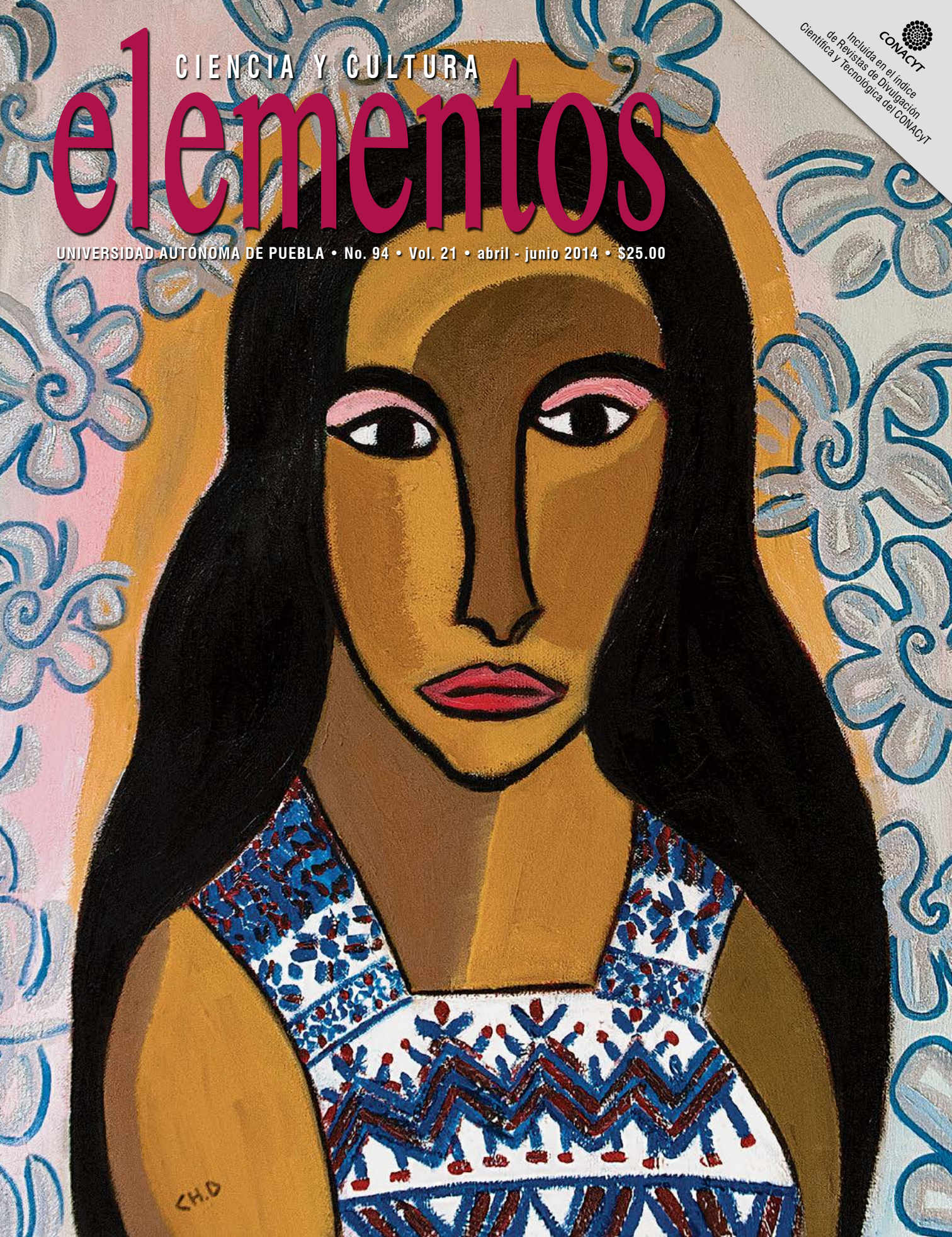


CIENCIA Y CULTURA

# elementos

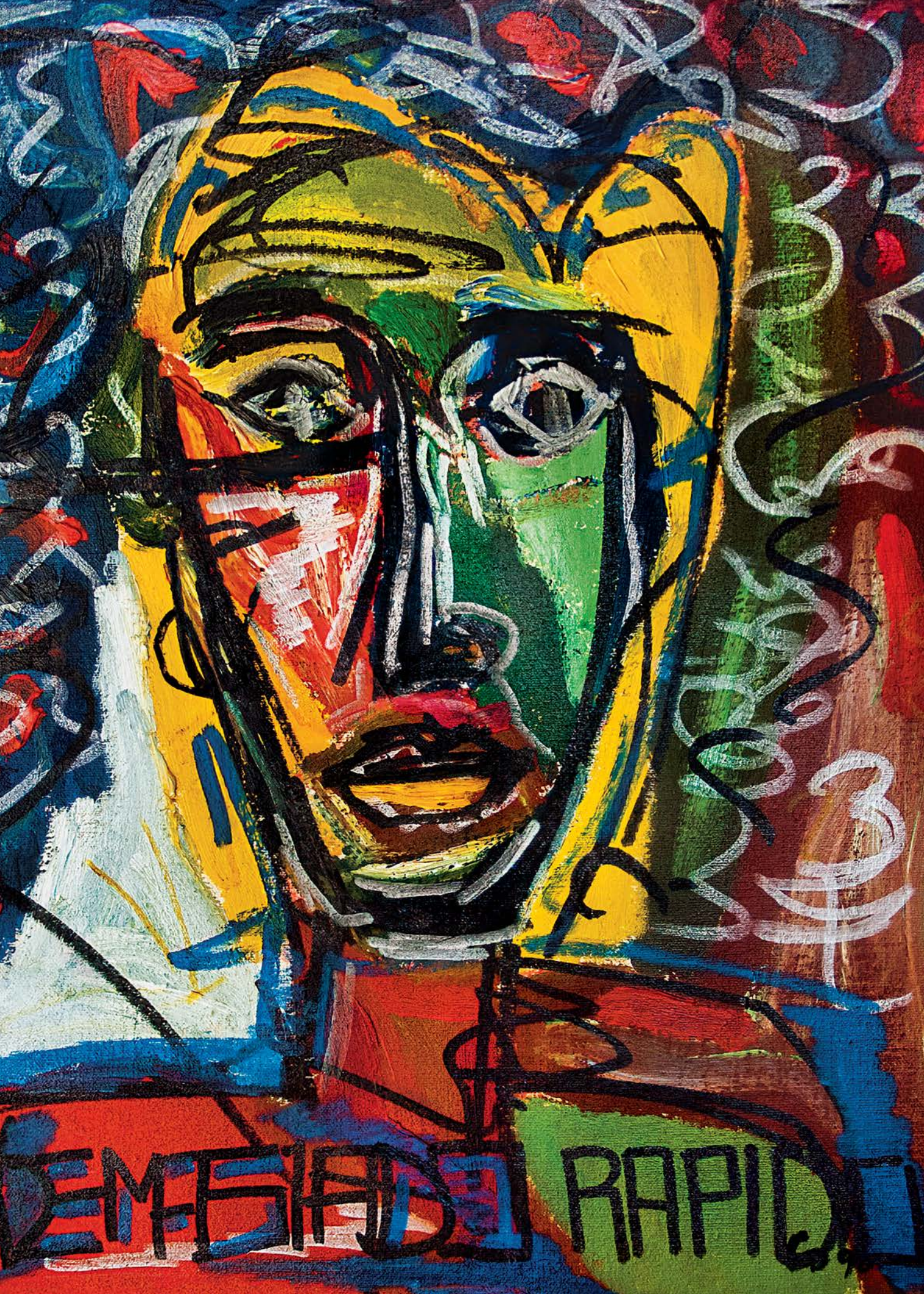
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA • No. 94 • Vol. 21 • abril - junio 2014 • \$25.00

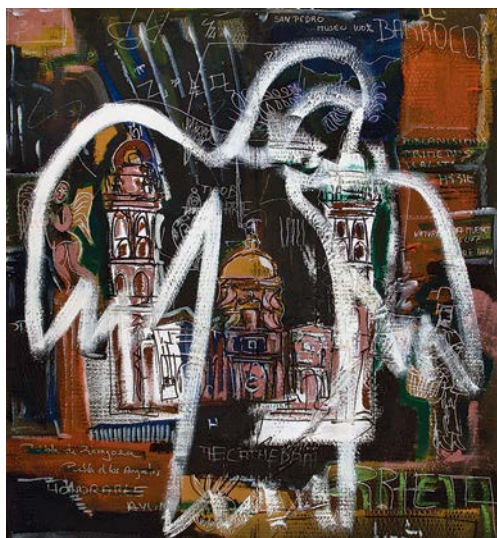
CONACYT  
Incluida en el índice  
de Revistas de Divulgación  
Científica y Tecnológica del CONACYT



7 52435 06402 6  
EXHIBIR HASTA EL 30 - JUNIO - 14

**Notas sobre la violencia y el mal** J. Glockner **Aventura en territorio de salvajes** J. Moncayo Ramírez **Irena Majchrzak: compartiendo** A. Ashwell **La metáfora: ¿instrumento de la inteligencia o mecanismo de la conciencia?** F. Pellicer **Factores de virulencia bacteriana: la "inteligencia" de las bacterias** M. E. Cárdenas-Perea y colaboradores **El género *Sagittaria* en el Códice Florentino** M. A. Miranda Arce **La legión extranjera de la ciencia moderna** F. J. Ruiz Durán **Obra gráfica** Ch. Ducoin





© Christophe Ducoin, *Angelópolis*.



#### UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

**rector**, José Alfonso Esparza Ortiz

**secretario general**, René Valdiviezo Sandoval

**vicerector de investigación y estudios**

**de posgrado**, Ygnacio Martínez Laguna

#### ELEMENTOS

[www.elementos.buap.mx](http://www.elementos.buap.mx)

revista trimestral de ciencia y cultura

número 94, volumen 21, abril-junio de 2014

**director**, Enrique Soto Eguibar

**subdirector**, José Emilio Salceda

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

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

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

Enrique Soto Eguibar, Gerardo Torres del Castillo

**edición**, José Emilio Salceda y Enrique Soto Eguibar

**obra gráfica**, Christophe Ducoin

**portada**, *Mujer con huipil*.

**2a. de forros**, *Demasiado rápido*.

**4a. de forros**, *Hasta pronto la muerte*.

**diseño y edición gráfica**, Mirna Guevara

**corrección de estilo**, José Emilio Salceda e Ileana Gómez

**administración y logística**, Lorena Rivera e Ileana Gómez

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

**redacción**, 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria

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

**email**: [esoto2424@yahoo.com](mailto:esoto2424@yahoo.com)

Revista registrada en Latindex ([www.latindex.unam.mx](http://www.latindex.unam.mx)),

miembro de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales,

afiliado a CiteFactor-Directory of International Research Journals

y Directory of Open Access Journals

Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770

ISSN 0187-9073



**ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS**  
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

# S U M A R I O

## Notas sobre la violencia y el mal 3

Julio **Glockner**

## Aventura en territorio de salvajes 13

Jonatan **Moncayo Ramírez**

## Irena Majchrzak: 21

compartiendo

Anamaría **Ashwell**

## La metáfora: 29

¿instrumento de la inteligencia

o mecanismo de la conciencia?

Francisco **Pellicer**

## Obra gráfica 32

Christophe **Ducoin**

## Factores de virulencia bacteriana: 35

la "inteligencia" de las bacterias

María Elena **Cárdenas-Perea**, Othón Rafael **Cruz y López**,

José Luis **Gándara-Ramírez**, Marco Antonio **Pérez-Hernández**

## El género Sagittaria 45

en el Códice Florentino

María Guadalupe **Miranda Arce**

## La legión extranjera de la 49

ciencia moderna

Francisco Javier **Ruiz Durán**

## Libros 61



© Christophe Ducoin, *Black magic woman*.

