió de Jesús-Cristo cuando fue consagrada como chamana. Porque el hijo de Dios, en persona, acudió a la comida que ella organizaba para tan importante acontecimiento en su vida y de este modo la bendijo.

• • •

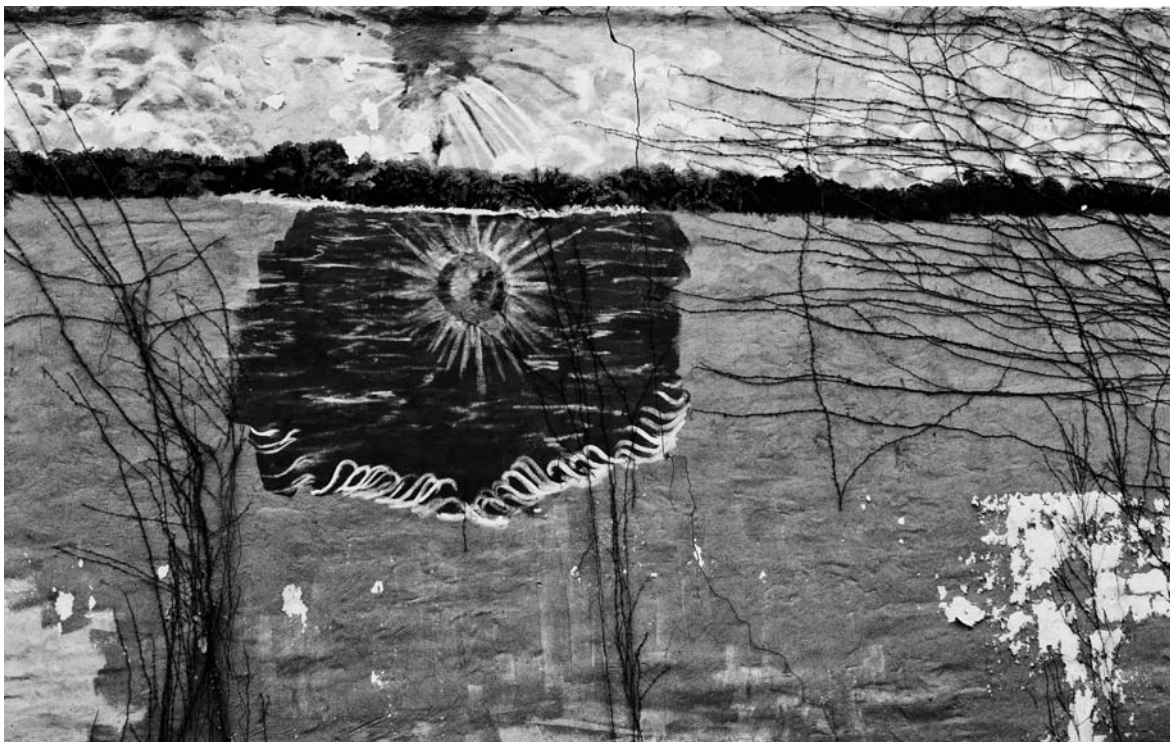
El rechazo al blanco sigue firme. Algunos entrevistados se quejan de que las nuevas generaciones hayan perdido el sentido de defensa de su territorio. Pero el fetiche de que el *yorí* es nocivo, queda.

Mientras aguardamos ser recibidos por María Matuz, en una espera que no desespera, decido conseguir agua. Justo donde nos hemos estacionado hay una “tienda”. Entro por el patio de tierra y a unos dos metros, la puerta de una casa.

No hay nadie, sólo dos o tres niños, jugando. Saludo con un “buenas tardes”, me ven *yorí* y huyen despavoridos. Entiendo el mensaje y retrocedo. Se oye cómo cierran la puerta de aquella casita. Vuelvo a la calle y localizo otra tienda pero esta es un local.

Me despacha una señora que me mira de mal modo. Compró mi botella de agua y regreso a la espera. Estamos en la localidad de Casas Blancas. María Matuz es, contraria a doña Petra, algo así como una sacerdotisa, una monja. Es luz, ternura, una voz suave. Apenas entreabre los ojos pues, ya con la edad, aquel gusanito arrebujaado que me parece ver en los ojos de los yaquis, ya es un envoltorio.

Es una mujer a la que visitan de todas partes para tener alivio en la enfermedad. Su casa es sencilla y ella, cariñosa. Dice Silverio, una vez que hemos dejado Casas Blancas, que esta mujer es capaz de emitir energías muy aliviadoras pero cargadas de una gran humildad. Son “sutilidades”, resume. Y quiere hacer notar que ella es una de las facetas de la mujer yaqui, “las yacas, como las llamaban los *yoris*”. Doña María, de 96 años, percibe el aura de sus visitantes, a veces es clarividente y siempre, curandera.



© Nadia Baram.

Pablo está muy emocionado pues la conoció hace más de cuarenta años. Así me lo contó días atrás, cuando estuvo en mi departamento en México. Resulta que Darío, su hermano menor, fue llevado allí por la abuela Francisca, a fin de curarlo “de espanto” luego de un accidente. Doña María, rozando los cincuenta años tal vez, apenas lo vio, le auguró al niño que de grande sería obispo.

—¡Y mira nada más! Cumplió la señora María porque Darío es sacerdote. No fue obispo, pero...

—Pero Darío no ha muerto, así que puede ser obispo más adelante...

—¡Nombre! —exclama Pablo, contento, esquivo como es.

Así que Juan Silverio ha contado a María esta historia. Ella, es obvio, no recuerda nada pero ello da pie para que hable, en su lengua, sobre sus inicios como sanadora.

Es un don de Dios, repite con insistencia. Con el tiempo aprendió a sobar al dolorido, cómo leer las manos, conocer las propiedades de las hierbas, descifrar los enigmas de la orina de sus pacientes como lo hace hoy un laboratorista.

La virgen María la visita a menudo y se la lleva en los sueños, siempre haciéndose acompañar por el canto de unos pájaros que vuelan alrededor suyo. Incluso, nos dice, a través de estos viajes oníricos ha comenzado a percibir que tal vez muera pronto y por eso está preparando el relevo con su nieta, ahí presente.

—Los que obramos de buena fe nos vamos directo al cielo —dice María en voz de nuestra lengua. —Los malos se quedan aquí en la Tierra porque aquí es el infierno. Los buenos son pocos; hay mucho más malos.

Si entiendo bien, no penan los difuntos sino los que estamos vivos. O, al menos, eso es lo que dice Juan Silverio al traducir.

El maestro ha hecho gala todo el día de su educación bilingüe pero, además, de una capacidad impresionante para transmitir el mensaje de sus iguales. No traduce enunciados sino ideas.

Y tengo la impresión de que, mientras lo hace, va clasificando aquella información que debe quedarse entre ellos y la que sí puede trascender al mundo de los *yoris*. Pablo, cuando de ello hablamos, dice que son sus secretos. “Los yaquis tienen muchos secretos,” sentencia.

Discrepo al decirle que no los considero tales sino tan solo porciones de verdad. No sé si me entiende y, al final, no sé tampoco por qué he afirmado eso. Estamos por irnos de Casas Blancas para pasar, de nuevo, por la estación Ortiz. Agradecida por el recibimiento, me acerco a María Matuz y le pido que me bendiga. Sonríe.

Me pongo de pie. Pablo me sorprende porque, piadoso, se coloca en mi flanco izquierdo. Y la nieta de María invita, a su vez a nuestra lengua, quien se quita ceremonioso el sombrero.

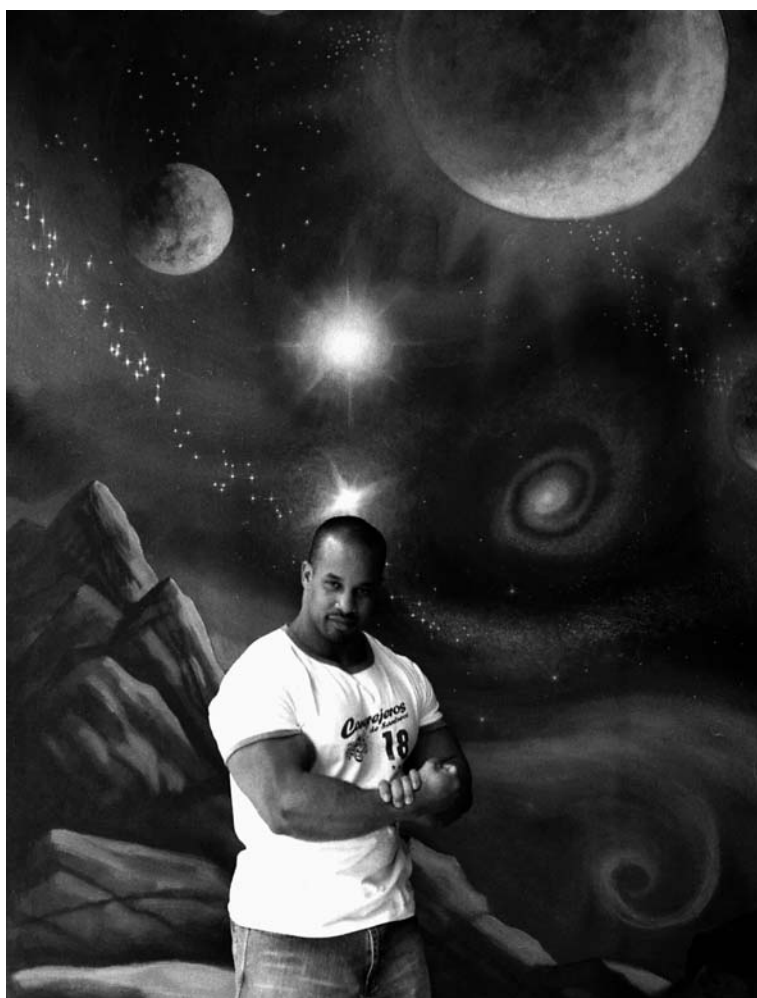
Cierro los ojos y solo escucho su apacible voz, rezando en un idioma que a tantos me parece castellano, luego yaquí, después latín. “Jesús, María, Jesús”, “Santa María Madre”, “pecadora”, “Santa María”. “Tres palabras”, “doce palabras”, “Virgen María”, “divino Jesús”, “cúrame señor *Sucristo*”, “ayúdame señor Dios”... Seguimos de camino hacia Tórim, donde se pueden encontrar los restos de una antigua misión jesuita.

Silverio contesta una llamada por el teléfono celular. Le pregunto si tienen un árbol sagrado y me dice que el mezquite. Para cada ceremonia cortan uno y hacen cuantas cruces salgan de él, mismas que plantan en el lugar de la celebración. La más importante, la Semana Santa.

—¿Más que Navidad?

—Sí, porque Navidad es cuando nació el niño Dios, pero nosotros celebramos la designación de los nuevos gobernantes.

Son ocho, uno por cada pueblo: Vícam, Pótam, Tórim, Rahúm, Huírivis, Lomas de Guamúchil, Bácum y Belén. El 25 de diciembre se lee el *Protocolo tradicional* en donde se hace juramentar al nuevo dirigente que cuidará de la tierra prometida que, en este mortal mundo, recibieron por decreto del presidente Lázaro Cárdenas, el 27 de octubre de 1937.





© Nadia Baram.

—¿Los gobernantes de ustedes deben cumplir algún requerimiento? —pregunto.

—Sí. Por ejemplo, deben conocer la historia de nosotros, hablar bien, conocer el lenguaje que se usa para los asuntos de gobierno.

Silverio nunca ha sido gobernante, él es maestro y dirige el Museo del Yaqui, en Cócorit. Pero habla con mucha claridad, su cultura es amplia y el conocimiento de la historia local y nacional no le pide nada a nadie.

Es amable, orgulloso padre de un hijo quien pronto será médico y que recién llegó de Cuba adonde fue a estudiar. En la isla conoció a una cubana, ahora su esposa y madre de su hija, Andrea.

—¿No que los yaquis no se juntan con otros? —pregunto a Silverio, en tono de broma.

—Pues ya ve que sí, jajajaja...

Todos reímos. Es verdad que los yaquis sí se han mezclado y cada vez más. Claro, hace siglos era muy difícil. Pero no por lo que pensé en un principio, cuando hube entrado en el maravilloso mundo indígena de estos sonorenses.

Es al revés: no se mezclan porque los renuentes son los *yoreme* o *yoeme*, como ellos se llaman. Mientras hacíamos antesala en la casa de Petra Wikit, su madre curandera, Juan Silverio Jaime nos relata la mítica historia de Torcuato de la Huerta.