# Notas sobre la VIOLENCIA y el MAL

Julio **Glockner**

*Ojo por ojo y el mundo se quedará ciego.*

**Gandhi**

Quisiera comenzar recordando las investigaciones de una bióloga inglesa, una etóloga, para ser más preciso, Jane Goodall, una especie de Eva moderna que se internó durante muchos años en la selva africana, a la orilla del lago Tanganika, en Tanzania, para observar pacientemente y tomar nota de la conducta de los chimpancés. Primero lo hizo sola y después coordinando un equipo de estudiantes de universidades inglesas y norteamericanas.

Durante la primera década su trabajo se desarrolló en un ambiente de armonía y avenencia con estos primates, que inspiraron en los observadores una creciente confianza debido a que no habían presenciado ningún acto de violencia que pusiera en riesgo la vida de alguno de ellos. Todo se reducía a gritos, gesticulaciones y ademanes amenazantes que a lo mucho culminaban con algún golpe sin importancia. Pero llegó el momento en que comenzaron a reportarse eventos de una intensa agresividad:

En 1971 —escribe Goodall— uno de nuestros investigadores observó un ataque brutal contra una hembra de una comunidad vecina. Unos cuantos de “nuestros” machos la habían golpeado y pisoteado, uno tras otro. Durante el asalto, que se prolongó más de cinco minutos, se apoderaron de su bebé, que tenía unos dieciocho meses, lo mataron y lo devoraron parcialmente. La madre logró escapar, pero había perdido mucha sangre y estaba tan malherida que lo más probable es que muriera.

A partir de ese momento comenzó a declinar la imagen idílica que Jane Goodall se había creado de los chimpancés, es decir, la imagen de un noble y buen simio, algo semejante, digamos, a la idea que tuvo Juan Jacobo Rousseau del buen salvaje cuando pensaba en el hombre primitivo. El desvanecimiento de la imagen de un simio bueno la llevó a escribir lo siguiente: “Un buen día descubrimos que los chimpancés podían ser feroces y que, como nosotros, su naturaleza también tenía un lado oscuro”.

A veces —dice la bióloga— las interacciones entre “nuestros” chimpancés y las hembras “extranjeras” de otras comunidades adoptaban una forma singular. Una de aquellas desafortunadas hembras fue atacada por un grupo de machos adultos que estaba explorando el límite de su territorio. Subieron al árbol donde la hembra estaba alimentándose, con su cría agarrada al vientre. Ella hizo intentos desesperados por apaciguar a los machos adultos que la rodeaban, se acercó a ellos emitiendo sonidos sumisos, agachándose junto a la rama. Por un instante pareció que funcionaba. Algunos machos comenzaron incluso a comer. Pero entonces un macho pasó junto a ella, y cuando ella alargó el brazo para tocarle en un gesto claro de sumisión, él se apartó bruscamente, se miró el brazo que ella había tocado, arrancó un puñado de hojas y las frotó vigorosamente contra su pelaje mancillado. Y entonces, minutos después, todos los machos se unieron en un brutal ataque colectivo. La cría murió, y las heridas de la madre eran tan graves que, aunque no pudimos verificar su muerte, estábamos convencidos de que no se recuperaría.

Pero la violencia no se reducía a una agresión de los machos hacia las hembras, ocurría también la conocida lucha entre machos, pero además el desconcertante enfrentamiento entre hembras. Transcribo lo que relata Jane Goodall:

En 1975 registramos el primero de una serie de actos caníbales perpetrados por una hembra llamada *Pasión*, que ocupaba un lugar muy alto en la jerarquía, y por su hija adulta Pom, contra bebés recién nacidos de hembras de su propia comunidad. Esta es la historia: Una chimpancé de nombre Gilka estaba sentada meciendo a su bebé cuando apareció Pasión, le lanzó una dura mirada y la atacó con el pelo erizado. Gilka trató de huir chillando con fuerza, pero estaba lisiada, tenía una muñeca parcialmente paralizada como secuela de una epidemia de polio. Inválida y con un bebé en brazos no tuvo ninguna oportunidad. Pasión agarró al bebé, lo mató de un fuerte mordisco en la frente, y luego se sentó para compartir el siniestro festín con su hija y su hijo pequeño.

Es importante aclarar que este ataque ocurrió sin que hubiera escasez de comida, de modo que Pasión y su familia no necesitaban la carne de la cría para sobrevivir. Gilka, además, no pertenecía a otra comunidad, ella y Pasión se conocían de toda la vida. En cuatro años (entre 1974-78) nacieron diez pequeños en la comunidad de estudio y solo uno sobrevivió. El grupo de investigadores supo que Pasión y Pom mataron y devoraron a cinco de ellos. Cuando comenzaban a idear alguna forma de prevenir estos ataques, Pasión y Pom dieron a luz y los actos de canibalismo terminaron.

Por último voy a referirme a otra forma de violencia observada por el equipo de Jane Goodall, está relacionada con un comportamiento típicamente territorial y que llegó a convertirse, según la expresión de la propia autora, en una especie de guerra primitiva: Todo comenzó cuando la comunidad de chimpancés empezó a dividirse. Siete machos adultos y tres hembras con sus crías pasaban cada vez más tiempo en la zona sur del territorio, que hasta entonces había sido campo de acción y de vida de toda la comunidad. En 1972 ya era evidente que aquellos chimpancés habían formado una comunidad totalmente nueva y separada. Esta



© Christophe Ducoin, *Toño el frijol López vs el rayo de Cholula*.

comunidad meridional había renunciado a la zona norte del territorio, mientras que la comunidad de la zona norte se veía ahora excluida de lugares del sur que antes había recorrido libremente. Cuando los machos de las dos comunidades se encontraban en la zona intermedia común a ambas, se lanzaban amenazas unos a otros: el grupo con menos machos abandonaba en seguida el lugar y se retiraba al corazón de su territorio.

Dos años después, en 1974, se observó una agresión más seria. Seis machos del norte se desplazaron sigilosamente hacia los lindes meridionales y descubrieron a uno de los jóvenes machos del sur comiendo solo y en silencio. Al verlos intentó huir, pero lo agarraron, lo tiraron al suelo y lo golpearon, lo pisaron y lo mordieron durante diez minutos. Luego se fueron dejándolo tendido en el suelo. El chimpancé herido, de nombre Godi, se levantó lentamente, gritando

aún y mirando cómo se marchaban. Los investigadores suponen que las heridas le provocaron la muerte porque nunca más lo volvieron a ver. El combate duró cuatro años y las víctimas fueron machos y hembras adultas. Todos los ataques duraban entre diez y veinte minutos y acababan con la muerte de la víctima. En total se pudo observar el ataque contra cuatro de los siete machos secesionistas del sur. A otro lo encontraron muerto, con el cuerpo mutilado, en señal de otra agresión de los chimpancés del norte, y los otros dos sencillamente desaparecieron. También presenciaron el ataque a una de las tres hembras adultas y las otras dos desaparecieron. En resumen, toda la comunidad que se había mudado al sur fue aniquilada, con la excepción de tres hembras jóvenes sin



© Christophe Ducoin, *Love monster*.

hijos, que fueron reclutadas activamente por los machos victoriosos.

Los informes de Jane Goodall tuvieron un fuerte impacto en la comunidad científica que se divide en dos grandes campos:

**a)** Por un lado están quienes piensan que la agresividad es innata, que está codificada en nuestros genes. Uno de los mejores defensores de esta teoría es Richard Dawkins (*El gen egoísta*, 1976) quien afirma que nuestro comportamiento está determinado principalmente por nuestros genes. La idea es esta: dado que el “propósito” o la “finalidad” de estas partículas de proteína consiste en propagarse a sí mismas, una buena parte de las cosas que hacemos está determinada por la necesidad de la supervivencia genética, ya sea a través de nuestro propio éxito reproductivo, o a través del éxito reproductivo de nuestros familiares, quienes comparten una notable porción de nuestros genes. Esto significa que en cualquier circunstancia

tendemos naturalmente a ayudar a quienes consideramos como “nuestros”, sobre todo con quienes establecemos relaciones muy cercanas, como los hermanos y hermanas, con la finalidad de asegurar la preservación de nuestros genes. De acuerdo con esta teoría los humanos somos egoístas innatos, pues todo cuanto hacemos es, en última instancia, por el bien de nuestra propia supervivencia genética. Cuando esta tesis ha sido refutada preguntando por qué en ocasiones ayudamos a personas que no son de nuestra familia, la respuesta ha sido que vivimos también un “egoísmo recíproco”, que consiste en ayudar a una persona desconocida hoy, para que alguien nos pueda ayudar mañana.

**b)** Por otra parte están quienes afirman que los humanos nacen sin agresividad alguna, que su ser individual es una suerte de papel en blanco en el que se irán grabando, uno tras otro, una serie de hechos familiares y sociales que determinarán el futuro comportamiento de la persona, entre ellos, la violencia. Según algunas versiones de esta teoría, bastaría con eliminar de la vida infantil toda experiencia violenta y agresiva, así como las teorías y prácticas que conducen a ella, como el castigo, la competencia, el nacionalismo y otras semejantes, para hacer posible la construcción de una sociedad sin violencia.

Quisiera hacer dos precisiones. La primera: referir las observaciones de Jane Goodall sobre la violencia entre los chimpancés no significa que pretenda eliminar las fronteras que nos distinguen de ellos, como primates pertenecientes a diferentes especies desde hace aproximadamente seis millones de años. Significa, más bien, afirmar que la parte innata de agresividad que conforma la condición humana viene de muy lejos, de antepasados muy remotos, y que aún la compartimos, como primates que somos y a pesar de las enormes diferencias que nos distinguen de otras especies, con los chimpancés.

La segunda precisión tiene que ver con la diferencia entre lo innato y lo aprendido. Pienso que la aproximación a la verdad no está en ninguno de estos extremos, sino en una compleja combinación de ambos. Es decir, congénitamente y como primates que somos, tenemos una predisposición a la violencia, a la agresividad, aun- que estemos orgullosos de haber alcanzado el status

de *sapiens sapiens*, que nos hemos dado a nosotros mismos, en medio del misterioso silencio de las otras especies que habitan el planeta y desde el cual observan la destrucción que hacemos de él, de ellas y de nosotros mismos. Tenemos una propensión innata a la agresividad, pero las formas que esta agresividad ha adquirido a lo largo de la historia y la prehistoria humana es un fenómeno que se debe a la cultura, es decir, al aprendizaje, y no a la naturaleza.

En la vieja discusión por precisar los límites entre natura y cultura no debemos olvidar que la cultura no surge del vacío, sino, como dice Edgar Morin, sobre una primera complejidad precultural que es la de la sociedad de los primates, desarrollada en las sociedades de los primeros homínidos. Una vez que aparece, la cultura no reemplaza al código genético. Por el contrario, es el código genético del homínido desarrollado, y especialmente el del *sapiens*, el que produce un cerebro cuyas capacidades organizativas son cada vez más aptas para el desarrollo de la cultura... Sin embargo, la cultura es indispensable para producir al hombre, es decir, un individuo altamente complejo que se mueve en una sociedad de elevada complejidad, a partir de un bípedo desnudo cuya cabeza aumentará progresivamente de volumen.

Veamos algunos cambios interesantes que se produjeron en la evolución humana. Se trata de un ejercicio de imaginación bioantropológica realizado por Edgar Morin, en el que se plantean, más que secuencias de etapas cronológicas, desarrollos lógicos a partir de una sociedad de homínidos o paleo sociedad.

A diferencia de lo que ocurre en primates como los babuinos, que mantienen una estructura social muy centralizada, organizada en un grupo encabezado por un macho al que siguen las hembras con sus crías, rodeadas para su protección por otros machos. Todos desplazándose siempre sobre un mismo espacio ecológico. A diferencia de ellos, la sociedad del homínido separa ecológica, económica y culturalmente los sexos, que a partir de este momento se convierten en dos cuasi-sociedades en una:

Mientras que la caza lleva a los hombres cada vez más lejos, la maternidad confina a las mujeres en los refugios. Las hembras, convertidas en sedentarias, se

consagrarán a la búsqueda de forraje y a la recolección de frutos para satisfacer las necesidades vegetales del grupo. A partir de este momento toma cuerpo una dualidad ecológica y económica entre hombres y mujeres.

La casta dominante de machos se transformará lentamente en clase dominante de hombres. Entre los monos sociales, la intolerancia entre machos solo podía ser dominada en y por la jerarquía del rango y por una cooperación estrictamente limitada a la defensa del grupo.

La hominización operará un progreso radical al reprimir la intolerancia entre machos por medio de la solidaridad masculina y proyectando sobre la organización de la vida social una cooperación impulsada por las necesidades de la caza.

Lo masculino y lo femenino desarrollarán cada uno por su lado su propia sociabilidad, su propia cultura y su propia psicología. Una mujer tierna, sedentaria, rutinaria y pacífica se opondrá al hombre cazador, nómada y explorador. Dos siluetas –dice Edgar Morin– hacen su aparición en el marco de la sociedad homínido, la del hombre que se yergue empuñando las armas para enfrentarse al animal y la de la mujer reclinada sobre su hijo o para recolectar el vegetal.

Ese hombre que empuña un arma durante la caza, la esgrimirá también contra su prójimo durante una de las invenciones masculinas por excelencia: la guerra.

La guerra, como lo dejó bien asentado Margaret Mead, no es una necesidad biológica, sino una invención cultural como cualquier otra. Entendiendo por guerra un conflicto organizado de destrucción entre dos o más grupos. Existen pueblos que no conocieron la guerra, como los esquimales o los lepchas de Sikkim, en el Himalaya oriental. Pero esto no significa que sean pueblos sin violencia. Los esquimales, dice Margaret Mead, no forman un pueblo dulce y manso: muchos de ellos son turbulentos y pendencieros. Peleas, robos de mujeres, asesinatos y canibalismo ocurren entre ellos; todos los estallidos de hombres apasionados por el deseo o las circunstancias intolerables... Cuando un esquimal

errante entra en un caserío puede pelear con el hombre más fuerte del lugar para afirmar su posición entre los residentes, pero esta es una prueba de fuerza y de coraje, no una guerra.

La violencia humana, en lo que a la guerra se refiere, comprende desde un combate cuerpo a cuerpo con instrumentos rudimentarios, que puede poner en peligro la existencia de una aldea en medio de la selva, hasta la utilización de la bomba atómica, que pone en peligro la existencia misma de la especie humana sobre la Tierra. La bomba lanzada en Hiroshima coloca a la humanidad, por primera vez en la historia, ante la posibilidad de desaparecer como especie.

Roger Caillois intentó una tipología de los conflictos bélicos a lo largo de la historia e hizo la siguiente distinción: en primer lugar la guerra de sociedades poco diferenciadas que hace luchar a tribus con medios e instituciones rudimentarias. En seguida, la guerra de las sociedades feudales o jerárquicas, que aparece como la función de una aristocracia especializada; Luego la guerra imperial, que se produce cuando una nación de cohesión y cultura más complejas extiende por la fuerza su dominación sobre los pueblos que la rodean y los incluye en un conjunto organizado; finalmente, la guerra nacional, que opone los recursos materiales y humanos de Estados poderosos.

La guerra primitiva, dice Caillois, está emparentada con la caza: el enemigo es una presa a la que se trata de sorprender. La guerra feudal tiene algo de ceremonia y de juego: la igualdad de oportunidades se respeta cuidadosamente y se busca una victoria más simbólica que real. Al contrario, en la guerra imperial, la partida no está equilibrada: más bien es la desproporción misma de los recursos y de armamento lo que define esta clase de conflicto. El mejor pertrechado absorbe al más débil, más que combatirlo, lo asimila. Su tarea a menudo es más administrativa que militar. Por último, en las guerras entre naciones, la igualdad se haya reestablecida, pero cada uno de los adversarios se lanza a ella hasta el límite de sus fuerzas y trata por todos los medios de reducir al otro a pedir gracia, de manera que no hay matanza que parezca excesiva o bárbara: esta guerra se halla constituida por una

sucesión de golpes inmisericordes, de los que se exige únicamente que sean eficaces.

La tipología de Roger Caillois no incluye un fenómeno relativamente reciente que fue desconocido por él. Se trata de un conflicto bélico que combina la guerra imperial y la guerra nacional y que históricamente se ubica después de la guerra fría, bajo el dominio económico, político y militar de los Estados Unidos. Estas guerras, que podríamos llamar transnacionales, están orientadas principalmente al control de los recursos petroleros en el Medio Oriente y en general a la protección de los intereses estadounidenses en el mundo entero. Noam Chomsky ha sintetizado bien sus características cuando dice: “El tercer mundo tiene que aprender que nadie puede osar levantar la cabeza. El policía del mundo los perseguirá despiadadamente si cometen este indecible crimen”.

Pero volvamos a intentar la comprensión de la naturaleza de la violencia humana. Basado en las investigaciones de Georges Bataille y Roger Caillois sobre la importancia del exceso, el vértigo, el éxtasis, la risa, las convulsiones, las lágrimas, la fiesta, la danza y la muerte, como componentes imprescindibles de una antropología fundamental, Edgar Morin plantea que todos ellos son de origen homínido e incluso primático, y que en los hombres con cerebro grande se intensifican, crecen, convergen y compiten:

Se observa —dice Morin— que lo que caracteriza al *sapiens* no es una disminución de la afectividad en beneficio de la inteligencia sino, por el contrario, una verdadera erupción psicoafectiva e incluso la aparición de la ubris, es decir, la desmesura. Esta desmesura impregnará también, desde luego, el terreno de las pasiones violentas, del asesinato, de la destrucción. A partir del hombre de Neanderthal se multiplican no solo los asesinatos, sino, con la invención de la guerra, las matanzas y carnicerías.

El *Homo sapiens*, dice Morin, se halla mucho más inclinado a los excesos que sus predecesores, y su reinado viene acompañado por un desbordamiento del onirismo, el eros, la afectividad y la violencia. Entre los primates el onirismo aún sigue circunscrito al terreno del sueño, en cambio, entre los hombres,

prolifera bajo la forma de fantasmas y una efervescente y creativa imaginación. Entre los primates el eros queda circunscrito al periodo del celo y en raras ocasiones escapa del marco de la sexualidad, mientras que en el hombre invade todas las estaciones del año, todas las partes del cuerpo e incluso su imaginario, llegando a impregnar sus actividades intelectuales más sublimes. Entre los animales la violencia queda circunscrita a la defensa y a la depredación en busca de subsistencia, pero en el hombre se desborda mucho más allá de sus necesidades.

Esta inclinación hacia los excesos, como característica humana, fue expuesta por Freud en su libro *El malestar en la cultura*, en los albores del siglo XX, un siglo que añadiría nuevas formas de horror a la violencia, formas que derivaron de un uso perverso y criminal del desarrollo tecnológico, aplicado en muchos casos al exterminio masivo:

La verdad oculta tras de todo esto —escribió Freud— que negaríamos de buen grado, es la de que el hombre no es una criatura tierna y necesitada de amor, que sólo osaría defenderse si se le atacara, sino, por el contrario, un ser entre cuyas disposiciones instintivas también debe incluirse una buena porción de agresividad. Por consiguiente, el prójimo no le representa únicamente un posible colaborador y objeto sexual, sino también un motivo de tentación para satisfacer en él su agresividad, para explorar su capacidad de trabajo sin retribuirlo, para aprovecharlo sexualmente sin su consentimiento, para apoderarse de sus bienes, para humillarlo, para ocasionarle sufrimientos, martirizarlo y matarlo.

Es decir, el hombre busca ante todo realizar sus deseos y después se pone límites. Es un ser deseante que debe limitar a los demás y autolimitarse. Debe vivir en una dialéctica entre impulso y contención para poder convivir en sociedad.

Este oscuro impulso por el exceso, que en el caso de la violencia puede culminar con la muerte del otro y con la propia, tiene una explícita representación en el mito judeocristiano de la creación en el fratricidio cometido por Caín contra Abel. Este homicidio mitológico es el emblema del crimen en la cultura occidental



© Christophe Ducoin, *In gold we trust*.

y simboliza la aparición del mal radical sobre la Tierra, que antes solo existía bajo la forma de la desobediencia.

El mito judeocristiano que permea la moral occidental nos hace saber que la maldad llegó al mundo con Caín. Según el erudito judío Louis Ginzberg, a quien voy a seguir en este relato, encontrado en escritos rabínicos y patrísticos, después de la caída de Eva, Satanás, con la apariencia de la serpiente, se acercó a ella y el fruto de su unión fue Caín, el antepasado de todas las generaciones impías que se rebelaron contra Dios y se levantaron contra él.

La división del trabajo entre Caín, que se dedicó a la agricultura, y su hermano Abel, que se dedicó al pastoreo, se debió a una decisión tomada por su padre, Adán, quien los separó intentando evitar la trágica muerte de Abel, que se le había anunciado a Eva en un sueño premonitorio.

Teniendo como antecedente la preferencia que Dios mostraba por las ofrendas de Abel, que escogía los

mejores ejemplares de su rebaño para ofrecerlos en sacrificio, mientras que Caín entregaba como ofrenda las sobras de lo que había comido, un desafortunado incidente provocó lo inevitable. Un día, una oveja de Abel pisoteó los cultivos de Caín, lo que provocó reclamos mutuos, reprochando cada uno el beneficio que el otro obtenía del producto de su trabajo. La discusión fue subiendo de todo hasta que Caín dijo: “Y si yo te mato ¿quién exigirá de mí tu sangre?”. A lo que Abel contestó:

Dios, que nos ha traído al mundo, me vengará. Él exigirá mi sangre a tus manos si me matas. Dios es el juez y castigará a los perversos y a los malos. Si tú me matas, Dios sabrá tu secreto y Él te castigará.

Esta respuesta solo aumentó la ira de Caín, que se lanzó sobre su hermano y peleó con él. Abel era más fuerte y estaba venciendo cuando Caín pidió merced y su hermano lo soltó, pero apenas librado atacó de nuevo a Abel y lo mató. Cuando Dios le preguntó por Abel, Caín le contestó:

¿Acaso soy yo el guardián de mi hermano? ¡Tú eres el que vigila toda criatura, y me pides cuentas a mí! Es cierto, lo he matado, pero tú has creado esa inclinación maligna en mí. Tú lo vigilas todo; entonces ¿por qué permites que le matara? Tú mismo le has matado, porque, si hubieras considerado mi ofrenda como expresión favorable como hiciste con la suya, yo no habría tenido razón para tenerle envidia y no le habría matado.<sup>1</sup>

Si consideramos a Dios como una metáfora de la vida, en toda su complejidad circunstancial, encontramos que el mal es el resultado de una inequidad original, primigenia, que resulta inadmisibles para quien siente en ella una desventaja. Se trata de la lucha a vida o muerte por el reconocimiento, que no proviene de la naturaleza salvaje del hombre sino de su espíritu. Se trata de lo que Platón llamó *thymos* o pasión tímótica, que es una aspiración apasionada a diferenciarse mostrándose superior a los demás, para así adquirir un rasgo de distinción frente a ellos. Esta fuerza puede desembocar en la voluntad de coacción y en el

avasallamiento, desatando la voluntad de poder y el dominio sobre el otro.<sup>2</sup> La pasión tímótica encuentra una nueva formulación en Kant, cuando plantea que al competir nos impulsamos para elevarnos.