La Independencia se hallaba recién consumada y este mozo, español y huérfano, trabajaba en Huírivis para la misión que habían retomado los franciscanos. En la ribera del Yaqui conoció a Josefina (o Josefa) Armenta Castro. Se enamoraron pero casarse no era negocio que pudiera prosperar entre ambos. Ella avisó a sus padres quienes lo impidieron.

Rogando, logró que la decisión fuera sometida al juicio de todo el pueblo. Reunidos sus miembros dijeron que no procedía, pero un viejo sabio propuso que se consultara a los siete pueblos restantes. Así fue.

En pleno concejo, con los muchachos sentados al frente y teniendo como intermediario a un sacerdote, se resolvió que no. Pero otro anciano formuló, en salomónica decisión, que Torcuato fuese sometido a una prueba: sin ayuda de nadie, debía conseguir un marrano, unas flores o hierbas, un venado y unos peces, y entregarlos al domingo siguiente.

Obvio: cada prenda estaba lejos y había que trabajar mucho para conseguirlas. Llegó el día, pasaron las horas, y Torcuato, sin aparecer. Se burlaban del sacerdote que, cual celestino, quería facilitar el matrimonio.

Al atardecer, de forma milagrosa, el joven apareció desfalleciendo con todo lo que le habían pedido. Los peces estaban podridos. Él cayó en el piso como una plomada. Los gobernantes y todos se admiraron por el valor de Torcuato, mientras el sacerdote le auxiliaba y daba gracias a Dios por haberlo regresado con vida. Tuvieron que aceptar el casamiento pero, de nuevo, un anciano viejo requirió una última prueba: se habrían de casar hasta que el español (se dice que era granadino) terminara de construir la casa en que vivirían. Y así fue.

—Torcuato es el abuelo de Adolfo de la Huerta Marcor.

¿Cómo les fue con él?

—Bien, muy bien.

—¿Como gobernador (1916-1917) o como Presidente de México (1920)?

—De las dos maneras —dice contento.

La bella anécdota me hace recordar los *Doce trabajos de Hércules* de la mitología grecolatina. Pienso también en la buena prenda de amor que demostró Torcuato. Pablo dice que había oído la misma historia contada por don Lolo, otro yaqui a quien conoció décadas atrás, y a quien sí le tocaron los tiempos de las guerras a principios de siglo. “Pero la historia era diferente”, dice. “Ah, pero así es la tradición oral”, comento. Nos reímos emocionados por lo que acabamos de escuchar.

—¿Y cómo les fue con Francisco I. Madero (1911-1913)?

—No bien.

—¡Ay, Silverio! Yo creo que estaba muy preocupado por otros asuntos, como el de que lo querían asesinar

—replico y el maestro... asiente.

Le sintetizo mis lecturas de los *Cuadernos espíritas* (1900-1908) y comparto con él mi punto de vista sobre don Pancho: que me sorprendí al descubrir que su lanzamiento como candidato contra Porfirio Díaz, el Plan de San Luis y el inicio de la Revolución fueron inspirados y, aun más, implícitamente aconsejados por los espíritus de sus hermanos Raúl y José, fallecidos.

Silverio está más callado que nunca. No interrumpe. Pablo sigue conduciendo el automóvil rentado. Incluso, le digo, *La sucesión presidencial* lo redactó Madero bajo la supervisión de su “hermano” Raúl.

—Sí, en ese libro menciona el problema del yaqui.

—Yo pienso, Silverio, que no le dio tiempo de atenderlos. A lo mejor si hubiera durado más años en el poder...

—Puede ser, sí —externa con cierta compasión.

—Y lo mataron. La última comunicación de su hermano Raúl es de 1908 y, desde entonces, él le advierte que es probable que pierda la vida en esa lucha. Y mire, así fue. Yo creo que tenía muchas cosas en la cabeza, ¿verdad?

—Ahora que vaya con mi mamá, pregúntele sobre lo que habla con los muertos.

• • •

Y sí, sí se han mezclado los yaquis. Silverio refiere que en tiempos del Porfiriato, sobre todo, con franceses.

—¿A poco sí?

—Ah sí. Y los hijos no parecen de franceses, pero pasan las generaciones y de repente sale un güerito y decimos “a ver, ¿qué pasó aquí?”, y resulta que el abuelo o el bisabuelo era francés.

—¿Se mezclaron con los chinos?

—Sí, también.

—¿Y qué carita tienen los descendientes? —pregunto, sin dejar de observar a mi compañero de viaje que dice sonriendo:

—¿Pues cómo va a ser? Así, con los ojos rasgados...

Ellos son una raza muy dominante.

El punto final de nuestro día se coloca en Tórim. Hemos ido allí al panteón porque Pablo insiste en que hace



© Nadia Baram.

no menos de diez años “yo vi un panteón con tumbas chinas. Pero no vayas a pensar —y voltea a verme— que eran tumbas simples, inoooo! ¡Muy grandes, llenas de oro, con signos chinos!”

Llegados al cementerio, en efecto, apreciamos los sepulcros de los orientales.

—Pero este no es el panteón que yo vi —considera Pablo. —Ha de ser otro.

—No, es este.

—No, aquí están mezcladas tumbas de yaquis y chinos, y en aquel que yo vi nada más eran de chinos.

—Pues no conozco de otro —parece mentir Silverio. Me dice Pablo, ya solos, que ello se debe a su alto sentido de la superstición.

Camino con respeto por entre medio de las tumbas yaquis que están a ras de piso. Observo que algunas tienen flores (marchitas o de plástico), botellas de refresco, platitos vacíos. Son modestas. Apenas una cruz al centro y el nombre del difunto.

Silverio me dice que a sus muertos los entierran frente a la iglesia y con la cara mirando hacia el templo. Las tumbas de los chinos, o lo que queda de ellas, son, por el contrario, construcciones de ladrillo de un metro de altura, rectangulares. Algún día estuvieron recubiertas de oro con caracteres chinos pero fueron profanadas “por vándalos”, precisa Silverio. El día ha terminado. Tenemos que partir hacia Hermosillo.

Me quedo mirando el cielo porque una nube en cirro me deja alelada por su color: es muy rosada en un principio; segundos después, se va tornando fucsia y el cirro, a su vez, va asemejándose a un brochazo de pintura que un artista ha impreso, desenfadado.



© Nadia Baram.

Sobre ese fondo que, al poco tiempo, ya es violeta, la cruz de una tumba se alza majestuosa, sobre el horizonte. Vibro, agradezco al pueblo yaqui la bienvenida. Partimos. Silverio llega a su casa y nos despedimos por penúltima vez.

Ahora tengo ocasión de conocer al futuro médico, su hijo, de nombre también Silverio. Un primo de Andrea, de la edad de mi hijo, tiene un par de tenis de *Cars*. Y como mi Jesús Ernesto también, lo recuerdo feliz. Se los chuleo pero él está mucho más entretenido mirando la caricatura de los *Backyardigans*. Volvemos a despedirnos.

Recorremos por enésima vez la carretera federal No. 15. Camino a Hermosillo alcanzo a ver, ya con la vista y el cuerpo cansados, un letrero de carretera señalando que Las Guásimas está hacia la izquierda. Pienso en ese cuartel adonde fueron a parar miles y miles de yaquis capturados durante el Porfiriato para exiliarlos en Yucatán, Oaxaca o Veracruz, en calidad de esclavos.

No dejo de pensar con tristeza en su casi total exterminación (quedaron vivos solo cinco mil indios hacia 1910) ni tampoco de admirar la forma como cientos, miles de ellos, lograron la proeza de huir de aquellos confines y regresar a su tierra caminando durante meses.

Me acuerdo, ya por último, que las concesiones para la exploración de minas en Sonora abarcan más de 3.5 millones de hectáreas, ¿andarán los mineros hurgando en tierra yaqui, como en el Porfiriato? ¿Lo sabrán estos hombres y mujeres tostados? Ya no pienso más. Cierro los ojos y trato de descansar. Me parece ver en el reloj del automóvil que casi darán las veintidós horas.

Beatriz Gutiérrez Müller
Doctorante en Teoría Literaria en la Universidad
Autónoma Metropolitana, Plantel Iztapalapa
cuca599@hotmail.com



© **Nadia Baram** (foto original a color).

Nadia Baram



© Pedro Meyer.

Nadia Baram empezó a estudiar fotografía a los nueve años en el Centro de Arte Contemporáneo en la Ciudad de México. Se graduó como licenciada en Bellas Artes en Fotografía e Imagen en la Escuela de Artes Tisch en la Universidad de Nueva York. Ha participado en exposiciones colectivas en China, México, Brasil, Bangladesh y los Estados Unidos y ha publicado en numerosas revistas en diversas partes del mundo.

Fue acreedora a la beca Jóvenes Creadores FONCA, 2008-2009. Actualmente es la editora de imagen de zonezero.com y fotógrafa independiente.



© Nadia Baram (foto original a color).





El hierro, elemento metálico **importante** en la VIDA y en los procesos infecciosos

Alberto **Chantes Guerra**
Erasmus **Negrete Abascal**
Sergio **Vaca Pacheco**
María Patricia **Sánchez Alonso**
Candelario **Vázquez Cruz**

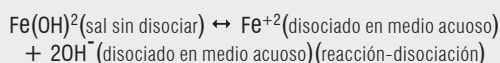
Los cationes metálicos como el Fe^{+2} , Zn^{+2} , Cu^{+2} , Mn^{+2} , Co^{+2} o Cd^{+2} , son oligoelementos esenciales para el crecimiento de todos los organismos. La mayoría de ellos participan como co-factores en procesos enzimáticos o forman parte de estructuras anatómicas celulares. Sin embargo la elevada concentración de estos iones puede tener efectos tóxicos o letales en las células, por inhibición de procesos metabólicos (por ejemplo, la respiración anaeróbica) o por acumulación de radicales libres generados en los procesos de reducción química. Por ello es fundamental que en las células no se sobrepase la concentración “apropiada” para cada uno de ellos.

IMPORTANCIA DEL HIERRO EN LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

El hierro tiene dos estados de oxidación conocidos como Fe(II) y Fe(III) , esto es debido a la valencia +2 y +3 con la que se combina con otros elementos químicos de la tabla periódica.¹ El elemento hierro puede estar combinado con iones bromuro, cloruro, óxido, carbonato, hidróxido, nitrato, fosfato, sulfato o dicromato. De estas combinaciones las más solubles son las de bromuro, cloruro, nitrato y sulfato. La solubilidad de una sustancia depende de su dispersión homogénea o disociación química en un medio líquido.

Esta es una propiedad intrínseca del material que puede ser calculada experimentalmente, y se puede representar por medio de la fórmula $pK_{ps} = \log K_{ps} = \log (n \times 10^{-2})$, donde “p” es el logaritmo de base diez del producto de solubilidad, esto se entiende como la concentración en Moles en equilibrio a 25°C, o máxima solubilidad en un disolvente ($n \times 10^{-2}$), el cual podría ser el agua.

La solubilidad depende entonces de la composición química del compuesto químico, el disolvente y la temperatura de disolución. Experimentalmente se sabe que el hidróxido de hierro a 20°C en agua se comporta de la siguiente manera y los valores se expresan como Moles por litro:



$$K_{SP} = [\text{Fe}^{+2}] \times [\text{OH}^-]^2$$

$K_{SP} = 6.92 \times 10^{-14}$, así el logaritmo del producto de disociación o pK_{sp} es igual a 14.84, el cual es un poco más fácil de recordar y manejar. Estos valores expresados en gramos por litro son 0.05255. Este valor significa que es una sal de poca solubilidad, comparado con la sal cloruro de hierro (II), de la que pueden disolverse hasta 62.5 gramos por litro de agua a 20°C.

Una situación real es que, conforme pasa el tiempo, la sal de cloruro de Fe(II) en agua se transforma en una sal de hidróxido, por lo tanto la solución homogénea de cloruro se transforma en un sistema heterogéneo que genera un residuo insoluble amarillento característico de los óxidos de hierro, comúnmente conocido por la gente al observar un alambre o clavo oxidado.

Las sales de hierro son tóxicas para los seres vivos porque desarrollan procesos de óxido-reducción. En nuestro ambiente, por las condiciones de humedad y presencia de oxígeno en la atmósfera terrestre, solo existen compuestos de hierro de muy baja solubilidad, lo que los hace poco tóxicos debido a su baja disponibilidad. Aunque el hierro constituye el 5% del volumen de la corteza terrestre.²

Se ha observado que en condiciones aeróbicas y de pH neutro, el Fe(II) se oxida espontáneamente a Fe(III) y forma hidróxidos insolubles, lo cual origina una drástica

disminución del hierro disponible.³ Las bacterias necesitan una concentración de hierro comprendida entre 10^{-6} y 10^{-8} M, lo cual significa que una célula requiere del orden de 105 a 106 iones de hierro por generación para poder crecer.^{4,5} Por lo tanto, las altas densidades celulares (10^9 cfu/ml), en cada generación necesitan consumir 10^{18} átomos de hierro por litro.⁶

En condiciones anaerobias el hierro se encuentra en su forma reducida, Fe(II), que es soluble como para que pueda ser capturado por las bacterias sin necesidad de mecanismos especializados.⁷

El Fe(II) es soluble a pH fisiológico y las células lo obtienen sin mucha dificultad a partir del medio externo. En condiciones de acidez (pH 3), la concentración de Fe(III) soluble es de 10^{-8} M, suficiente para cubrir las necesidades de la mayoría de las bacterias acidófilas.

DISPONIBILIDAD DE HIERRO EN ORGANISMOS SUPERIORES

En las mucosas y tejidos de los organismos superiores la concentración de hierro libre baja hasta 10^{-18} M.⁸ Esta baja concentración de hierro libre constituye una estrategia de defensa del huésped frente a las infecciones microbianas. Los organismos superiores disponen de mecanismos encargados de mantener un bajo nivel extracelular de hierro basados en ciertas proteínas que secuestran los iones de hierro, como transferrinas, hemoglobina, hemopexina, ferritina y albúmina.

Varias de estas proteínas se encuentran en el plasma y líquido linfático; la lactoferritina se localiza en el interior de neutrófilos y en la mayoría de fluidos corporales: seminales, intestinales, saliva, moco cervical, leche, etcétera. En las aves, la ovotransferrina se encuentra mezclada con la albúmina de los huevos.⁸

La ferritina es la principal proteína de almacenamiento de hierro y se encuentra localizada en la mayoría de los tejidos animales y es abundante en el hígado.

Como mecanismo de protección a infecciones, el huésped animal es capaz de reducir aún más la cantidad del hierro extracelular, fenómeno conocido como hipoferremia de la infección.⁹

La albúmina es una proteína del plasma sanguíneo que puede unir hasta diez átomos de hierro, es una proteína globular de alrededor de 68 kDa que constituye aproxi-

madamente el 60% de las proteínas totales del plasma.¹⁰ La hemoglobina es una de las proteínas más conocidas, su peso molecular es de 64.5 kDa y se encarga del transporte de oxígeno en los glóbulos rojos, está compuesta por dos cadenas polipeptídicas llamadas α y β , que contienen un grupo hemo localizado en un dominio hidrofóbico de cada una de ellas.

Cuando hay recambio de glóbulos rojos o hemólisis, el hemo se une a una proteína de unión denominada hemopexina; una parte pequeña de las moléculas de hemo se desintegran en protoporfirina y hierro, este último se une a la transferrina y se almacena en la ferritina.⁹

EL HIERRO Y LA ANEMIA

En los mamíferos en general el hierro es importante para el desarrollo celular y especialmente para la elaboración de la sangre.

La sangre es un tejido formado por células blancas llamadas linfocitos o macrófagos, y células rojas o glóbulos rojos; estas últimas son las que contienen la hemoglobina, sustancia encargada de transportar el oxígeno desde los pulmones a todas las células del organismo a través del torrente sanguíneo.¹¹

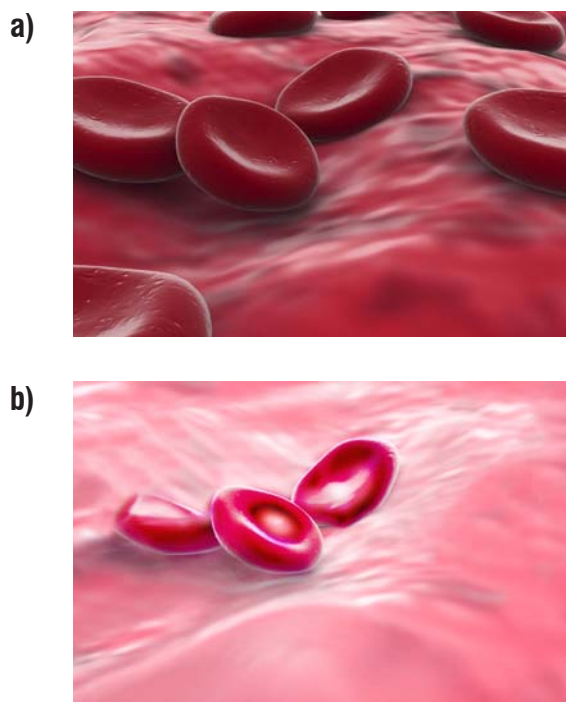


Figura 1. En a) se observan células rojas normales, mientras que en b) se observan células más pequeñas y con poco color, características de la anemia hipocrómica.

Se ha observado que, cuando la dieta es reducida en hierro, se presenta una enfermedad por déficit de hierro, la anemia hipocrómica, la cual consiste en la producción de células rojas pequeñas que tienen poco color cuando se observan al microscopio (Figura 1).

Este déficit de hierro, hemoglobina y glóbulos rojos provoca diversos síntomas en el ser humano como palidez, mareos, fatiga y, en el peor de los casos, en los niños la anemia provoca reducción en el crecimiento corporal y pobre desarrollo del cerebro.^{12, 13}

EL HIERRO Y LAS INFECCIONES

Los organismos superiores en general contienen poco hierro libre, y solo puede haber un aumento del hierro libre circulante a consecuencia de la ingesta de alimentos enriquecidos con hierro. Normalmente el hierro se encuentra en tejidos específicos como el hígado o la sangre; el resto del hierro circulante está combinado con proteínas transportadoras, como la transferrina o la lactoferrina que forman complejos muy estables que solo ceden el hierro a los tejidos demandantes como el hepático o el sanguíneo.^{14, 15}

En este ambiente los gérmenes infecciosos como las bacterias no pueden desarrollarse apropiadamente por carencia de hierro accesible; sin embargo, las bacterias patógenas son capaces de arrebatárle el hierro al cuerpo humano por medio de sustancias muy afines al hierro como los sideróforos, los receptores de transferrina o los de hemoglobina. Justamente la producción de sustancias receptoras de compuestos de hierro es el inicio del daño bacteriano a los organismos superiores.

EL HIERRO Y LA RESPUESTA INMUNE

El hierro es un elemento importante en la modulación de la respuesta inmune del hospedero contra patógenos mediante la regulación de los niveles de hierro en las células del sistema inmune y el medio externo.¹⁶ Durante el proceso infeccioso los microorganismos utilizan varias estrategias para adquirir competitivamente el hierro del ambiente interno del hospedero. El hospedero, por su parte, posee la capacidad para encausar el metabolismo

celular del hierro, para usarlo primeramente como catalizador y generar especies reactivas de oxígeno como barrera antimicrobiana. Adicionalmente se activan otras funciones inmunológicas (Tabla 1) por el control global que ejerce el hierro sobre proteínas involucradas en la homeostasis del hierro, como almacén, unión y transporte del ion.

GENES/ PROTEÍNAS	HOMEOSTASIS DEL HIERRO	FUNCIONES INMUNOLÓGICAS
Lactoferrina	Transporte, quelante, almacén y unión al hierro.	Bactericida y antiviral. Efectos inmunológicos en células Th1 y Th2.
Transferrina	Transporte de hierro.	Presente en monocitos, macrófagos y linfocitos T. Requerido para la diferenciación de células T.
Receptor 1 de transferrina	En la absorción de hierro celular.	Absorción de hierro por linfocitos activados y requerido para la síntesis de DNA y división celular de linfocitos T.
Ferritina	Almacén de hierro.	Sintetizado por macrófagos y linfocitos T.
Nramp 1 (SCLA11)	Transferencia de hierro en fagolisosoma tardío.	Resistencia a infecciones de patógenos intracelulares.
Nramp 2/ DMT-1	Absorción y transferencia de hierro en fagolisosoma tardío.	Resistencia a infecciones de patógenos intracelulares.
Hepcidina	Regulador de la homeostasis del hierro, destrucción del gen resulta en hemocromatosis, mutaciones se asocian con hemocromatosis juvenil severa.	Péptido antimicrobiano derivado de hígado. Modula la expresión de TLR4 en células mieloides en respuesta a bacterias patógenas.
IL-6 e IL-1	Involucrado en la privación de hierro durante la infección e inflamación.	Liberados por macrófagos durante la infección e inflamación.

Tabla 1. Importancia de proteínas y genes involucrados en la homeostasis del hierro y funciones inmunológicas.

EL HIERRO Y LA REGULACIÓN DE LA EXPRESIÓN DE GENES EN ALGUNAS BACTERIAS

Tal como ya mencionamos, los microorganismos patógenos han desarrollado estrategias para captar hierro de diferentes fuentes; estos sistemas de captación de hierro se han clasificado en dos grupos: aquellos que implican una interacción directa con las proteínas del huésped que transportan o almacenan hierro (transferrinas, lactoferrina, hemoglobina, ovotransferrina, etcétera), y los que implican la síntesis y liberación de moléculas de bajo peso, llamadas sideróforos (acarreadores de hierro), que son sintetizados y exportados por bacterias, levaduras y hongos. Los sideróforos actúan como agentes quelantes específicos para el Fe⁺³ y normalmente se incrementa su síntesis cuando el microorganismo se encuentra en un

ambiente con poco hierro; en esta condición se sintetizan proteínas de membrana externa (OMPs) reguladas por hierro (IROMPs) que funcionan como receptores de los complejos sideróforo-hierro, o captan hierro mediante receptores de transferrina, lactoferrina, ovotransferrina, hemina y hemoglobina.¹⁷

Por ejemplo, la familia *Pasteurellaceae*, que incluye bacterias patógenas de animales y humanos, adquiere el hierro que necesita directamente de la transferrina del hospedero por medio de receptores (TbpA y TbpB) que contienen proteínas de unión de transferrinas.¹⁸

Otra fuente de hierro es la adquisición del metal unido a hemoglobina por algunas bacterias como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus influenzae*, *Haemophilus ducreyi* y *Actinobacillus pleuropneumoniae*.¹⁹

El único mecanismo de adquisición de hierro descrito en *Av. paragallinarum* es a través de la utilización de ovotransferrina mediante dos proteínas de unión a transferrina (probables TBP1 y TBP2) similares a las de otras especies bacterianas. Se identificaron dos regiones de ovotransferrina (lóbulo-N y lóbulo-C) involucradas en la unión a receptores de transferrina de *Avibacterium paragallinarum* y *Haemophilus avium*; además se observó que los fragmentos lóbulo-N y lóbulo-C de ovotransferrina y transferrina humana mantienen el crecimiento en condiciones limitadas de hierro de *Av. paragallinarum* y *Neisseria meningitidis*, respectivamente, sugiriendo que la interacción de ambos lóbulos es necesaria para una eficiente adquisición de hierro.²⁰

Al crecer a *Av. paragallinarum* en medios con baja concentración de hierro se ha observado la expresión diferencial tanto de proteínas de la membrana más externa como de las secretadas. En estas condiciones se observó un incremento en la expresión de tres proteínas de membrana externa con pesos moleculares de 60, 68 y 93 kDa. Estas proteínas fueron reconocidas por suero de gallinas infectadas con *Av. paragallinarum*, sugiriendo su expresión *in vivo*. Las tres proteínas de membrana externa fueron identificadas por espectroscopía de masas, como receptores de transferrina (TbpA y TbpB) y proteínas de transporte de hierro.²¹

El mecanismo de captación de hierro de *Av. paragallinarum* se lleva a cabo de la siguiente manera: toma como fuente de hierro ovotransferrina o transferrina de gallina o pavo.²² *Av. paragallinarum* expresa las proteínas

de membrana externa TbpA y TbpB, que son receptores anclados a la membrana externa; estos reconocen a su fuente de hierro y son translocados a periplasma por un proceso activo que utiliza fuerza protón-motriz aportada por el sistema Ton.

En periplasma, el hierro es unido por la proteína periplasmática TbpB de unión a sustrato, esta la lleva a la permeasa anclada a membrana citoplasmática, en donde la ATPasa aporta la energía necesaria para el paso del hierro al citoplasma, entonces el Fe^{+3} es reducido a Fe^{+2} por reductasas y es utilizado por la célula bacteriana (Figura 2).