Sin la pugna —dice Kant— los hombres, bondadosos como las ovejas que apacientan, apenas otorgarían a su existencia un valor mayor que el de estos animales domésticos; no llenarían el vacío de la creación en lo tocante a su fin como naturaleza racional. Gracias sean dadas, pues, a la naturaleza por la incompatibilidad, por la envidiosa y competitiva vanidad, por el insaciable afán de tener y también de dominar. Sin eso, todas las excelentes disposiciones naturales dormirían eternamente en la humanidad sin desarrollarse.<sup>3</sup>

De esta reflexión se deduce que la historia no tiene por qué terminar en la fatalidad homicida de Caín y Abel. Los hombres pueden y deben aprender a vivir en medio de la competencia en lugar de matarse, pero en una competencia regulada ya no por Dios, sino por un Estado vigilante y con división de poderes para garantizar la mayor equidad posible.

Kant interpreta el mal como una opción de la libertad. El mal no es un impulso de la naturaleza o un apetito ciego. El mal surge de la tensa relación entre naturaleza y razón: es una acción de la libertad. Como seres racionales tenemos en nuestras manos el juego de la decisión, que no es otra cosa que la dimensión de la libertad. La acción mala es aquella que privilegia el “amor a sí mismo” convirtiéndolo en principio supremo, entonces, el otro hombre queda denigrado, reducido a la condición de medio para los propios fines: se le utiliza, se le engaña, se le explota, se le atormenta y se le mata. El mal surge cuando la autoafirmación egoísta ocupa el centro de nuestra vida y no deja lugar a la consideración hacia los demás, a la obligación relativa a una vida común.

Rüdiger Safranski critica, con razón, la ingenuidad de la idea del mal en Kant, quien no se plantea la existencia del mal absoluto, de aquel que opera no en beneficio del “amor propio” sino en función de su propia maldad. El mal bastándose a sí mismo y satisfaciéndose a sí mismo. Aquí comienza a perfilarse la sombría figura del marqués de Sade. Esa maldad sin límites,

que desata una violencia que no reconoce en el otro a un semejante sino a un objeto a destruir, se encarnó en un personaje como Gilles de Rais y se ha multiplicado en nuestro país en los últimos años, poniendo ante nuestros ojos escenas macabras de cuerpos destrozados que revelan una crueldad insondable. El Dios al que apelaba Abel no está más en la Tierra para reclamar la sangre de estas víctimas.

¿Qué sucede con el mal a la luz de la muerte de Dios? En un mundo donde el pensamiento técnico-científico ha desplazado a la vieja idea de un Ser Supremo, un mundo en el que no cabe esperar la ayuda de un ser trascendente, un mundo dominado por el egoísmo y la ambición despiadada y ciega, que ha hecho posible los crímenes más atroces entre los humanos, como el exterminio industrial de los judíos invocando la delirante idea de un hombre superior. Con Hitler, el Estado no reguló la diferencia competitiva, como quería Kant, sino que fue utilizado como instrumento de exterminio de una parte de la humanidad considerada indeseable.

Sin Dios quedamos sujetos únicamente al juicio y a la voluntad humana.

Pero qué sucede si, como todo parece indicar, la maldad no es algo que le sucede al hombre, sino que es una parte sustancial de sí mismo. Qué sucede si la maldad es constitutiva del ser humano y no algo adventicio y ocasional.

¿Qué consecuencias acarrearía para la sociedad —se pregunta Oscar del Barco— el reconocimiento de la igualdad en el mal, el reconocimiento de la diferencia óntica en el interior de la identidad ontológica? Y responde: no se podría juzgar ni castigar sino que habría que proteger. Si reconozco que entre el torturador y yo mismo no hay diferencia, el trato se modifica mediante un giro hacia la piedad y el amor. Pensar que el otro es malo, esencialmente malo, dice del Barco, es distinto a pensar que eso que llamamos “maldad” es algo constitutivo de todos los hombres y que potencialmente todos podemos realizar actos a los que llamamos “malos”. El mal —concluye del Barco— solo se vence aceptándolo, no renovándolo ni transmitiéndolo mediante la venganza. En el mundo judeocristiano es Jesús el prototipo de quien aceptó el mal con la respuesta ilimitada del perdón.

Si puedo suprimir en mí el mal, mediante la aniquilación en mi subjetividad de un contra-mal, que sería la venganza, entonces aquí y ahora, en este instante, ya no hay mal. El no-mal supera por supresión de existencia al mal. Sin premio (porque no hay Dios) el no-mal, es decir, el amor, suprime el mal en un acto sin fundamento. No se trata, por otra parte, de un “deber”, del “deber de amar” en cumplimiento de una ley divina que implicaría un premio o un castigo, se trata más bien de un acto gratuito, de una entrega que es innegablemente absurda.

## B I B L I O G R A F Í A

- Goodall J y Berman Ph. *Gracias a la vida*, Mondadori, Barcelona (2000).
- Morin E. *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*, Kairós, Barcelona (1996).
- Mead M. *La antropología y el mundo contemporáneo*, Siglo veinte, Buenos Aires (1982).
- Caillois R. *La cuesta de la guerra*, FCE, México (1975).
- Chomsky N. *Lo que realmente quiere el Tío Sam*, Siglo XXI, México (2004).
- Freud S. *El malestar en la cultura*, Alianza Editorial, Madrid (1984).
- Del Barco O. Consideraciones sobre la violencia, *Nombres: revista de Filosofía* 18 (2003) 7-17.
- Watts A. *Las dos manos de Dios*, Kairós, Barcelona (1995).
- Safranski R. *El mal o el drama de la libertad*, Tusquets, Barcelona (2005).

## N O T A S

- <sup>1</sup> Citado en Watts, 1995: pp. 137-140.
- <sup>2</sup> Safranski, 2005: p. 105.
- <sup>3</sup> Safranski, 2005: pp. 160-161.
- <sup>4</sup> Bataille, Georges. El verdadero Barba-Azul (La tragedia de Gilles de Rais), Tusquets, Cuadernos Ínfimos 35, Barcelona, 1983.
- <sup>5</sup> Del Barco, 2003.

**Julio Glockner**  
**Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades**  
**“Alfonso Vélaz Pliego”, BUAP**  
[julioglockner@yahoo.com.mx](mailto:julioglockner@yahoo.com.mx)



© Christophe Ducoin, *Detalle-Autorretrato in Clint Eastwood*.



© Christophe Ducoin, *Autorretrato in Clint Eastwood*.

# Aventura en territorio de salvajes

Jonatan **Moncayo Ramírez**

## UNA CIUDAD POPULOSA

En 1910, uno de los inspectores de la Ley de Pobres confesaba que la vagancia era uno de los aspectos de la sociedad londinense donde no se habían realizado muchos avances: “nosotros aún nos encontramos en el mismo lugar donde estábamos hace cuarenta años”.<sup>1</sup> La vagancia, a diferencia de otros problemas, parecía un asunto imposible de erradicar. No obstante, los intentos por afrontar esa y otras preocupaciones concernientes a un nuevo tipo de pobreza habían iniciado mucho tiempo atrás. Desde la década de 1830 encontramos los primeros esfuerzos, desde las esferas de gobierno, para comprender a una nueva, populosa y extraña sociedad.<sup>2</sup>

Londres era una ciudad única. La riqueza y la pobreza se concentraban en un mismo espacio. Esta metrópoli, tal y como la definió Gertrude Himmelfarb, era una invitación a los superlativos. No solo era el centro político, financiero, cultural y social del imperio británico, también era designada como la “capital de la pobreza”.<sup>3</sup> Los barrios bajos (*slums*), los cuales desafiaron la imaginación y la conciencia social, se juzgaron como semilleros de vagos, vicios, enfermedades, inmoralidades y escuelas del crimen.<sup>4</sup>

A la par de los informes promovidos por el gobierno, surgió un tipo de literatura encaminada a mostrar las condiciones de vida de la clase baja: la literatura de “exploración urbana”. Muchos novelistas asumieron las características del explorador social o se las adjudicaron a sus personajes. Relatos de viaje al interior de las zonas de pobreza encaminados a mostrar la diversidad de la vida humana. Las actitudes centrales y la terminología de la exploración social en la prosa del siglo XIX, fuese o no de ficción, se difundió ampliamente. Las características de esos relatos, a decir de Peter Keating, fueron muy penetrantes porque expresaban perfectamente los miedos y ansiedades de aquella sociedad.<sup>5</sup>

Durante la década de 1840, en su prefacio al primer volumen de *London Labour and the London Poor*, Henry Mayhew empleó una serie de alegorías que después se convertirían en clásicas referencias para todo explorador social. En palabras de Mayhew, su libro era curioso, pues brindaba

el suministro de información relativa a una gran cantidad de personas, de las cuales el público tiene menos conocimiento que de las tribus más distantes de la tierra.<sup>6</sup>

Mayhew señalaba que los pobres vivían en una especie de nación distinta cuyos restos estaban siendo descubiertos por la nación de la riqueza. El estilo de vida de los pobres era sumamente extraño, razón por la cual utilizó las imágenes de la exploración de tierras lejanas, es decir, consideraba que un llamado a la imaginación era necesario para que el lector

puadiese creer que existía un lugar tan cercano con aquellas características.

Las constantes referencias a los “salvajes”, a las “tribus errantes”, a los “pigmeos” o a la “selva tropical” buscaban dirigir las miradas y los sentimientos hacia las condiciones de vida de los pobres. La gran paradoja consistía en que las dos naciones eran en realidad una sola. Aquellas tribus no vivían en las lejanas colonias, sino en la misma capital del imperio. En la década de 1880 el *East End* era plenamente identificado como la zona de pobreza de Londres, y las referencias a lo distante y a lo cercano fueron sumamente utilizadas por los exploradores sociales. Un claro ejemplo lo encontramos con George Sims, en su libro *How the Poor Live* (1883), cuando señaló que el viaje de descubrimiento de la pobreza era como dirigirse “al interior de un Continente Negro que se encontraba a poca distancia a pie de la Oficina General de Correos.”<sup>7</sup> Esta paradoja forzaba a los lectores a una toma de conciencia sobre su ceguera social.

En suma, tal como Judith R. Walkowitz lo indica,

[...] la literatura de la exploración urbana emuló también la mirada privilegiada de la antropología en la medida en que consideraba a los pobres una raza aparte, fuera de la comunidad nacional.<sup>8</sup>

La afirmación de Walkowitz nos obliga a preguntarnos sobre cuáles eran las características de esa mirada. En otras palabras, si la equiparación directa se realizó entre pobre urbano y salvaje, ¿bajo qué términos los antropólogos definían a las “tribus salvajes” y a las “razas” que sirvieron de modelo a los exploradores sociales? Además, si esa mirada ayudaba a estimular la imaginación para la comprensión de los problemas sociales, ¿cuál era el entorno cultural y de divulgación de los conocimientos antropológicos que permitió que la circulación de la imagen del pobre urbano como salvaje fuera posible y no resultase extraña o incomprensible?