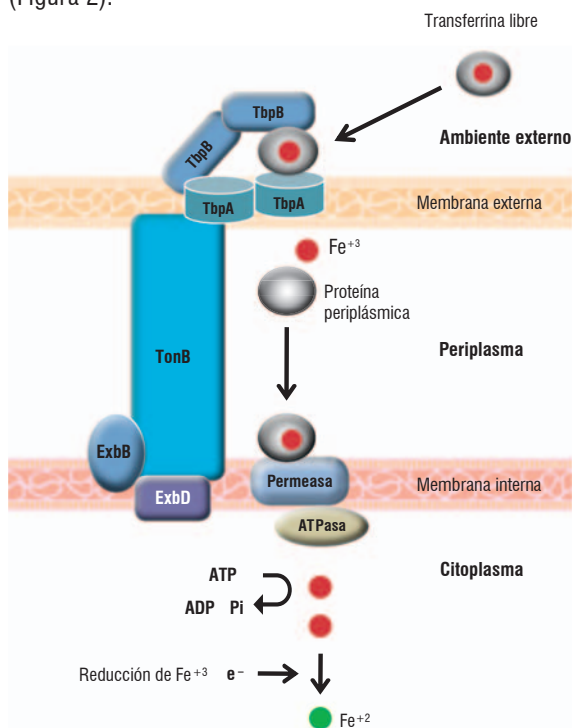


Figura 2. Mecanismo de captación de hierro de *Avibacterium paragallinarum* y algunos miembros de la familia *Pasteurellaceae*. Las bacterias Gram negativas poseen doble membrana y el hierro debe viajar por etapas del medio externo al espacio periplásmico y finalmente al citoplasma por un complejo de proteínas. El sistema Ton es un sistema general de transporte de iones o moléculas y está formado por tres proteínas: TonB es una proteína periplásmica anclada a la membrana interna o citoplasmática, ExbB y ExbD son proteínas integrales de la membrana citoplasmática que aprovechan el gradiente electroquímico de la membrana para que TonB provoque el cambio conformacional en el receptor de membrana externa e inicie el movimiento del hierro hacia el citoplasma.

FUR: UNA FAMILIA DE REGULADORES DE LA EXPRESIÓN GENÉTICA POR HIERRO

Debido a la toxicidad de las concentraciones elevadas de hierro en el citoplasma celular y teniendo en cuenta que en bacterias no se han descrito bombas de excreción para este elemento, la forma de control de su homeostasis intracelular es mediante proteínas de membrana.

Este proceso es desarrollado por la proteína Fur (*ferric uptake regulator*), que ejerce una regulación transcripcional sobre casi todos los genes implicados en el transporte e incorporación del metal en función de la concentración intracelular.²³

La proteína Fur es un polipéptido de 17 kDa que actúa como represor transcripcional de promotores regulados por hierro; el Fe(II) actúa como correpresor.²⁴ En la proteína Fur se identifican dos dominios: un dominio C-terminal responsable de la unión de los iones metálicos así como de la interacción proteína-proteína que da lugar a la dimerización. El extremo N-terminal contiene un motivo de unión a DNA “*helix-turn-helix*” (HTH) involucrado en el reconocimiento y anclaje al DNA.²⁵

La regulación de la expresión del gen *fur* es muy compleja, ya que es autorregulable y está sujeta a represión catabólica, con lo que se liga su expresión al metabolismo de la célula, y además es regulada también por la respuesta al estrés oxidativo.²⁶

Bajo condiciones ricas en hierro, Fur se une al ión divalente y forma el complejo Fe(II)-Fur , adquiriendo una configuración capaz de unirse a secuencias blanco de DNA, conocidas como cajas Fur o cajas de hierro (GA-TAATGATAATCATTATC), inhibiendo la transcripción de genes regulados por Fur río abajo.

Al contrario, cuando el hierro es escaso, disminuye el complejo Fe(II)-Fur y se liberan regiones operadoras reguladas por hierro permitiendo que la RNA polimerasa acceda a promotores de genes para la biosíntesis de sideróforos y otras funciones reguladas por hierro, permitiendo su expresión (Figura 3).

Además, la proteína Fur también puede regular la captación de hierro de forma indirecta a través de diferentes sistemas de transducción de señales de dos componentes reguladores AraC-like para la síntesis de sideróforos y sistemas de absorción, y factores sigma.²⁴

Los genes regulados por la proteína Fur constituyen el llamado regulón Fur, cuya mayoría de genes está implicada en la captación de hierro, en la biosíntesis y transporte de sideróforos, en la codificación de proteínas de membrana externa receptoras de moléculas transportadoras de hierro del huésped, y en el metabolismo del hierro como las bacterioferritinas.²⁷

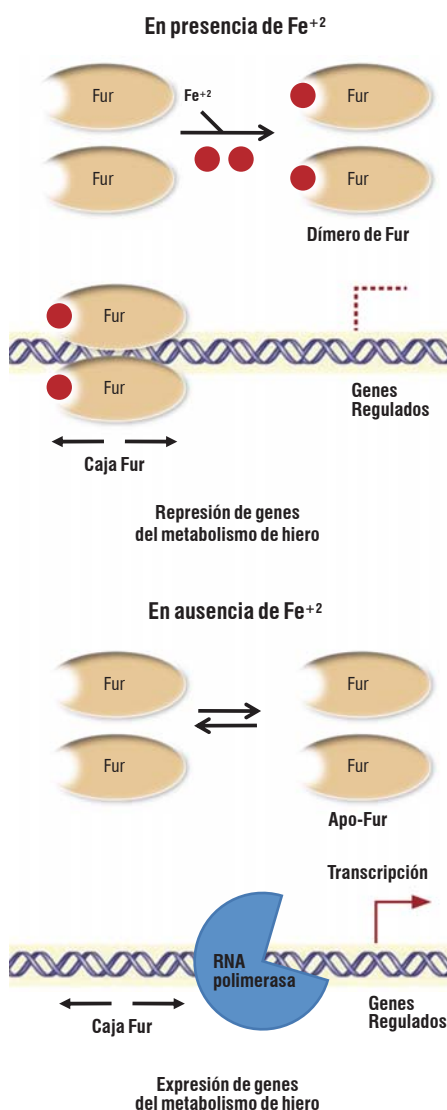


Figura 3. Mecanismo de acción de la proteína Fur.

Fur regula también la expresión de otras proteínas implicadas en el metabolismo celular, tales como las aconitas PurR o MetJ, o proteínas que participan en la respuesta al estrés oxidativo, la superóxido dismutasa SodB y algunos factores de virulencia como colicinas, hemolisinas de *Escherichia coli* y *Vibrio cholerae* o la exotoxina A de *Pseudomonas aeruginosa*; por lo que la acción de estas toxinas permitiría el acceso a fuentes de hierro, como la ferritina o el grupo hemo de la hemoglobina, ubicadas en la célula huésped.²⁴

Se ha detectado también la presencia de cajas Fur en los promotores de genes implicados en todos los procesos de regulación y transducción de señal de quimiotaxis

tanto en *E. coli* como en *V. cholerae*²⁸ (Tabla 2). La proteína Fur también parece controlar genes cuyos productos están implicados en la síntesis de flagelos, como el gen *flhD*, principal activador del sistema de biosíntesis de flagelos en *E. coli*.

GEN	FUNCIÓN	BACTERIA	REGULACIÓN DE FUR
<i>fecABCDE</i>	Transporte de citrato férrico	<i>Escherichia coli</i>	–
<i>thuD</i>	Transporte de hidroxamato	<i>Bacillus subtilis</i>	–
<i>tonB-exbDB-tbpAB</i>	Transporte de Fe	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	–
<i>tonB-exbDB-tbpAB</i>	Transporte de Fe	<i>Avibacterium paragallinarum</i>	–
<i>tbpAB</i>	Receptor de transferrina	<i>Actinobacillus suis</i>	–
<i>stxAB</i>	Toxina shiga	<i>Shigella dysenteriae</i>	–
<i>hgbAB</i>	Receptor	<i>Haemophilus ducreyi</i>	–
<i>hly</i>	Hemolisina	<i>Vibrio cholerae</i>	–
<i>sodB</i>	Superóxido dismutasa	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	+
<i>bfr</i>	Bacterioferritina	<i>Escherichia coli</i>	+
<i>acnA</i>	Aconitasa	<i>Escherichia coli</i>	+
<i>fumA</i>	Fumarasa	<i>Campylobacter jejuni</i>	+
<i>ftnA</i>	Almacén de Fe	<i>Yersinia pestis</i>	+

Tabla 2. Genes que son regulados positiva y negativamente por la proteína Fur.

Recientemente fue descrita la presencia de un gen *fur* en *Av. paragallinarum*; la secuencia de aminoácidos obtenida por traducción *in silico* a partir de la secuencia nucleotídica de dicho gen mostró un 94% de identidad con las proteínas Fur de *A. pleuropneumoniae* y *H. ducreyi*, y un porcentaje menor (74%) con la de *A. actinomycetemcomitans* al realizarse un alineamiento ClustalW con las secuencias reportadas.

La secuencia de aminoácidos de la proteína Fur de *Av. paragallinarum* conserva los dominios de unión a DNA (*Helix-Turn-Helix*) y al hierro, como se ha descrito para otras secuencias Fur, sugiriendo que la regulación en la captación de hierro en *Av. paragallinarum* podría ser similar a la descrita en otros microorganismos.^{21, 29} Estas investigaciones moleculares de nuevos modelos microbianos nos muestran indicios de un entramado molecular aún desconocido, el cual gracias a la aplicación de nuevas técnicas moleculares y a la participación de jóvenes científicos formados en la genómica, transcriptómica y

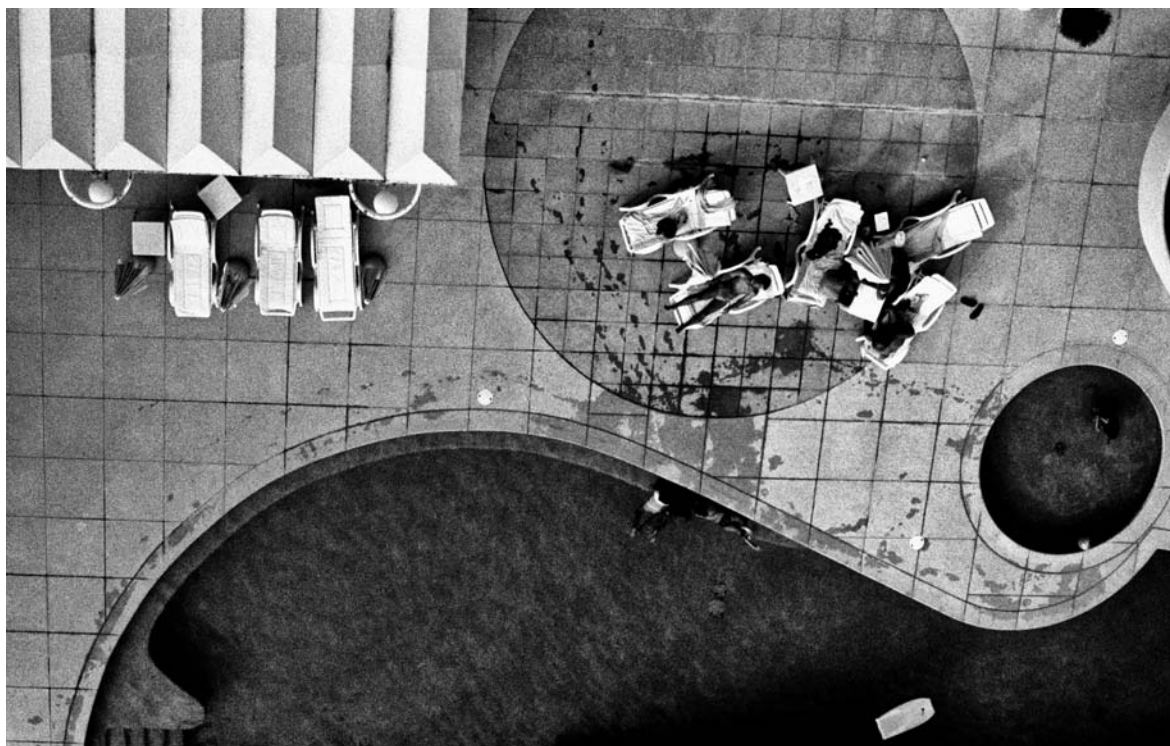
proteómica, en los próximos años podremos entender mejor y revalorar la importancia biológica de los iones como el hierro.^{30, 31, 32}

CONCLUSIÓN

El conocimiento de las funciones biológicas y moleculares de los iones metálicos es importante porque estos iones juegan papeles esenciales en las células. El hierro es indispensable para la mayoría de seres vivos, tiene funciones básicas como cofactor de enzimas y es de importancia en la respuesta inmune del hospedero en infecciones patógenas. A pesar del avance bioquímico y molecular observado en el metabolismo del hierro, todavía es necesario descifrar el entramado molecular específico que el hierro establece en cada proceso biológico, tal es el caso de los procesos infecciosos escasamente estudiados. Conocer los detalles metabólicos específicos de especies químicas simples como el hierro nos ayudará a mejorar las afecciones de salud humana y de salud en modelos veterinarios y a desarrollar otros modelos microbianos de interés agrobiotecnológico.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Cruz GD, Chamizo JA y Garritz A. *Estructura atómica. Un enfoque químico*. Wilmington de EUA, Addison Wesley Iberoamericana (1986).
- ² Garritz A, Gasque L y Martínez A. *Química Universitaria*. Pearson Educación, México (2005)
- ³ Crichton RR and Ward RJ. Iron homeostasis. *Met Ions Biol Syst* 35 (1998) 633-665.
- ⁴ Pradel E, Guiso N, Menozzi FD, et al. *Bordetella pertussis* TonB, a Bvg-independent virulence determinant. *Infect Immun* 68 (2000) 1919-1927.
- ⁵ Wandersman C and Stojiljkovic I. Bacterial heme sources: the role of heme, hemoprotein receptors and hemophores. *Curr Opin Microbiol* 3 (2000) 215-220.
- ⁶ Braun V, Hantke K and Koster W. "Bacterial iron transport: mechanisms, genetics and regulation" en Sigel A and Sigel H (edit), *Metal ions in Biological Systems*, Marcel D., NY, EUA (1998). Vol. 35:67-145.
- ⁷ Braun V and Killmann H. Bacterial solutions to the iron-supply problem. *Trends Biochem Sci* 24 (1999) 104-109.
- ⁸ Ratledge C and Dover LG. Iron metabolism in pathogenic bacteria. *Ann Rev Microbiol* 54 (2000) 881-941.
- ⁹ Otto BR, Verweij-Van Vught AM and MacLaren DM. Transferrins and heme-compounds as iron sources for pathogenic bacteria. *Crit Rev Microbiol* 18 (1992) 217-233.
- ¹⁰ Genco CA and Dixon DW. Emerging strategies in microbial haem capture. *Mol Microbiol* 39 (2001) 1-11.
- ¹¹ Stevens A and Lowe J. "Las células sanguíneas". En *Histología Humana* 2ª ed. Harcourt Brace, España (1999) 99-116.
- ¹² Ben-Bassat I, Mozel M and Ramot B. Globin synthesis in iron-deficiency anemia. *Blood* 44 (1974) 551-555.



© Nadia Baram.



© Nadia Baram.

- ¹³ Munsey SW. Effect of iron therapy on serum ferritin levels in iron-deficiency anemia. *Blood* 56 (1980) 138-140.
- ¹⁴ Thomas WJ, Koenig HM, Lightsey, Jr. A, *et al.* Free erythrocyte porphyrin: hemo-globin ratios, serum ferritin, and transferrin saturation levels during treatment of infants with iron-deficiency anemia. *Blood* 49 (1977) 455-462.
- ¹⁵ Cavill IA. Iron status indicators: hello new, goodbye old? *Blood* 101 (2003) 372-373.
- ¹⁶ Porto G and De Sousa M. Iron overload and immunity. *World J Gastroenterol* 13 (2007) 4707-4715.
- ¹⁷ Braun V and Hantke K. "Mechanisms of bacterial iron transport" en Winkelmann G (edit), Microbial transport systems. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Berlin Alemania (2002) 289-311.
- ¹⁸ Gray-Owen SD and Schryvers AB. Bacterial transferrin and lactoferrin receptors. *Trends Microbiol* 4 (1996) 185-192.
- ¹⁹ Srikumar R, Mikael LG, Pawelek PD, *et al.* Molecular cloning of haemoglobin-binding protein HgbA in the outer membrane of *Actinobacillus pleuropneumoniae*. *Microbiology* 150 (2004) 1723-1743.
- ²⁰ Alcantara J and Schryvers AB. Transferrin binding protein two interacts with both the N-lobe and C-lobe of ovotransferrin. *Microbial Pathogen* 20 (1996) 73-85.
- ²¹ Negrete AE, Chantes GA, Serrano A, *et al.* Identification of iron-acquisition proteins of *Avibacterium paragallinarum*. *Avian pathology* 38 (2009) 209-13.
- ²² Ogunnariwo JA and Schryvers AB. Correlation between the ability of *Haemophilus paragallinarum* to acquire ovotransferrin-bound iron and the expression of ovotransferrin-specific receptors. *Avian Dis* 36 (1992) 655-63.
- ²³ Hantke K. Iron and Metal regulation in bacteria. *Curr Opin Microbiol* 4 (2001) 172-177.
- ²⁴ Escolar L, Pérez-Martín J and De Lorenzo V. Opening the iron box: Transcriptional metalloregulation by the Fur protein. *J Bacteriol* 181 (1999) 6223-6229.
- ²⁵ Stojiljkovic I and Hantke K. Functional domains of the *E. coli* ferric uptake regulator protein (Fur). *Mol Gen Genet* 247 (1995) 199-205.
- ²⁶ Andrews SC, Robinson AK y Rodriguez QF. Bacterial iron homeostasis. *FEMS Microbiol Rev* 27 (2003) 215-237.
- ²⁷ Shite S, Sarika A, Murphy JR, *et al.* The gonococcal Fur regulon. Identification of additional genes involved in major catabolic, recombination and secretory pathways. *J Bacteriol* 184 (2002) 3965-3974.
- ²⁸ Panina EM, Mirinov AA and Gelfand MS. Comparative analysis of Fur regulons in gamma-proteobacteria. *Nucleic Acid Res* 29 (2001) 5195-5206.
- ²⁹ Chantes GA. Clonación y caracterización molecular del gen *fur* de *Avibacterium paragallinarum*. Tesis de maestría en ciencias microbiológicas. Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas-BUAP, México (2007).
- ³⁰ Davies BW, Ryan W, Bogard RW and Mekalanos JJ. Mapping the regulon of *Vibrio cholerae* ferric uptake regulator expands its known network of gene regulation *PNAS* 108 (2011) 12467-12472.
- ³¹ Dian C, Vitale S, Leonard GA, *et al.* The structure of the *Helicobacter pylori* ferric uptake regulator Fur reveals three functional metal binding sites. *Mol Microbiol* 79 (2011) 1260-1275.
- ³² Teixidó L, Carrasco B, Alonso JC, *et al.* Fur activates the expression of *Salmonella enterica* Pathogenicity Island 1 by directly interacting with the *hlyD* operator *In Vivo* and *In Vitro*. *PLoS ONE* 6 (2011) e19711.

**Chantes Guerra A., Sánchez Alonso M.P.G.,
Vázquez Cruz C.
Centro de Investigaciones en Ciencias
Microbiológicas, Instituto de Ciencias, BUAP**

**Negrete Abascal E., Vaca Pacheco S.,
Carrera de Biología, Facultad de Estudios Superiores
Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México
ecobacilos@yahoo.com**

Díaz Ordaz:

Disparos en la oscuridad

Julio **Glockner**



DÍAZ ORDAZ. DISPAROS EN LA OSCURIDAD
FABRIZIO MEJÍA MADRID
Santillana Ediciones Generales
México, 2011

Presiento que la novela que ha escrito Fabrizio Mejía se leerá durante muchos años porque ya tiene un lugar bien ganado en la constelación literaria que se ha ocupado del poder ejercido por tiranos y dictadores en América Latina, al lado de *Yo el supremo*, de Roa Bastos; *El Otoño del patriarca*, de García Márquez, *El señor presidente*, de Miguel Ángel Asturias; *La fiesta del chivo*, de Vargas Llosa; *Antes que anochezca*, de Reinaldo Arenas o *El seductor de la patria*, de Enrique Serna.

Disparos en la oscuridad es una novela histórica que nos relata, en forma bien documentada, la vida de un hombre mediocre y acomplejado que supo insertarse en un sistema político corrompido y autoritario, donde fue ganando gradualmente la confianza de hombres poderosos para ir abriendo su propio camino hacia puestos cada vez más importantes, que culminaron con la Presidencia de la República.

En este largo y siniestro trayecto, en el que siempre fue más importante la obediencia y el sometimiento al hombre fuerte que el talento, Gustavito Díaz Ordaz tuvo que soportar penosas humillaciones, como aquella que Maximino Ávila Camacho le hizo al nombrarlo Presidente de la Junta de Conciliación y Arbitraje, reconociendo en él a un incondicional desde el momento en que había declarado culpables de abandono de empleo a 30 mil obreros inconformes, algunos de los cuales habían marchado a la ciudad de México a protestar por un fraude electoral que declaraba vencedor a Ávila Camacho, y que los perdedores, Gilberto Bosques y Lombardo Toledano, denunciaban ante Lázaro Cárdenas sin ningún resultado.

—Muchas gracias, licenciado Gustavito —le balbuceó Ávila Camacho— y sacando un fute lo nombró presidente de la Junta de Conciliación y Arbitraje de su nuevo gobierno.

—No, cómo cree —empezó a decir Gustavito—. Yo no tengo la experiencia suficiente, Ni siquiera he terminado la carrera de Derecho.

Los ojos de Maximino relumbraron de cólera. Lo último de esa noche para Gustavo Díaz Ordaz fue aguantar el cuerpo de Maximino montándolo como a un poni, clavándole las espuelas en las costillas, sintiendo su sexo en la espalda, oliendo su sudor etílico. Era lo que realmente excitaba al Jefe: montar a sus subalternos. Cada vez que Díaz Ordaz se tiraba de panza al suelo o quería rodarse, recibía un fuetazo contundente, en la grupa. Era ya un caballo de esa otra revolución.

Años después Ávila Camacho moriría envenenado en un banquete en Atlixco, aunque en la novela de Fabrizio muere en el rancho La Soledad, que tenía en Veracruz. Fabrizio Mejía describe este final en una escena grotesca que evoca los murales de José Clemente Orozco:

De pronto, Maximino se desplomó sobre la mesa. Las botellas saltaron al piso. Sólo algunos gritaron. Los demás estaban demasiado ebrios. Al cuerpo lánguido de Maximino se lo acostó su guardaespaldas, El Chorrado, en el regazo. Tiró espuma por la boca, estertoreó un poco y tendió los dedos de ambas manos hacia delante, al vacío. Gustavo lo miró de reojo. Ahí estaba el hombre que se creyó invencible, que hizo a todo un Estado venerarlo o temerlo, que acumuló cientos de miles de cabezas de vacas, ranchos, mujeres, hijos, muertos, que siempre creyó que sucedería a su hermano Manuel en la Presidencia de la República, que gustaba de patear a sus subalternos y maquillarse. Gustavo lo miró unos segundos: este es el hijo de puta que te cabalgó, te ensartó las espuelas y tuviste hasta que darle las gracias. Ni dos minutos tardó en estar muerto.

Estas son las enternecedoras escenas de la gran familia revolucionaria que gobernó a lo largo del siglo XX

y que hoy quiere volver a recuperar la Presidencia de la República con un elenco renovado por Televisa. El trabajo de conciliación entre obreros y patrones que Díaz Ordaz debía desempeñar en la oficina de la Junta, en realidad consistía en declarar “inexistentes” las huelgas y las votaciones favorables a líderes que no eran convenientes al gobierno, poco después los disidentes serían acusados del delito de “disolución social”, y con ello se cerraba el círculo dictatorial:

Sólo lo que yo digo que es legal existe y lo reconozco como tal; lo que yo digo que es ilegal es inexistente, delinencial y en consecuencia lo persigo y lo reprimo hasta desaparecerlo.

Este es el razonamiento político que imperaba en la voluntad de gobernar de Gustavo Díaz Ordaz y el régimen presidencialista que lo engendró. Los resultados los padeció el país entero y en particular los movimientos sociales de los médicos, los maestros, los ferrocarrileros y los estudiantes universitarios en 1968.

Durante su época de estudiante, la novela da cuenta de la amistad que Gustavo Díaz Ordaz mantuvo con Julio Glockner Lozada. Más tarde la vida los distanció física y políticamente:

En 1961 —dice Fabrizio Mejía— ya estaban en los polos opuestos del país: Díaz Ordaz era secretario de gobernación de López Mateos y Glockner había sido aclamado por una mayoría de estudiantes liberales que tenían tomado el edificio Carolino de la Universidad de Puebla. El arzobispo Octaviano Márquez y Toriz volanteaba sus pastorales incendiarias contra él en estos términos:

“Tenemos argumentos para afirmar que muchas de las cosas que están sucediendo en nuestra ciudad de Puebla, como la toma de la Universidad, están profundamente ligadas a conjuras internacionales, a todo un plan mundial de destrucción de nuestra civilización cristiana, a un titánico esfuerzo de los poderes del mal para adueñarse de nuestra patria. La monstruosidad del comunismo es arrancar a los padres de familia los sagrados derechos que tienen sobre sus hijos y sobre la educación de los mismos. Esa abominación son los libros de texto gratuitos. Os decimos,





© **Nadia Baram** (foto original a color).

con toda la fuerza de nuestro espíritu: mirad la táctica diabólica del enemigo. Desde la Rusia soviética nos mandan sus emisarios”.