#### LA DESNUDEZ DE LOS CRÁNEOS

Entre los años de 1870 y 1900 se efectuó un importante desarrollo científico en torno a las teorías raciales. En estos mismos años la antropología se encontraba



© Christophe Ducoin, *Champions du monde*.

en un proceso de institucionalización. En 1871, a raíz de la reunión de las sociedades etnológicas y antropológicas de Londres, se formó el Instituto de Antropología. Douglas Lorimer ha estudiado las ideas científicas del Instituto y la divulgación de sus publicaciones, en particular del *Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*.<sup>9</sup>

Al revisar la lista de suscriptores al *Journal* encontramos que entre 1870 y 1880 los integrantes del Instituto oscilaban entre 440 y 480 miembros. De estos, 50% vivía en Londres, 35% en la provincia y el restante en ultramar. Al observar la ocupación de sus miembros, Douglas Lorimer ha logrado precisar que el Instituto estaba dominado por profesionistas de la clase media (orientados hacia la medicina y las ciencias naturales), para quienes la antropología no era una profesión sino una vocación. Los miembros del Instituto creían en el progreso social, por méritos y no por patrocinio, al mismo tiempo que veían el rango social como un indicativo

de potencial heredado. Creían en el valor de la educación como medio para posicionar una clase media educada superior a la mediocridad de las masas.<sup>10</sup>

Pueden distinguirse dos grupos entre los miembros del Instituto. En primer lugar aquellos interesados en las culturas exóticas. Personajes con poca instrucción técnica, pero grandes conocedores de sociedades extranjeras como viajeros o como personal del Estado en el extranjero (clérigos, oficiales de la armada, oficiales coloniales, etc.). Sus relatos rara vez trataron de relacionar sus observaciones con un marco teórico más amplio, pues tenían como finalidad propósitos morales y políticos en la transmisión de sus experiencias. En segundo lugar tenemos a aquellos miembros con un conocimiento profundo en biología humana, para quienes la antropología era una extensión de su profesión primaria. Insatisfechos con las observaciones de los

viajeros, preferían la comparación anatómica como valoración científica de las diferencias entre los grupos raciales. Eran individuos que se complacían con examinar esqueletos sin necesidad de salir del país en busca de especímenes vivos.<sup>11</sup>

La división entre etnógrafos y antropólogos físicos no puede exagerarse. Entre 1870 y 1900 existen muy pocas evidencias de conflicto. Douglas Lorimer considera que el patrón habitual del Instituto de Antropología consistió en los trabajos etnográficos, poniendo menos énfasis en la anatomía comparada. No obstante, en los últimos años Laura Franey ha señalado que los relatos de viajes etnográficos y la colección de objetos fueron procesos paralelos.<sup>12</sup>

Franey destaca que es necesario considerar que el envío de cráneos, esqueletos y artefactos culturales de África, Asia y América hacia Europa desarrolló una práctica de recolección, la cual continúa siendo un terreno inexplorado. Al igual que la zoología, la

antropología dependía para su conocimiento de una reunión importante de muestras (vivas o muertas), siendo los cráneos humanos las más preciadas.<sup>13</sup> Esta práctica, la cual Franey denomina como “colectografía” (*collectography*), fue crucial para el desarrollo de ciencias humanas, pero también para la divulgación de nuevos conocimientos, los cuales comenzaron a infiltrarse en la vida cotidiana londinense.

En 1870 T. H. Huxley brindó una clasificación esquemática de los tipos raciales basados en el color de piel, color y textura del cabello, color de los ojos, forma del cráneo y estatura del cuerpo.<sup>14</sup> Su esquema apuntaba a una mezcla de razas. Para él la interrogante consistía en resolver el porqué del parecido físico de las poblaciones de América y las Islas del Pacífico. Retomando esta pregunta, entre las décadas de 1870 y 1880 numerosos trabajos sobre varios grupos y subgrupos de los océanos Índico y Pacífico aparecieron en el *Journal*. En los resultados expuestos, se describió de manera más favorable a los polinesios de tez más clara que a los papúes y melanesios.<sup>15</sup> No solo se trataba de un contraste de piel, también era resultado de una asociación, en términos históricos, de un lazo con África y sus poblaciones esclavas. Durante la década de 1880 el *Journal* fortaleció la asociación negativa entre negros, salvajismo, e inferioridad, publicando relatos sobre pueblos y culturas africanas de viajeros, misioneros y oficiales, promoviendo con ello la penetración europea del “Continente Negro”.<sup>16</sup>

Otro elemento relativo a la asimilación negativa que África representaba, se encuentra en las constantes alusiones a la desnudez. La antropología del siglo XIX estuvo más interesada en los cuerpos desnudos que en los cuerpos vestidos. La desnudez podía evocar placer, vergüenza u horror, pero sobre todo podía revelar la línea entre la civilización y la barbarie: “[...] ser primitivo era estar en un estado de naturaleza, sin educación, inconsciente, carente de vergüenza y decencia, y nada mejor aludía a lo primitivo que la desnudez.”<sup>17</sup>

Las observaciones propuestas por la antropología victoriana, desde las dimensiones físicas del cuerpo hasta la ausencia de vestimenta, dieron origen a una serie de jerarquías, efectuando una asociación directa entre desnudez y salvajismo primitivo. La antropología creó un sistema de clasificación para evaluar el

© Christophe Ducoin, *Shaman in Guyana*.



progreso o atraso de los grupos humanos. Algunos pueblos se consideraron como condenados a la extinción, mientras que otros representaban una especie de espejo en el tiempo, develando a Occidente su propia infancia primitiva antes de la civilización.

Una de las principales herramientas empleadas en el sistema de clasificación fue la fotografía. El desarrollo de la fotografía antropométrica no solo tuvo como objeto de interés a las poblaciones “no blancas”. Existen una gran cantidad de imágenes de hombres blancos desnudos con fines antropológicos. En 1875 la *British Association for the Advancement of Science* estableció un *Anthropometric and Racial Committee*. El objetivo del comité era recopilar fotografías de tipos raciales y datos corporales como altura y peso al interior de las islas británicas. Una de las metas de aquel trabajo consistía en clasificar los tipos raciales para demostrar la superioridad de los sajones sobre los celtas. Como resultado, se estableció un índice de negritud (*nigrescence*), es decir, una medida de degeneración entre las poblaciones de las islas británicas. En otras palabras, la presencia de características negroides fue considerada como evidencia de degeneración.<sup>18</sup>

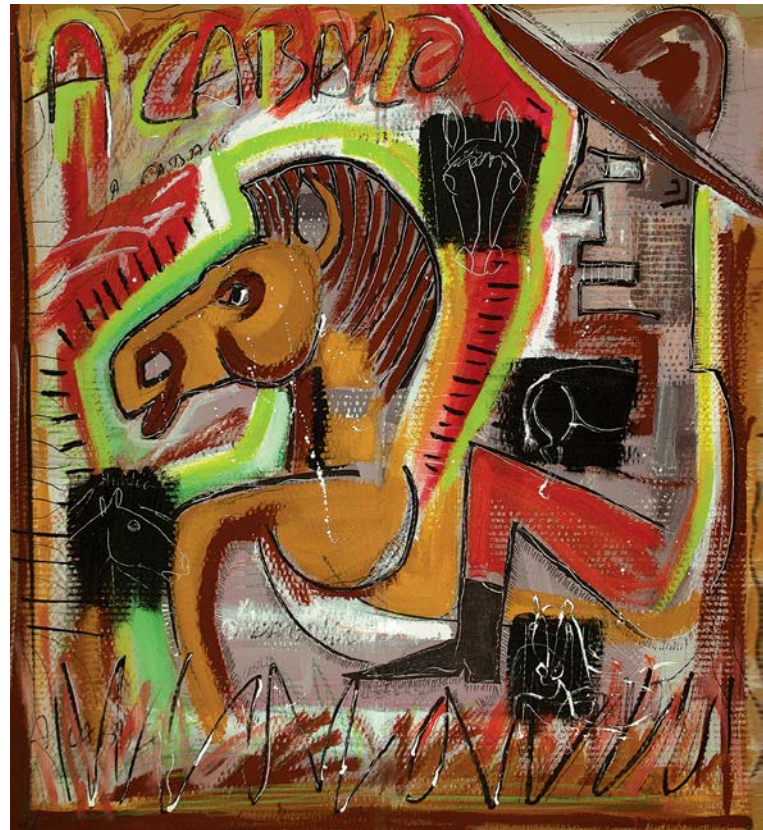
#### UNA CIUDAD MAPEADA EN TÉRMINOS IMPERIALES

Los museos fueron los centros más exitosos para la educación científica. La conformación de dos colecciones se convirtió en la base de la mayoría de los museos británicos, teniendo como eje la “colectografía”.

La primera colección, exhibida con un número limitado de muestras, estaba destinada al gran público con propósitos de educación general. La segunda era la gran colección, dirigida a un número reducido de científicos para que pudiesen realizar estudios comparativos.

La antropología tuvo en los museos un espacio para la divulgación de sus investigaciones, fácilmente accesible para todo público.<sup>19</sup> La exhibición de muestras a lo largo de líneas evolutivas dio la oportunidad de convertir abstractas teorías sociales en relatos comprensibles del desarrollo social y cultural.

Estas exhibiciones se encargaron de difundir la imagen de lo “salvaje”. Mientras que las sociedades civilizadas se definieron como racionales, los grupos primitivos se consideraron irreflexivos y motivados solo por



© Christophe Ducoin, *A caballo*.

un instinto de supervivencia, con un constante miedo a lo desconocido, manifestado en sus prácticas mágicas y sus creencias supersticiosas. Esta imagen se popularizó y permeó otros aspectos de la vida cotidiana londinense.

Un claro ejemplo son los trabajos del poeta Robert Browning (1812-1889), cuyos poemas reflejan su relación con las investigaciones antropológicas de la época. Al respecto, Dorothy Mermin demuestra que los poemas de Browning compartían la común mezcla de horror, desprecio y fascinación por lo primitivo y lo salvaje. No obstante, Browning apuntaba que fragmentos del pensamiento y comportamiento primitivo sobrevivía también en la moderna Inglaterra, no solo entre los campesinos o en las potenciales masas violentas, sino también en prácticas de las clases alta y media, como era el espiritismo.<sup>20</sup>

En pocas palabras, las exhibiciones de los museos, y su permeabilidad a la sociedad, se convirtieron en

una forma de auto-confrontación a través de la cual se podían ver imágenes opuestas del proceso civilizatorio.

Entre 1879 y 1885 W. H. Flower (presidente de la Sociedad de Zoología, director del Museo de Historia Natural y estudioso de la anatomía comparada) intentó sintetizar la posición de la antropología. Afirmó que la antropología había brindado importantes lecciones para los políticos que buscaban gobernar a diversas personas, no solo en el Imperio sino también al interior de las Islas Británicas. Londres era el mejor ejemplo.

En la década de 1880 Londres fue mapeada profundamente en términos imperiales. De acuerdo con Gertrude Himmelfarb,

[...] era común hablar de Londres como de un microcosmos de Inglaterra, del mundo, y desde luego, de la civilización, que exhibía en forma exaltada todos los vicios y las virtudes de la modernidad.”<sup>21</sup>

Si el *West End* simbolizaba el triunfo del Imperio, el *East End*, con su paisaje ruinoso de muelles, terminales de ferrocarril, fábricas de gas, cárceles y barrios pobres, simbolizaba lo extranjero, lo desagradable, lo primitivo y lo salvaje. La pobreza, especialmente la pobreza extranjera, era temida como portadora de contagio y contaminación de comportamientos culturales. Para evidenciar sus riesgos, se retomaron los mismos términos empleados, por ejemplo, en los estudios sobre los polinesios, papúes y melanesios. Se decía que los pobres londinenses, los habitantes del *East End*, eran notablemente más pequeños y ennegrecidos que los hombres de clase media. Se les consideraba como atontados y escuálidos, llenos de cicatrices, producto de las marcas que les dejaban sus constantes enfermedades. Se representaba a los pobres como una “tribu que respiraba por la boca”, pues eran indiferentes a la suciedad y al hedor de sus viviendas.<sup>22</sup>

## CONCLUSIONES

En suma, el lenguaje de la expansión colonial y la exploración se empleó para concebir la división social urbana. El lenguaje utilizado replicó la experiencia de

la segregación en las colonias, manifestando una profunda ansiedad racial y sexual, además de un constante terror al peligro que significaba la mezcla.<sup>23</sup>

El conjunto de inmigrantes que arribaron a Londres en la década de 1880, y el hacinamiento de las zonas marginales de la ciudad (*East End*) redefinieron las fronteras raciales de la metrópoli del imperio británico. Las ideas de degeneración social adquirieron una importancia cada vez mayor. En esta ocasión, la atención se dirigió no a potencias extranjeras, sino a los peligros internos. Se volvió urgente la búsqueda de una explicación para comprender la presencia anacrónica en la metrópoli de una población que desafiaba a la modernidad.<sup>24</sup> Esto fue históricamente coetáneo a la emergencia de un colonialismo moderno, caracterizado por la clasificación de los nativos y su vinculación con un proceso civilizatorio. Para este momento, la manera de observar y nombrar la cultura y las capacidades humanas de los pobres londinenses ya se encontraba plenamente permeada por las categorías analíticas retomadas de la antropología.