La histeria anticomunista de este arzobispo, mejor conocido como Centaviano Márquez y Toriz, por su afición al dinero, logró que en la Puebla de entonces se realizara la mayor manifestación que ha conocido la historia de la ciudad, calculada en 100 mil personas convocadas al grito de icristianismo sí, comunismo no! en volantes entregados de puerta en puerta o lanzados desde la avioneta de un conocido comerciante, Avelardo Sánchez, que financiaba al Frente Universitario Anticomunista y que veía afectado su negocio de venta de libros escolares con la aparición del texto gratuito.

Lo cierto es que el movimiento de estudiantes y profesores que logró expulsar al sector más conservador de esta universidad organizado en un Consejo de Honor integrado por Caballeros de Colón (a los que pertenecía Díaz Ordaz), Hijas de la Vela Perpetua y lindezas por el estilo, fue un movimiento que exigía el respeto al artículo 3º constitucional que garantizaba una educación laica y que la educación superior beneficiara a cualquier estudiante competente, sin importar su clase social, y no exclusivamente a los señoritos hijos de empresarios y comerciantes.

El rector Glockner le respondió al arzobispo el 15 de mayo con un discurso que celebraba el triunfo del movimiento y que, entre otras cosas, decía lo siguiente:

“Es indudable que el mundo vive en la más oprobiosa desigualdad económica y que es urgente una mejor

repartición de la riqueza” Estas palabras —decía el rector— pertenecen a Juan XXIII y desafiamos a quienes nos tachan de comunistas a que también digan que el Santo Pontífice es comunista. Nuestro movimiento nada tiene que ver con el comunismo, hemos recibido la felicitación y adhesión de agrupaciones religiosas y diariamente nos visita un sacerdote que, como él dice, se siente un liberal frente a los mochos.

Poco antes el Consejo Mexicano de Hombres de Negocios había publicado un desplegado dirigido a López Mateos en el que quedaba claro que para ellos el comunismo consistía en que existiera el derecho de huelga y la intervención del Estado en la economía. Si estas dos situaciones no terminaban, amenazaban con sacar su dinero del país. En esa lógica demencial el encargado de poner orden fue, como Secretario de Gobernación, Gustavo Díaz Ordaz. De ahí se desató la represión al movimiento ferrocarrilero, la detención de Vallejo, la represión al magisterio, el asesinato de Rubén Jaramillo y su familia y otras acciones altamente patrióticas. Su buen desempeño como represor inflexible le valió que más tarde la CIA lo considerara, a él y a Luis Echeverría, como informante de primera importancia de la agencia estadounidense. Su clave de identificación con la CIA, hoy lo sabemos, era Litempo-1, siendo Litempo el grupo de autoridades mexicanas dispuestas a informar sobre las actividades de los ciudadanos simpatizantes de la Unión Soviética y la revolución cubana.

La relación con el jefe de la CIA en México, Winston Scott, era tan estrecha, que el 20 de diciembre de 1962 López Mateos y Díaz Ordaz fueron los principales testigos de su boda. Los beneficios que ambos obtenían de esta relación no se limitaban a estar en la nómina de la CIA, en ocasiones recibieron autos para sus respectivas amantes sin que los ciudadanos mexicanos lo sospecharan siquiera. Como bien dice Fabrizio: “El decoro en política es que la indecencia permanezca en secreto”. La mancuerna con López Mateos le permitió en realidad a Díaz Ordaz gobernar durante diez años. Uno tenía fama de ser tolerante, abierto, generoso y hasta guapo y seductor, era el hombre bueno en el poder; al otro le tocaba ser, simultáneamente, el malo y el feo. Estas dos cualidades se conjuntan, él lo sabía, en el miedo. Así se lo dijo a un fotógrafo que le pidió un ángulo de tres cuartos para una foto oficial:

No tengo ángulo —le dijo— soy feo. Soy lo suficientemente feo como para que me tengan miedo. A un Secretario de Gobernación hay que tenerle, sobre todo, miedo.

Pero por malo y feo que fuera los estudiantes del 68 no le tuvieron miedo y lo combatieron con risas, caricaturas y sarcasmos en las aulas y en las calles. El resultado trágico de ese gran movimiento que le dio un giro a la historia del país, todos lo conocemos, y lo llevamos en la memoria, al recordar la plaza de Tlatelolco y el 2 de octubre. Alguien que tampoco le tuvo miedo, o se lo supo aguantar, fue su esposa Lupita, que en la novela aparece besándose con él:

Fue un beso extraño —dice la voz que relata—, dada la anatomía convexa de Gustavo, de su trompa llena de dientes salidos que interrumpieron el trabajo que debe ser sólo de los labios y las lenguas. Chocaban más que besarse...

Termino diciendo que la novela está estructurada de tal forma que tenemos, al comenzar cada capítulo, una especie de primer plano que transcurre entre julio y septiembre de 1977, en el que se describe con detalle y en un tono sarcástico, la decadencia física y mental del personaje hasta su muerte. Estos párrafos, quiero decirlo, son una delicia para el lector que ha juzgado la calidad moral de Díaz Ordaz y encuentra en ellos una suerte de venganza silenciosa, de callado regocijo al ver sufrir a un viejo decrepito y paranoico que imagina (y muchas veces no sólo imagina, sino tiene enfrente) enemigos por todos lados y gente que lo desprecia. Fabrizio nos regala un desquite psicológico y eso se le agradece. Luego, el relato transcurre en el pasado, en el que vamos presenciando tanto la vida familiar como social y política del protagonista, mediante un recuento de lo ocurrido históricamente, pero realizando también una aguda inspección psicológica de lo que sucede en su personalidad. Tenemos entonces un retrato completo de Gustavo Díaz Ordaz, por dentro y por fuera.

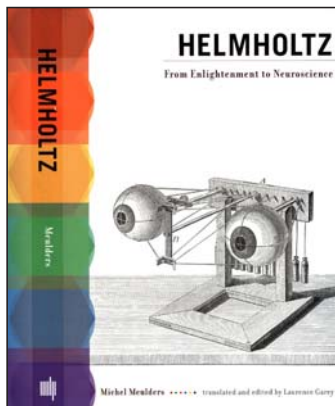
Julio Glockner
Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades
“Alfonso Vélaz Pliego”, BUAP
julio@lockner@yahoo.com.mx



Helmholtz

De la Ilustración a las neurociencias

Enrique **Soto Eguibar**



HELMHOLTZ:
DE LA ILUSTRACIÓN A LAS NEUROCIENCIAS
MICHEL MEULDERS
MIT Press
Cambridge, 2010

Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz (1821-1894), médico y físico alemán. Contribuyó de forma extraordinaria al conocimiento en varios campos del saber, entre los que destacan la física básica, la fisiología de la conducción nerviosa, la fisiología de la visión y la fisiología de la audición. Además, colaboró en el desarrollo de un conjunto de instrumentos de investigación diversos entre los cuales destacan el oftalmoscopio y el miógrafo, ambos aún hoy día en uso.

Fue un teórico muy activo en el desarrollo de ideas que negaran el vitalismo. Demostró que durante la contracción hay modificaciones químicas en el músculo y producción de calor derivados enteramente del metabolismo, rechazando la intervención de “fuerzas vitales” (p. 64) de orden metafísico muy en boga en su época y muchas de ellas aún hoy vigentes y renovadas por una visión *new age*.

De sus estudios derivó su primer gran texto sobre la Ley de la Conservación de la Fuerza (p. 81), que llevó a su alumno Max Planck a expresar en forma la Ley de la Conservación de la Energía, aunque en la época de Helmholtz la idea de energía era más bien de tipo aristotélico, por lo que difícilmente él habría logrado entrever el principio de conservación en toda su extensión.

En 1849, con motivo de su ingreso a la Academia de Artes de Berlín, dio un importante discurso que marca probablemente el inicio de sus reflexiones de orden psicofisiológico, poniendo ya el énfasis en el carácter intuitivo del pensamiento artístico y de la expresión emocional (subconsciente).¹

Cabe anotar que su percepción estética era de un clasicismo exaltado: “[...] cada vez que un artista mira un cuerpo humano, debe mirar a través de la piel para representar de forma adecuada cada músculo, sus tensiones, su redondez... de manera que corresponda de forma exacta con la anatomía, respetando el equilibrio más cercano a la belleza ideal [...]” (p. 86). No cabe duda de que Helmholtz era mucho más audaz en ciencia que en arte. Después de sus estudios sobre el “tiempo perdido” entre estímulo y respuesta debido a la conducción nerviosa se preguntó por el tiempo necesario para que un sujeto reconozca conscientemente un objeto visual. Adaptó para ello el recién inventado taquitoscopio de Sigmund Exner (1846-1926) en 1868. Encontró que hay una gran variabilidad en el tiempo entre estímulo y respuesta que depende, como es hoy bien sabido, de las características del objeto a reconocer. Definió que el tiempo mínimo que debe mirarse algo para reconocerlo es de 30 milisegundos (p. 101). Sus estudios sobre la visión le llevaron finalmente en 1850 a inventar el oftalmoscopio (p.102), instrumento que patentó y que le proporcionó ganancias significativas.

Cuando Helmholtz inició sus estudios sobre la visión, Goethe había realizado ya importantes estudios sobre el mismo campo: describió y estudió las posimágenes, desarrolló su teoría sobre el color, describió los colores opuestos, pero se equivocó en su desprecio por la obra de Newton, identificando como colores básicos el rojo, el amarillo y el azul, basado en la observación de los colores que se forman alrededor de los objetos al observarlos con un prisma. Fue Goethe el primero en desarrollar una rueda de colores y la idea de colores complementarios, fue también el primero en asociar los colores con los estados de ánimo.

En contraparte, para el estudio de la visión Helmholtz no solo estudió el ojo, sino que analizó la estructura de la luz, adhiriéndose a la teoría newtoniana y a la demostración de Thomas Young (1773-1829) de que la luz se comporta como una onda (p. 129): “La luz es un movimiento vibratorio que se propaga en forma de ondas en un medio hipotético, el Éter [...]”.

Young propuso en 1801, ante la *Royal Society*, la teoría tricromática del color: para él existían tres colores fundamentales: rojo, verde y azul, que mezclados en proporciones adecuadas producen todos los otros colores.

Pensó que esta propiedad no es debida a las características del ojo o de la luz, sino a que el ojo tiene muy probablemente tres tipos de receptores, cada uno correspondiente a uno de los tres colores fundamentales (p.131), cosa que ha quedado claramente demostrada a lo largo del siglo XX. Helmholtz, admirador de Young, aceptó rápidamente sus conclusiones, introduciéndolas junto a otras ideas en su notable tratado *Playsidontaloptics*.

Su trabajo consistió en el estudio cuidadoso de la colorimetría y la definición de colores oponentes; definió con claridad la idea de que el color es ante todo un proceso cognitivo y que si bien es producido por ciertas longitudes de onda que en combinación inciden en la retina, es ante todo un fenómeno perceptual (consciente) y no sensorial. Inventó después también el oftalmómetro para medir las propiedades del ojo y sus lentes (p. 143). Introdujo también la idea de que las posimágenes, tan caras a Goethe, eran debidas a fatiga de los receptores; explicó que por eso una imagen roja dejaba una posimagen verdosa, debido a la fatiga de los receptores al rojo y al incremento relativo de la respuesta de los receptores al verde, su color complementario. Consideró que el contraste era un fenómeno psicológico de apreciación subconsciente.

Su obra sobre la fisiología de la visión llegó a ser tan importante que influyó significativamente en pintores como Seurat (1859-1891) y Signac (1863-1935), quienes derivaron mucho de su inspiración pictórica de los estudios de Helmholtz, evitando en lo posible mezclar colores en su paleta y usando, en cambio, puntos de colores puros lado a lado en el lienzo. Según Seurat “El arte es armonía. La armonía es la analogía de los contrarios, y de similares elementos del tono, del color, y de la línea, considerados a través de su dominancia y bajo la influencia de la luz en combinaciones alegres, serenas o tristes”.²

Abordó también el problema de la percepción binocular en profundidad, demostrando que el individuo hace, de manera subconsciente, un análisis de la proyección retiniana comparando las imágenes de cada ojo para la visión tridimensional. Descartó así la idea de su maestro Johannes Müller, quien había postulado la idea de que la proyección de la imagen en la retina de cada ojo era exactamente equivalente punto a punto. En cambio, se adhirió a la propuesta de Charles Wheatstone (1802-1875) de que la disparidad en la proyección retiniana era la fuente de la percepción de profundidad (Wheatstone desarrolló el estereoscopio en 1838, p. 147).

Helmholtz fue aún más allá y demostró que en un individuo que usa unos lentes que desplazan los rayos de luz entre 16 y 18 grados a la izquierda, si se le pide tomar un objeto, desplaza la mano de forma errónea a la derecha del objeto teniendo que hacer una corrección para tomarlo. Si se repite el experimento por segunda vez el sujeto moverá su mano correctamente en el espacio, demostrando que la interacción motora es esencial para ajustar continuamente su visión de profundidad, contribuyendo así a reforzar su posición antiinnatismo y a postular de forma implícita la importancia de las interacciones sensorio-motoras en los procesos perceptuales, cognitivos y motores.

Helmholtz consideró también el papel de los movimientos oculares en la percepción en profundidad (p.150); examinó el hecho de que los movimientos involuntarios del ojo desplazan el campo visual, y el caso notable de individuos con parálisis de los músculos del ojo que al pretender un desplazamiento de los mismos perciben un desplazamiento del campo visual. Con estos estudios puso de relieve la importancia de la experiencia del sujeto en la percepción y también una vez más sus extraordinarias dotes de observador.

Luego de sus estudios sobre la visión era natural que pasara al estudio del oído y la audición, campo en el cual hizo aportes fundamentales que dieron pie al conocimiento moderno sobre la audición, tanto que en el año 1961, en la conferencia de recepción del Premio Nobel de Fisiología y Medicina por sus estudios sobre la audición, Georg von Békésy (1899-1972) dijo: “Para mí, el libro más estimulante sobre la audición lo ha sido el tratado *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* (La sensación del tono como base fisiológica para la teoría de la música) de Helmholtz [...]”.

El método de Helmholtz para el estudio de la fisiología y la psicología de la audición en términos físicos es hoy tan fresco como cuando fue escrito. Helmholtz abordó el problema de la audición desde el estudio de las bases físicas del sonido. Contribuyó a demostrar que el sonido era debido a una onda de desplazamiento del aire. En su tratado *La sensación del tono como base fisiológica para la teoría de la música* (1863), estableció que la intensidad del sonido era proporcional a la amplitud de la vibración de la fuente sonora, y que el tono era proporcional a la frecuencia de la vibración. Le tomó más tiempo definir el

origen del timbre. Pero finalmente llegó a la conclusión correcta de que era debido a los armónicos que se suman al tono principal.

Para sus estudios sobre audición inventó diversos instrumentos, incluyendo sirenas neumáticas, diapasones acoplados a sistemas de registro, y un microscopio vibracional con el cual pudo registrar con precisión el movimiento de las cuerdas de un instrumento musical y su frecuencia de vibración (p. 177).

Aunque conocía bien los trabajos que sobre la estructura del oído había desarrollado Alfonso Corti en 1851, dedujo, como buen físico, que los pilares internos y externos del órgano de Corti detectaban el sonido por un proceso de resonancia. Hoy, gracias a los trabajos de Georg von Békésy, sabemos que el mecanismo de detección del sonido en la cóclea no se basa en un proceso de resonancia, sino en la generación de una onda viajera en la membrana basilar que no sigue las leyes físicas de la resonancia.

Von Helmholtz fue rector de la Universidad de Berlín, fundador del Instituto Tecnológico de Berlín y, con su suegro, fundador de lo que hoy es la empresa alemana Siemens, que produce toda clase de instrumentos en todos los campos de la tecnología moderna. En cierta forma puede decirse que Helmholtz fue un digno heredero del gran sabio alemán Alexander von Humboldt, contribuyendo a la idea aún hoy dominante de que los grandes sabios usualmente vienen de Alemania.

Aunque comúnmente se tiende a pensar que las vidas de los científicos son sosas y aburridas, la aventura intelectual que significó la vida de Helmholtz hace de este libro una delicia de lectura en la historia del desarrollo de la ciencia moderna, particularmente de la neurofisiología de la visión y la audición, y un recorrido excelentemente contextualizado por los saberes y estilos del quehacer académico de fin del siglo XX.

Enrique Soto Eguibar
Instituto de Fisiología, BUAP
esoto24@gmail.com

NOTAS Y REFERENCIAS

¹ Subconsciente no en el sentido freudiano, sino psicofisiológico (fuera del campo racional).

² Georges Pierre Seurat. Wikipedia, consultada el 11-11-11.

4. La Ciencia en el Renacimiento.

~~Leonardo da Vinci~~ (1452-1519)

El último resultado de naturalismo del R. es la ciencia.

En esta confluyen:

- las investigaciones naturalistas de los últimos escolásticos que habían dirigido su interés a la naturaleza a partir del mundo sobrenatural;
- el aristotelismo del R. que había derivado el concepto de orden necesario de la naturaleza;
- el platonismo [antigo y nuevo] que había insistido en la estructura matemática de la naturaleza;
- la magia que había puesto en la naturaleza claro y definido los técnicos operativos dirigidos a subordinar la naturaleza al h.; y
- la doctrina de Telesio que afirmaba la perfecta autonomía de la naturaleza y la exigencia de explicarla en la misma naturaleza.

Por un lado, todos estos elementos son integrados por la ciencia mediante la reducción de la naturaleza a pura objetividad mensurable, a un complejo de [cosas y formas] constituidas

Historia de la **ciencia** durante el RENACIMIENTO

Eduardo **Salinas**



HISTORIA DE LA CIENCIA
DURANTE EL RENACIMIENTO
LUIS RIVERA TERRAZAS
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
México, 2011

Historia de la ciencia durante el Renacimiento es un libro lleno de recuerdos y trazos que revelan la actividad intelectual de un estudioso de la historia de la ciencia. Se trata de un texto erudito y de una profundidad poco habitual que requiere de una lectura atenta y de cierta manera reposada en la que, sin embargo, es difícil discernir entre el historiador y el filósofo (o quizás debiera decir científico o tecnólogo), ya que estas facetas del autor asoman en un discurso riguroso y bien planificado, que coloca al lector en el momento preciso en que ocurrieron los cambios fundamentales en nuestro conocimiento de la naturaleza, haciendo énfasis, como era de esperarse dado el perfil académico del ingeniero Rivera Terrazas, en la observación astronómica y el análisis matemático.

El autor describe de manera acuciosa el desarrollo de algunos artilugios tales como la rueda hidráulica, la pólvora, el papel y la brújula, que indudablemente influyeron de forma definitiva en el desarrollo de la ciencia medieval y que llevaron a la par a la técnica como motor de avance en diferentes culturas. Resalta la figura de Leonardo da Vinci, que en el siglo XVI concibe y, a veces, produce un sinnúmero de desarrollos tecnológicos que, aun hoy en día, sorprenden por su concepción y realización, y nos revelan a Leonardo como un agudo pensador y científico.

La medición del tiempo, parte fundamental (y, aun ahora, indispensable) en la ciencia moderna, surge —nos relata Rivera Terrazas— en el siglo XIII, impactando directamente nuestra manera de observar y registrar los fenómenos naturales. Esta manera de medir, indica el autor, nos lleva al tiempo abstracto, y la habituación de la conducta humana a tiempos preestablecidos para la vida misma, dando lugar, por ejemplo, a las jornadas laborales o a los tiempos de descanso y alimentación.

En este punto no puedo dejar de mencionar la forma en que el autor hila la historia social relativa al hombre feudal, convertido en trabajador-generator de bienes y, a su vez, en un ser esclavizado por la técnica, indisolublemente unida a la evolución de la ciencia en la producción de bienes o su perpetuación. Un aspecto que el libro destaca es el desarrollo de un sinnúmero de artilugios (y aquí uso esta palabra como una forma de decir nuevos desarrollos tecnológicos) entre el siglo X y el XVI, y su influencia sobre las formas de pensamiento que, como el autor señala, determinarán, con el tiempo, lo que será el *corpus* del pensamiento renacentista. El autor cita: “El mundo no es una totalidad finita y acabada sino un todo infinito y abierto en toda dirección”. Estas palabras son quizás el paradigma que necesitamos aun hoy para tratar de entender este nuestro mundo de una manera fluida y no discrecional, que nos permita mirar hacia delante, porque la naturaleza siempre aguarda con una nueva sorpresa (y solo por mencionar una sorpresa, recordemos el reciente descubrimiento de que los neutrinos pueden viajar a una velocidad que, aparentemente, supera a la de la luz, según se determinó en experimentos realizados en el acelerador de hadrones europeo).

Para quienes conocimos al ingeniero Rivera Terrazas es inevitable imaginarlo dirigiéndonos agudamente una de sus sonrisas cuando escribe sobre la ineludible, y aún presente, injerencia de la religión (o más bien, de las religiones) en su intento de explicar los fenómenos naturales con base en actos de fe alejados del conocimiento y centrados en metavoluntades celestiales.

Más adelante, el autor nos conduce por los mayores avances de la ciencia durante el Renacimiento: los descubrimientos de las matemáticas y la física, que sin lugar a dudas son el cimiento de los grandes progresos que se producen en la astronomía y la geometría celestial, colocándonos en un tiempo propicio para la especulación científica y, al mismo tiempo, de natural expectación por fenómenos (como el movimiento de los cuerpos estelares) que por primera vez podían ser registrados e interpretados con bases racionales que cimbrarían las raíces del dogmatismo religioso imperante, sostenido por un papado empeñado en mantener el *statu quo* del mundo occidental.

Es notable la detallada biografía de Nicolás Copérnico, y la descripción del impacto de su pensamiento en el desarrollo científico del Renacimiento. El autor parece tener un interés especial por explicar cómo el pensamiento científico de Copérnico influyó de manera casi natural en la concepción y explicación de la maquinaria celeste, a la vez que el pensador polaco, hombre de su época al fin y al cabo, se mantiene a salvo de la ira papal preservando, en lo posible, la teoría ptolomeica ampliamente aceptada por los círculos religiosos. No olvidemos, como dice el autor, que Copérnico no solo fue matemático y astrónomo, sino también abogado, teólogo y, probablemente, médico, y que fue canónigo en la catedral de Frauenburg. Formado en universidades italianas (en esa época las más avanzadas en ciencias y, probablemente, también las más liberales), el genio de Copérnico y su espíritu inquieto encontraron en ellas la fuente donde saciar su sed de conocimiento. Al final, las teorías copernicanas lograron permear en la sociedad ilustrada de la época y, eventualmente, fueron aceptadas como una explicación que no enfrentaba directamente a la posición de la religión imperante.

En otro apartado, el autor reseña una etapa del desarrollo del conocimiento que se vio muy perturbada por el cisma religioso encabezado por Lutero y continuado por Calvino. Si bien esta disputa contra el autoritarismo papal no repercutió seriamente en la ciencia renacentista, sí retrasó su desarrollo (recordemos que, en ese tiempo, casi todos los científicos eran también letrados en teología, lo cual no les impedía, por cierto, especular sobre la redondez de la Tierra y refutar la idea de que era plana y sostenida por tortugas). Por último, el libro cierra con un elegante epílogo en el cual el autor nos plantea sus conclusiones: la ciencia y la técnica del Renacimiento sientan las bases de lo que será, siglos después, la Revolución Industrial, y generan lo que hoy llamamos la ciencia occidental y el acelerado desarrollo contemporáneo del conocimiento en todas las áreas del saber humano. El “inge” (como cariñosamente le llamábamos) nos recuerda que no se puede ser buen científico o tecnólogo, si olvidamos que el saber producido por la ciencia implica responsabilidades que deben ser asumidas y que no deben terminar en la confrontación del otro.

Eduardo Salinas
Instituto de Fisiología, BUAP
eduardo.salinas@correo.buap.mx



MI PUEBLO EN FOTOGRAFÍAS
EL MUNDO DE LAS NIÑAS Y NIÑOS NAHUAS DE MÉXICO
A TRAVÉS DE SUS PROPIAS IMÁGENES Y PALABRAS
NIÑAS, NIÑOS NAHUAS Y ROSSANA PODESTÁ SIRI
Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades / BUAP
México, 2011

Las niñas y niños de Santa María Magdalena Yancuitalpan y San Miguel Eloxochitlán, como lo hemos podido disfrutar a lo largo de este significativo texto, son los autores de sus propias realidades culturales. A través del “diálogo de saberes”¹ que entablaron a partir de mi evocación brotaron sus palabras y sus propias fotografías. Sin una guía externa (foránea y occidental) sino apelando a la cultura nahua.