Las oleadas de inmigrantes con tez oscura a la ciudad de Londres a partir de 1880 se percibieron por las clases alta y media como una amenaza a la comunidad nacional.<sup>25</sup> Los judíos fueron clasificados como “semitas” u “orientales”, y fueron tratados racialmente, como no caucásicos, al igual que los árabes y los indios.<sup>26</sup> A finales del siglo XIX, a los pobres se les adjudicó el impedimento del desarrollo de la sociedad británica. La crisis local de Londres en la década de 1880 reflejó una creciente ansiedad acerca de la estabilidad del Imperio. El mejor ejemplo lo encontramos en el antropólogo Francis Galton, quien pretendió aplicar las leyes naturales de la evolución a la regeneración del hombre, en concreto a la raza inglesa, que él consideraba en un estado decadente.<sup>27</sup> Rápidamente se difundió la creencia del descenso de la fertilidad entre la clase media y el aumento de los nacimientos entre los pobres, lo cual debía ser corregido para evitar el suicidio de la nación. Comenzó a proclamarse la “eugenesia” como una medida necesaria para proteger a la sociedad mediante un programa de nacimientos selectivos. Sus impulsores señalaban la necesidad de poner en marcha políticas de salud, entre las que destacaba la esterilización voluntaria o forzada de los pobres.<sup>28</sup>

Con ello se creó un lenguaje que osciló entre el asombro y el desprecio del mundo de los pobres, un mundo difícil de asir. Las resonancias de este lenguaje detonaron violentamente en la primera mitad del siglo XX en una Europa convulsa, y su eco se sigue escuchando fuertemente en nuestros días.

## NOTAS

<sup>1</sup> Testimonio retomado de las *Poor Law Conferences*, 1910-1911, citado en Vor-span R. Vagrancy and the New Poor Law in Late-Victorian and Edwardian England. *The English Historical Review*, 92:362 (1977), p. 59.

<sup>2</sup> Durante la primera mitad del siglo XIX Inglaterra duplicó su población y Londres la triplicó. En 1851, en Londres vivían alrededor de 2,350,000 personas. El aumento de la población coincidió con la construcción de los ferrocarriles y la apertura de nuevas calles, lo que provocó mayores conflictos en las zonas más pobladas y pobres: los barrios bajos. Himmelfarb G., *La idea de pobreza. Inglaterra a principios de la era industrial*, México, Fondo de Cultura Económica, 1988, p. 357.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 358.

<sup>4</sup> Ward D. The Victorian Slum: An Enduring Myth?. *Annals of the Association of American Geographers*, 66:2 (1976) pp. 323-336.

<sup>5</sup> Keating P. *Into Unknown England 1866-1913. Selections from the Social Explorers*, Manchester, Fontana, Collins, 1976, p. 13.

<sup>6</sup> *Ibid.*, pp. 13-14.

<sup>7</sup> *Ibidem.*

<sup>8</sup> Walkowitz JR. *La ciudad de las pasiones terribles. Narraciones sobre peligro sexual en el Londres victoriano*, Madrid, Cátedra, 1995, p. 50.

<sup>9</sup> Lorimer D. Theoretical Racism in Late-Victorian Anthropology. *Victorian Studies*, 31:3 (1988), pp. 405-430.

<sup>10</sup> *Ibid.*, p. 408.

<sup>11</sup> *Ibid.*, pp. 409-410.

<sup>12</sup> Franey L. Ethnographic Collecting and Travel: Blurring Boundaries, Forming a Discipline. *Victorian Literature and Culture*, 29:1 (2001), p. 219.

<sup>13</sup> Los cráneos fueron valorados por tres razones: a) sobrevivían sin descomponerse; b) eran fáciles de transportar y no necesitaban reconstruirse como otros huesos; y c) al ser su función la protección del cerebro, se pensaba que el cráneo brindaría información crucial referente a las capacidades mentales de la persona. *Ibid.*, pp. 220-227.

<sup>14</sup> T.H. Huxley identificó cinco razas: 1) Australoide; 2) Negroide; 3) Xantocroide (blancos europeos); 4) Melanocroide ("dark whites", sur de Europa, Norte de África, Asia Menor, Indostán, incluyendo a los irlandeses, los celtas, los bretones, españoles, árabes y brahmanes); y 5) Mongoloides (Asia, Polinesia y América). Lorimer D. *Op. cit.*, p. 413.

<sup>15</sup> El objetivo central de los estudios estaba encaminado al análisis de la distribución, orígenes y afinidades de esos grupos. Se siguieron dos teorías. Por un lado el origen común y por el otro el origen de dos grupos distintos. Los debates no consiguieron claras resoluciones, aunque sí implicaron otras interrogantes. Las "razas" no se vieron como distintas especies, sino como resultado de la evolución y como producto de mezcla entre grupos. Aunque la evolución fue aceptada, la discusión no era en el sentido de Darwin. Pocas referencias se hicieron a su trabajo. Ningún autor intentó un estudio darwiniano de la selección sexual como explicación de la variedad de razas. Ni el concepto de selección natural entró en la discusión. El modo de explicación era el histórico. La mezcla cultural, lingüística y física era asumida como el producto de una larga historia de oleadas de migración. *Ibid.*, pp. 413-414.

<sup>16</sup> *Ibid.*, pp. 414-418.

<sup>17</sup> Levine P. States of Undress: Nakedness and the Colonial Imagination. *Victorian Studies*, 50:2 (2008), p. 192.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 199.

<sup>19</sup> Van Keuren DK. Museums and Ideology: Augustus Pitt-Rivers, Anthropological Museums, and Social Change in Later Victorian Britain. *The English Historical Review*, 92:362 (1997), p. 189.

<sup>20</sup> Mermin D. Browning and the primitive. *Victorian Studies*, 25:2 (1982), pp. 211-237.

<sup>21</sup> Himmelfarb G. *Op. cit.*, p. 359.

<sup>22</sup> Porter D. Enemies of the Race: Biologism, Environmentalism, and Public Health in Edwardian England. *Victorian Studies*, 34:2 (1991), p. 159.

<sup>23</sup> Mathur S. Living Ethnological Exhibits: The Case of 1886. *Cultural Anthropology*, 15:4 (2000), pp. 492-524

<sup>24</sup> Marriot J. *The other empire: metropolis, India and progress in the colonial imagination*, Manchester, Manchester University Press, 2003, p. 181.

<sup>25</sup> Galchinsky M. Permanently Blacked: Julia Frankaus Jewish Race. *Victorian Literature and Culture*, 27:1 (1999), p. 173.

<sup>26</sup> *Ibidem.*

<sup>27</sup> Puig-Samper MA. *Darwinismo y antropología en el siglo XIX*, Madrid, Akal, 1991, p. 40.

<sup>28</sup> Porter. *Op. cit.*, p. 162.

**Jonatan Moncayo Ramírez**  
Estudiante del doctorado en historia  
El Colegio de México  
[jmoncayo@colmex.mx](mailto:jmoncayo@colmex.mx)

© Christophe Ducoin, Born in Senegal.





© Christophe Ducoin, *Le roi est nu* (el rey anda desnudo).

# Irena Majchrzak:

## compartiendo<sup>1</sup>

Anamaría **Ashwell**

1. Nos une una inquebrantable amistad; pero nos unió también un camino del pensar, entre ético y antropológico, en el suelo histórico y cultural de México donde ambas iniciamos, hace ya más de treinta años, una honda conversación que no se ha interrumpido.<sup>2</sup>

Su nombre fue Ida Englard Moskowicz; durante la ocupación nazi de Polonia, para salvar la vida, escondida y protegida por las Hermanas de la Caridad en Ignaców, cambió su nombre a Irena Kisielewska. Y cuando se casó con Ryszard adoptó su apellido Majchrzak. Ella había nacido en Kielce pero su acta de nacimiento dice Piotrków y la fecha registrada es el 26 de septiembre de 1927.

Irena murió en Varsovia el 25 de febrero 2011. A las doce del día, el 27 de febrero, su hijo Marek le enterró en el cementerio judío de Varsovia envuelta en una túnica blanca, sin bolsillos y en un ataúd amplio y sencillo donde cupieron también todas sus ingeniosas ideas y buenas acciones cumpliendo así con la tradición hasídica de su abuelo de ojos azules que murió gaseado, con muchos otros familiares, en Treblinka, en 1942.<sup>3</sup>

Para quienes no la conocieron quisiera compartir someramente algunos rasgos de su deslumbrante personalidad: por ejemplo, que de Irena solo se podía esperar comentarios siempre a contracorriente así como observaciones excéntricas; porque ella pensaba y respondía desde un lugar enteramente original. Y también que Irena era ocurrente. Tenía una imaginación portentosa y una mirada del mundo poderosamente contagiosa.

Esa personalidad fue la que sedujo a sus generosos mecenas en México; entre estos a Salomón Nahmad quien le ofreció un trabajo que le permitió extender su estadía en México y quien tuvo, además, el tino de reconocer que lo que Irena podía aportar era su mirada sobre el mundo sincrético, desigual, marginal, múltiple de los pueblos indígenas de México. También la generosa amistad con que le correspondió Elena Urrutia quien recogió sus notas manuscritas mientras ella se reponía (bajo los cuidados de María Sten, su auténtica hada madrina) de una hepatitis contraída en sus viajes por México, volviéndolas legibles en español hasta convertir

esas notas en este libro que ahora ustedes reciben en una nueva edición con el título de *Cartas a Salomón*.

De su participación en un seminario en la UNAM bajo la dirección de Gonzalo Aguirre Beltrán nacieron las amistades que Irena sostuvo con Carlos Incháustegui, Guillermo Bonfil y Mercedes Olivera, por solo nombrar a algunos que han sido y son parte de la antropología mexicana que instruyó su mirada sobre México y sus pueblos indígenas. Fue con ellos, a contracorriente también, cuando Irena se convenció que México le había sido donado como su “tierra prometida”.

Así también, fue la intervención de una pintora polaca-mexicana, Basha Batoshka —que no solo la retrató, igual que Julia Giménez Cacho (1921-2000)—, quien le abrió el camino hacia Tabasco cuando convenció a su marido, el escritor Gabriel Zaid, que convenció a su vez al poeta Octavio Paz y ellos publicaron en la revista *Vuelta* los primeros apuntes de Irena sobre sus viajes por el universo indígena de México. Así conoció a Julieta Campos, la escritora que formaba parte del consejo editorial de esa revista y quien al leer *Cartas a Salomón*, siendo esposa del gobernador Enrique González Pedrero en Tabasco (1983-1987), no dudó de entregar a la imaginación y libre decisión de Irena el destino escolar, durante seis años, de los niños que recibían instrucción pedagógica en los albergues indígenas de ese estado.