Así nos llevan de la mano y les muestran a otros niños, iguales o diferentes a ellos, cómo es su mundo. En todo este armado podemos sumergirnos en lo que conocen desde pequeños, en cómo son enseñados, en sus maneras de actuar y responder, en las múltiples actividades que rodean su crecimiento, en el hacer y en las creencias que están detrás. En una concepción dinámica, sintáctica y no paratáctica² de la cultura infantil como producción humana en lugares y espacios sociales transformados por la producción cultural.

En contextos interculturales, ni la sociedad ni la escuela han abierto el espacio para que las culturas prehispánicas, que tenemos aún la virtud de conservar en el continente americano, gocen de un espacio de acción y dejen a sus descendientes la libertad para decidir quiénes son, qué saben, qué ponderan de su propio entorno a través de sus propias construcciones. En el discurso tradicional manipulamos sus conocimientos para que encajen en una estructura científica que los aprieta, los ahoga, los selecciona, sin dejar posibilidad a los mismos actores sociales de exponer sus intereses, actividades, deseos, insatisfacciones, proyecciones bajo su propia lógica.

Al plantear a todo el grupo escolar de quinto grado la posibilidad de realizar un trabajo donde ellos serían los protagonistas, aceptaron al unísono y de manera gustosa. La mayoría se mos-

Libros

traron muy interesados; una cosa que los atrajo fue que se auxiliarían de cámaras fotográficas y de video, así como de pinturas de colores. Aunque los tenga, la escuela no les concede el uso de estos materiales ni, mucho menos, se los presta.

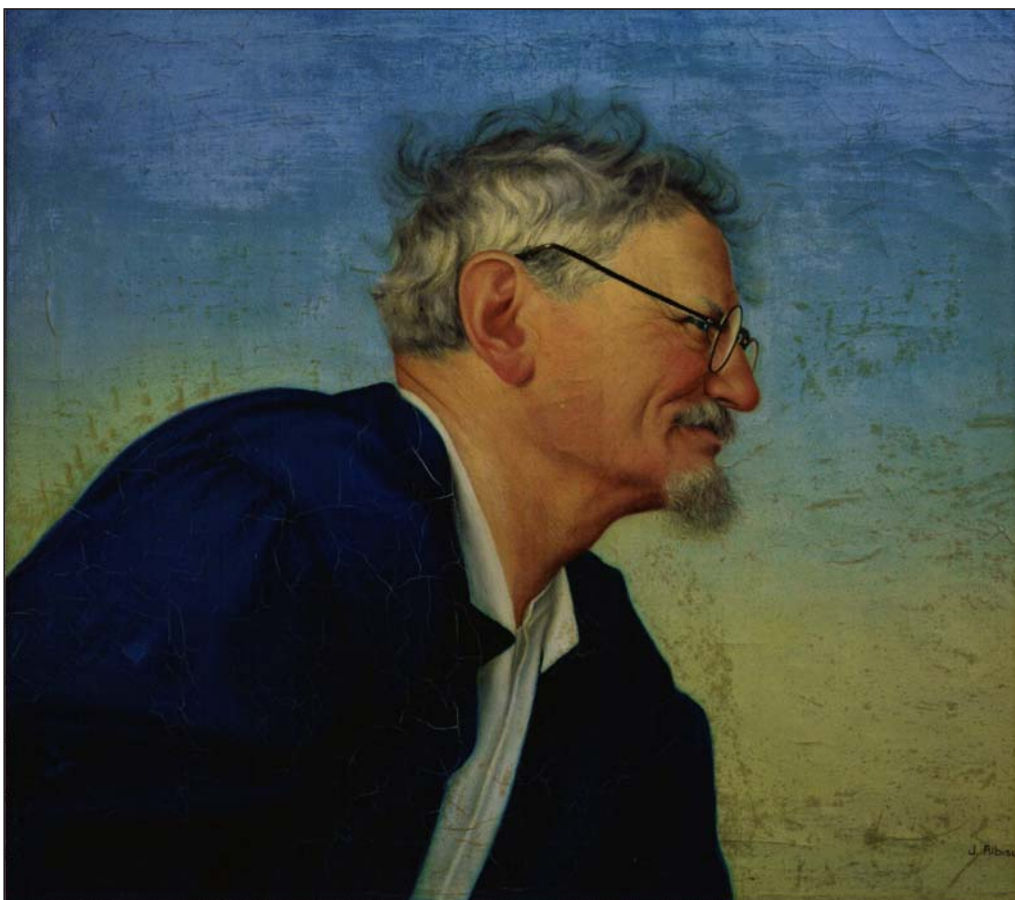
Cabe destacar que no tuvimos un solo descuido con los aparatos y que en el caso de los niños de San Miguel Eloxochitlán, estos nunca habían visto una cámara de video, ni contaban con cámaras fotográficas cuando inicié este trabajo, en 1994. No observamos negativas en el comienzo, pero a medida que avanzaban en la construcción de esta presentación unos no querían escribir o participar oralmente, pero de ninguna manera se les presionó o sancionó. Los decididos, que eran la gran mayoría, ponían todo su empeño y ganas. Todos ellos querían pintar, filmar y fotografiar; se peleaban por expresarse con estas formas.

Rossana Podestá Siri

NOTAS

¹ Uldarico Matapí nos deja reflexionando sobre lo que es dialogar cuando expresa que “en la etnia matapí el diálogo se da entre sabedores del mismo rango” (Matapí, 2010). En este sentido los niños establecen un diálogo al ser poseedores y sabedores de la misma cultura, la nahua, y de la misma edad.

² La concepción paratáctica de cultura yuxtapone elementos culturales inventariados por el pedagogo o antropólogo como se concibe en la mayoría de los currículos interculturales (Gasché).



UN RETRATO PARA TROTSKY
DE LOS RECUERDOS DE JOSEFINA ALBISUA

JULIO GLOCKNER

Ediciones de Educación y Cultura
México, 2011

Este pequeño libro se fue escribiendo en la confluencia de recuerdos evocados por distintas personas en las más diversas circunstancias. La vida de los protagonistas no puede ser más disímil y sin embargo los unió una cálida aunque efímera amistad.

Josefina, pintora desde los cinco años, hija de un emigrante español que llegó a México a probar fortuna y la hizo, es una mujer que valora ante todo el renacimiento italiano y especialmente a Leonardo da Vinci. León Davidovich, víctima de la persecución estalinista, llegó a nuestro país como refugiado político y su vida, hasta el día de su trágica muerte, estuvo dedicada a la revolución socialista. La historia de cada uno sigue cursos muy distintos, pero al conocerse surge entre ellos una mutua simpatía y admiración que los llevó a cultivar una breve amistad interrumpida por la funesta muerte de él.

Setenta años después de su asesinato en Coyoacán, Josefina Albisua rememora los encuentros con León Davidovich, Natalia Sedova y Jean Van Heijenoort, a quienes frecuentó durante un tiempo, acompañada de su hermana Esperanza.

Esta historia la había venido contando Pepita durante décadas en la ciudad de Puebla sin que nadie le hubiera prestado la debida atención. Yo le agradezco haber compartido conmigo tantas tardes de interesantes y divertidas conversaciones en las que encontré la motivación suficiente para reconstruir esta pequeña historia.

La parte que se refiere a Trotsky proviene de sus propios escritos poco antes de morir, de las conversaciones que tuvo su mujer, Natalia Sedova, con Victor Serge; de los recuerdos que dejó escritos Jean Van Heijenoort; de las memorias de David Alfaro Siqueiros; de las reflexiones de André Gide después de su viaje a la URSS; de las notas de André Breton después de su viaje a México y del análisis y las opiniones de diversos autores que se han ocupado de la vida y la obra de los protagonistas de esta historia.

Julio Glockner



© Nadia Baram.

"Nada es estático. todo cambia y se mueve"

CIENCIA *ergo sum*

Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva
de la Universidad Autónoma del Estado de México



Invita



A los académicos de todas las áreas del conocimiento a enviar sus colaboraciones haciendo énfasis en alguna de sus secciones o apartados en el tema de la prospectiva dentro de la lógica del artículo.

A partir del número 3 del volumen 17, la revista comenzó a dar prioridad a las colaboraciones que, en su conjunto o en una parte importante, se planteen preguntas o propuestas sobre el futuro y/o sobre consecuencias o derivaciones del análisis específico del tema. Esto resulta de relevancia para la toma de decisiones y también para comprender y construir escenarios posibles.

Mayores informes: Instituto Literario Ote. 215 Col. 5 de mayo CP. 50090 Toluca, Estado de México. México.

Tels. y fax: (722) 2 77 38 35 y 2 77 38 36 ext. 2109 y 2107

www.ergosum.uaemex.mx / ciencia.ergosum@yahoo.com.mx

Síguenos en Twitter: CIENCIA_ergosum y en Facebook: Ciencia Ergo Sum



Martell y Torres

Logística y Servicio Aduanal SC

LAREDO, TEXAS, USA.
ATL FORWARDING INT'L, L.L.C.
ATL LOGISTICS
306 Grand Central Blvd.
Milo Distribution Center
C.P. 78045, Laredo, Texas
Tels. 001(956) 712 9833
Fax 712 9845
bodegalaredo@atl fwd.com

HIDALGO, TEXAS, USA.
ATL FORWARDING INT'L, L.L.C.
ATL LOGISTICS
1314 E Texano RD office # 2
C.P. 78557, Hidalgo, Texas
Tels. 001 (956) 843 7998
Fax 843 7749
bodegatil@aol.com

NUEVO LAREDO, TAMPS.
Cerrada de Toronto No. 16
Fracc. Monte Real I
C.P. 88275, Nuevo Laredo, Tamps.
Tels. 01 (867) 712 4152
Fax. 712 4154
martellytorresnl@aol.com

REYNOSA, TAMPS.
Blvd. Luis Donaldo Colosio
Carr. Reynosa-Matamoros Km. 81+250
Edificio Alfa Local 8,
Col. Nuevo Amanecer
C.P. 88786, Reynosa, Tamps.
Tels. 01 (899) 946 0133
946 0134
946 0136
946 0135
Fax
martellytorres@prodigy.net.mx

VERACRUZ, VER.
Calle Juan Barragán No. 87
Col. Ricardo Flores Magón
C.P. 91900, Veracruz, Ver.
Tels. 01 (55) 5786 1018, 5786 1019
5571 6668, 5571 0889
Fax 5571 8517
corporativo@martellytorresaa.com

AGUASCALIENTES, AGS.
Río Rhin No. 119
Col. Colinas del Río
C.P. 20010, Aguascalientes, Ags.
Tel. 01 (449) 918 3332
martellags@prodigy.net.mx

CD. DEL CARMEN, CAMP.
Calle 55 No. 214 (entre calle 66 y 62)
Col. Morelos
C.P. 24115, Cd. Del Carmen, Camp.
Tels. 01 (938) 112 1595
112 1608
Fax 112 1566
cdelcarmen@martellytorresaa.com

PARAÍSO, TABASCO
Mza 1 Lt 1 calle Ceiba
Fracc. Villas del Paraíso
Carr. Puerto Ceiba Carrizal
C.P. 86600, Paraíso, Tab.
Tels. 01 (933) 333 1251
333 1351
corporativo@martellytorresaa.com

CIUDAD DE MÉXICO (MATRIZ)
Oriente 170 No. 65 Col. Moctezuma 2ª secc.
Deleg. Venustiano Carranza
C.P. 15530, México, D.F.
Tels. 01 (55) 5786 1018, 5786 1019
5571 6668, 5571 0889
Fax 5571 8517
corporativo@martellytorresaa.com

Atl Forwarding int'l, LLC

ATL Logistics

Ofrecemos los siguientes servicios:

- Asesoría en comercio exterior, servicio puerta a puerta
- Importación y exportación en sus diferentes modalidades
- Consolidación de carga aérea, terrestre y marítima



www.martellytorresaa.com

Conocer, te libera...

Revista trimestral de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.



La revista en que los
universitarios discuten
las ideas de la ciencia
contemporánea

De venta en tiendas de prestigio en todo el país.

elementos
CIENCIA Y CULTURA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Suscríbete:
Dr. Enrique Soto
Apartado postal 406, Puebla, Pue., C.P. 72000
e-mail: esoto2424@yahoo.com

www.elementos.buap.mx