Esa personalidad deslumbrante de Irena cimentó también la amistad y la fidelidad de los numerosos maestros y artistas (demasiados para nombrarlos) que le ayudaron a desarrollar sus ideas pedagógicas y estéticas en México y también en Polonia.<sup>4</sup>

2. La historia de Guaytalpa y Simona la cuenta ella en varias publicaciones en español y polaco; yo dejaré a otros comentar la metodología de esa técnica alfabetizadora. Pero agregaré algo que yo creo es importante conocer: esa propuesta de alfabetización a partir del nombre propio le vino —o más bien le cayó— a Irena como una suerte de iluminación que ella vivió como si fuera una experiencia mística. Fue al año de haberse trasladado a Tabasco, en 1982-83 si mal no recuerdo, porque ella me habló casi al momento para contarme, emocionada hasta el llanto, lo que había acontecido con Simona. Me explicó con detalles cómo Simona, de lengua materna chontal, que no comprendía lo que le

© Christophe Ducoin, ¡Hola!



enseñaban a deletrear y leer en el albergue de Guaytapa, accedió a ser instruida por Irena en el alfabeto latino partiendo de su nombre. De pronto, para sorpresa de ambas, Simona comprendió lo que leía en español y casi sin ayuda de Irena construyó palabras a partir de las letras de su nombre propio: “Simona es muy mona” leyó la niña desbordando alegría, según me contó Irena, reconociéndose memoriosa y sonoramente en todas las otras letras que su nombre le donaba. Ese día Simona leyó su nombre y leyó su mundo, verbalizó su mundo, concluyó Irena; y ese día la vida de Irena dio un giro o más bien tomó un camino en el que ese método alfabetizador que descubrió instruyendo a Simona sería a partir de entonces la medida de todo lo que le importaba o importaría por el resto de su vida. Y a partir de ese momento nos involucró también, a todas sus amistades, en pensarlo, desarrollarlo, producir materiales, traducirlo, corregirlo, comentarlo, ilustrarlo, publicarlo y difundirlo. María Sten y yo, veinte años después, decíamos que Irena ese día quedó embrujada. Porque desde ese día Irena vivió obsesionada con ese método alfabetizador quizás porque le regresaba al instante de aquel encantamiento, a ella que había perdido su nombre durante el nazismo, cuando Simona sonrió porque Irena le devolvió su nombre dibujado en letras.

Y con el tiempo Irena se olvidó de otra conversación que iniciamos en el momento mismo en que ella decidió incidir en la escolarización de los niños indígenas tabasqueños. Una conversación en la cual participaría Oscar del Barco a partir del año 1985 si bien recuerdo, cuando yo le invité a compartir de nuestra amistad.

Oscar hizo una pregunta después de que Irena le contó de sus experiencias en las comunidades indígenas de Tabasco y todavía recuerdo hoy el hondo silencio que se oyó y desconcertó a Irena; sobre esta pregunta quisiera reflexionar hoy porque puede ser, o yo creo que puede ser, lo más radical que surgió de esta experiencia pedagógica que Irena nos compartió desde el mundo indígena tabasqueño.

**3.** Oscar del Barco, con ese tono inocente que asume cuando roza su mano sobre su frente y se prepara para violentar tranquilidades con una pregunta solo aparentemente sencilla, le dijo esa vez a Irena: ¿Por qué enseñarles a leer y escribir a los indios? ¿Por qué no dejarles tranquilos que si pierden el idioma propio

están perdidos? ¿Por qué había que llevarles obras de Lorca o de quien fuera?<sup>5</sup>

La pregunta la desarrolló después Oscar en una extensa carta dirigida a Irena; y ella la incluyó en una de las ediciones de *Posdata desde Tabasco* pero después desapareció en las siguientes ediciones. Las razones de esta omisión las conversé con Irena y ella me explicó por qué creyó debía dejar solo una referencia resumida en la entrevista que le hace el maestro Ramón Bolívar<sup>6</sup> y después decidió omitirla del todo en siguientes ediciones.

Aceptó, sin embargo, que su respuesta publicada desviaba –o solo rozaba la superficie– del cuestionamiento radical que introducía la pregunta de Oscar a su oficio alfabetizador entre niños en comunidades indígenas mexicanas. Pero en su defensa ella estimó que debía editarla de siguientes ediciones porque la pregunta podría confundir a los maestros o no comprenderse cabalmente o podría malinterpretarse en la conversación que ella buscaba promover con su método de lectoescritura con y contra otras propuestas pedagógicas en los albergues indígenas de Tabasco y con los funcionarios de la Dirección de Educación Indígena de la Secretaría de Educación Pública.

Pero sus razones para declararse sin respuesta, o solo con la respuesta de continuar con su quehacer alfabetizador entre niños indígenas ante la pregunta que le hizo Oscar, se debieron también, creo yo, a otras circunstancias. Una me pareció decisiva: cuando a uno le llega como una suerte de revelación, una idea, como sucedió a Irena con este método de lectoescritura a partir del nombre propio, la experiencia secuestra e impulsa un espíritu casi de iluminado; y embarca a la persona en algo así como una misión para compartir convicciones, no cuestionamientos. Ella no vio, a partir de su experiencia con Simona, sino el rumbo de insistir en las bondades y seguridades que su método de lectoescritura ofrecía a los niños indígenas en comparación con la escolarización que ya recibían. Desde esa certeza digamos “revelada”, pero también por una praxis pedagógica evidentemente fallida impuesta a los niños, se abocó más bien a convencer practicando y demostrando que su método era mejor que otros para enseñar

a leer y escribir a esos niños indígenas y a todos los niños escolarizados. Y el método de Irena resultó obviamente mejor que otros —yo soy testigo de ello; y sobre todo menos agresivo—, quiero decir que construía a su vez espacios críticos desde el propio mundo cultural de los niños indígenas al introducirlos con la alfabetización latina al mundo cultural letrado, occidental y dominante.

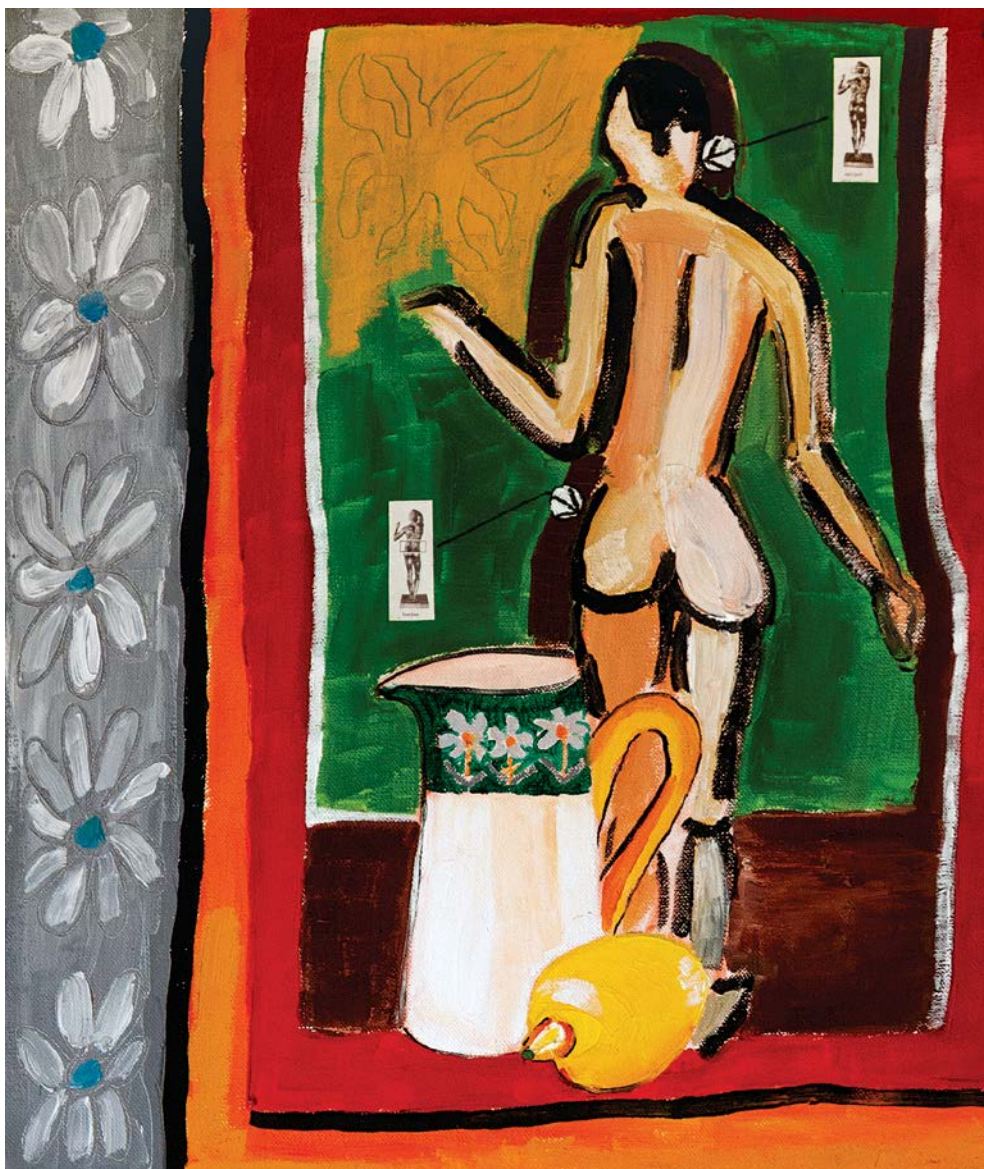
Pero había una razón adicional por la cual Irena se obsesionó con entrenar a los maestros en su método y procurar la aceptación más amplia de esta técnica alfabetizadora descubierta en los albergues indígenas de Tabasco: su método de lectoescritura desocultó en y a ella su olvidada y censurada cultura judía; quiero decir la memoria de la alfabetización promovida en su entorno familiar primario, judío ortodoxo, y la reverencia que se inculcaba por las letras como único camino para acceder a la sabiduría y la identidad como pueblo, que les otorgaba a los judíos la lectura de un libro, la Torah. Ese fue el mundo poblado por sus abuelos y familiares exterminados, con otros millones de judíos, y su cultura condenada por los nazi en su Polonia natal. Esther Seligson resumió de manera puntual cómo el método de lectoescritura que Irena descubrió entre niños chontales estaba basado en una “extraordinaria intuición” que ya la antigua Kabalá de la mística judía reconoció desde tiempos antiguos: una en la cual mediante las letras y el nombre propio cada cosa adquiriría vida y existencia.<sup>7</sup> El método de lectoescritura de Irena estaba, para decirlo así, profundamente arraigado en el lenguaje primordial de la tradición religiosa de su cultura judía pero más aún de toda la cultura occidental. Y ella consideró que su método otorgaría al niño chontal, a todos los niños que se escolarizan, los instrumentos para revalorar, reflexionar también el mundo de sus lenguas originarias.

4. Pero la pregunta de Oscar fue un cuestionamiento radical a sus supuestos y en el sentido que son o deben ser las preguntas filosóficas:<sup>8</sup> porque se trató “solo” de un preguntar ante el cual nadie tiene una única respuesta; o más bien, cada quien, interpelado, le dará su propia respuesta y cual sea su respuesta en lo particular no puede ser normativa para todos los demás. Pero sí de la honda y propia y única responsabilidad del que da su respuesta.

La pregunta de Oscar dirigida a Irena fue radical también porque perturba el tejido de los valores que presentaban como verdades en las respuestas que le damos o le dimos, o que le dio Irena en Tabasco, a esa pregunta. La pregunta radical de Oscar apuntaba así a acotar críticamente, en la experiencia pedagógica y fáctica de Irena, la valoración incuestionable e inamovible, de los conceptos fundamentales recurridos sobre los cuales se forjaron las bondades de la alfabetización y la escolarización universal desocultando que se trata de una interpretación/valoración histórica que, como configuración conceptual temporalmente histórica, su pretensión de inmutabilidad y validez solo pueden acotarse con estos cuestionamientos críticamente radicales.

Oscar no hubiera podido formularle esa pregunta a Irena, sin embargo, si en ella y en todo lo que había escrito en *Cartas a Salomón* no hubiera ya una mirada, o una apertura, que se demostraba contraria, o insatisfecha, con cierto positivismo que guía el pensamiento y las acciones dirigidas desde la sociedad y el Estado sobre o hacia el universo indígena mexicano. Porque la pregunta de Oscar partió, quiero decir que solo pudo articularse, desde una lectura histórica de su, nuestro, propio mundo y tiempo; uno que en su ocaso muestra el punto muerto en que se encuentra la metafísica occidental como mirada y representación del mundo. Y también desde la convicción, compartida con Irena, que existe o se puede construir otra relación con el mundo, una que reconoce múltiples sentidos, múltiples despliegues de sentidos o verdades, interpretaciones sin privilegios jerárquicos y en la cual los hombres no estaríamos acosados por este asalto de una voluntad de poder que somete y domestica —incluso aniquilando— todo y a todos los que se resisten como Otro. Por eso le escribe:

[...] ciertamente... por un lado están los que creen buenamente que se puede incidir sobre el mundo indígena en un sentido positivo (Salomón, Irena, etc.). Y los que creen que el indio puede ser superado, proletariado (la izquierda); o exterminado (la derecha); y por otro lado, estamos los que creemos que no se puede hacer nada porque todo lo que se haga, más allá de las buenas intenciones, es contra los indios... no se trata de justificar teóricamente el no hacer nada. El no hacer nada apunta



a un nivel distinto de realidad, a un imposible que debemos aceptar naturalmente: gran parte del universo indígena es un universo sagrado que tanto en intensidad como en hermosura está, por suerte, fuera de la cultura nihilista y criminal que es la nuestra.

La pregunta de Oscar se impuso, como también el libro *Cartas a Salomón* de Irena, por cierta desconfianza o más bien rechazo por la modernidad predadora en nuestra manera de habitar fácticamente el planeta; y exponía rechazo por las instituciones liberales de la democracia burguesa, por los procedimientos que involucran a la masa en la validación democrática de acciones que se imponen como incuestionables y bondades

sobre la vida de todos, mostrando el poder de su rostro nihilista en las maneras fáciles y eficientes, aparentemente bondadosas de sus técnicas (de alfabetización y escolarización universal también) que solo fortalecen el dominio de esos valores burgueses y sus privilegiados sobre todos los demás.

Pero fue una pregunta que también puso en juego ideales igualitarios que desde la Ilustración importan ominosamente como categorías universales e inamovibles en nuestra modernidad; lectura posible, alas, solo desde el privilegio del nihilismo desocultándose en esta, nuestra, modernidad.<sup>9</sup>

Así, la pregunta de Oscar del Barco no refería con la palabra “indio” a un sujeto mitologizado y privilegiado, de nostálgicos y antropólogos, uno que da cuerpo al deseo de un mundo mejor y perdido, pretecnológico y premoderno. El indio no era, en su pregunta, un sujeto primitivo y primordial sino aquellos que presencian y nos interpelan, desde los márgenes, desde la intemperie como le gusta a Oscar recordar que decía el poeta Juan L. Ortiz.

Los “indios” en esta pregunta dirigida a Irena eran para Oscar “los judíos” de Lyotard, de Derrida o Levinas,<sup>10</sup> los que presencian afuera, silenciados, privados de un idioma y privados de mundo. Todos aquellos, como dice John Caputo, que no son necesariamente una nación o de una religión en particular, que no son únicamente los hijos históricos de Abraham sino los nómadas, los sin hogar, los expulsados de su hogar, todos aquellos cuyos cuerpos y mentes, dignidad o identidad, han sido agredidos o fracturados; y que, presencian en los Auschwitz, en los barrios del Bronx de Nueva York, en Chiapas o, agregó yo, en Guaytala, Tabasco.<sup>11</sup>

Y de esta manera su pregunta introdujo ante el quehacer pedagógico de Irena un cuestionamiento ético con un hondo sentimiento de radical piedad y expuso la responsabilidad que debemos asumir ante la interpelación que nos hace el Otro; en la pregunta de Oscar se descubren también ecos del sentimiento que cuestiona nuestro habitar del mundo, quiero decir la vida o existencia concreta, histórica desde vidas con carencias<sup>12</sup> que desde tiempos de las antiguas enseñanzas hebraicas y el Nuevo Testamento nos reclaman respuestas y responsabilidad.<sup>13</sup>

##### 5. Irena en su respuesta publicada<sup>14</sup> aceptó que

[...] todo lo que se haga, más allá de las buenas intenciones, es contra los indios pero no obstante —agregó— aquí estoy trabajando con los niños indígenas... apoyando al niño que ya está dentro de los muros escolares

Y agregó con honda honestidad:

[...] trato de hacerles la vida un poco más tolerable... [mientras] no desaparecen ni la duda ni la angustia y

varias veces tuve que recordar las advertencias de mi amigo Oscar...

Pero su participación en una institución que escolariza, es decir, en un sistema escolar cuyos pasos en el aprendizaje ajustan también al niño indígena a formas de control social<sup>15</sup> le obligó finalmente a una confesión: “yo no hice nada para traer al niño indígena ni a la escuela ni al albergue”.

Atenta a la advertencia de Oscar Irena creyó, sin embargo, que con su método de lectoescritura a partir del nombre propio ella había encontrado un camino para alfabetizar a los niños chontales partiendo de su nombre propio que funcionaba casi como un encantamiento mágico, cuando el niño al reconocerse en las letras de su nombre, nombraba también el mundo que le era negado o que le negaba. Desde el nombre propio el niño comprendía finalmente lo que leía, pensó Irena, y así, su nombre, interpela y reclama el lugar de ese niño en el mundo. Ella, que perdió su nombre en la Shoah, estaba convencida que con su método de alfabetización a partir del nombre propio se restituía al niño indígena la posibilidad de nombrar el mundo,

Irena reconoció asimismo, a partir de la pregunta de Oscar, que por debajo de la superficie de ese sistema escolar en el cual ella lograba hacerle el aprendizaje más eficiente y tolerable al niño indígena, asomaba el abismo de las circunstancias extremas de sus culturas y lenguas nativas condenadas. Irena optó entonces por desarrollar su propuesta alfabetizadora guardando distancias de los mundos sagrados que cada niño indígena atesoraba en su lengua nativa y en su mundo interior.

6. Estamos en 2013 y la valoración de la escolarización universal, instrumento para resolver o explicar todos los desequilibrios sociales en México y en el mundo, permanece incólume. Incluso la advertencia de Ivan Illich<sup>16</sup> en el sentido que una educación universal no es factible por medio de la escolarización pronto se desvaneció en el aire porque avanzó sin contrapesos ni resistencias la idea que había que escolarizar no para hacer triunfar la reflexión acerca del conocimiento en que se educa al niño, sino para escolarizarlo solo con fines utilitarios; es decir como medio para que los niños alcancen movilidad social. La educación como un instrumento para poseer cosas —no para reflexionar, pensar y

reconocerse en el lenguaje— reina libre hoy en las políticas educativas del Estado mexicano pero también en el imaginario de casi todos los educadores y educandos.

Por esa razón, en las discusiones actuales sobre las técnicas y mecanismos de enseñanzas se evalúa solo su eficacia sin cuestionar el conocimiento mismo que se transmite con esas técnicas pedagógicas. Estamos inmersos en una época crítica de los valores e instituciones que dirigen el destino mismo de Occidente y que se muestran ya en catastróficos desequilibrios en el medio ambiente planetario, pero también en la asunción de un mundo de letrados poderosos para quienes la educación sirvió solo para poseer, desear, hacer desear más, y para que puedan imponerse uniformes formas de vida sobre los demás.

Irena quiso instrumentar en Tabasco su sistema alfabetizador a partir del nombre propio porque estuvo convencida que con esta técnica se privilegiaba el desarrollo de la identidad cultural y la imaginación del niño indígena. Ella decía que serviría al niño indígena para elevarse por encima de la dominación y la enajenación al que estaba condenado con la educación deficiente que se le impartía con los métodos vigentes. Pero no cuestionó el contenido de lo que sus técnicas transmitían. Y no hay inocencia en el conocimiento aparentemente objetivo o neutral que la eficiencia de su método alfabetizador transmitió a los niños chontales. Sino un conocimiento determinado, y los mecanismos por medio de los cuales se transmite ese conocimiento, como le decía Oscar, no son independientes o ajenos al contenido transmitido.<sup>17</sup> El suyo fue y es un propósito más noble y un método más amable con el niño indígena, pero suena vigente en su obrar la advertencia que le hizo Oscar: entre las buenas y más nobles intenciones de tu propuesta, pueden haber algunos que oyeron la música sin saber que esa música anunciaba su muerte.<sup>18</sup>

## NOTAS

<sup>1</sup> Versión de la ponencia presentada en septiembre de 2013 en el XII Congreso Latinoamericano para el Desarrollo de la Lectura y la Escritura con motivo de la presentación de la edición de la Secretaría de Educación Pública (SEP) del libro: *Cartas a Salomón: reflexiones acerca de la educación indígena* de Irena Majchrzak.

<sup>2</sup> La maestra Lilia Cano ha creado la Fundación Icono Masterena A.C. que continúa editando los materiales didácticos creados por Irena Majchrzak en México. La fundación, además, promueve talleres con maestros entrenándolos en el *Método*

de alfabetización a partir del nombre propio de Irena Majchrzak. El contacto es: [liliacanomar@gmail.com](mailto:liliacanomar@gmail.com).

<sup>3</sup> La historia de su familia polaca y judía durante la Segunda Guerra Mundial se puede leer en: Irena Marcjhzak, "Mi Recuerdo". *Espacios* no. 21. BUAP. Abril 1997.

<sup>4</sup> Están casi todos nombrados por la propia Irena, sus contribuciones listadas, en las páginas 136-138 de esta nueva edición de la SEP de *Cartas a Salomón*. La edición es de distribución gratuita y se puede obtener escribiendo a [www.sep.gob.mx](http://www.sep.gob.mx) o a la dirección: <http://basica.sep.gob.mx/dgei/>.

<sup>5</sup> Paralelamente al proyecto alfabetizador de Irena en los albergues indígenas de Tabasco la escritora Julieta Campos (esposa del gobernador) había invitado a María Alicia Martínez Medrano a formar talleres de teatro y dirigir el elenco del Teatro Campesino e Indígena en varias comunidades indígenas de Tabasco. La primera obra que presentaron fue "Bodas de Sangre" de Lorca. A esto se refiere Oscar.

<sup>6</sup> "Entrevista: La experiencia pedagógica en los albergues indígenas de Tabasco en los años 1984-1988". Entrevista de Ramón Bolívar en *Cartas a Salomón: Posdata desde Tabasco (seis años después)*. Gobierno del Estado de Tabasco. 1988 (reproducido también en la nueva edición de la SEP).

<sup>7</sup> Seligson, Esther, "Irena Majchrzak y la magia de las letras". Inédito.

<sup>8</sup> En referencia a la discusión que introducen Nietzsche y Heidegger sobre el "cuestionar filosófico", ver Heidegger, M. *Was Ist Das-Die Philosophie?* Verlag Günther Neske. Achte Auflage. 1984. Y el análisis y crítica de algunos supuestos o preceptos a este preguntar filosofando heideggeriano en: Caputo, John, *Demythologizing Heidegger*. Indiana University Press. 1993.

<sup>9</sup> Ver J. D. Caputo. *Ibid.*, pp. 14-21 sobre Heidegger y sus esenciales delimitaciones al pensamiento metafísico en Occidente.

<sup>10</sup> Ver Jean Francois Lyotard, *Heidegger and "the jews"*. Traducción al inglés de Andreas Michel y Mark Roberts. Minneapolis, University of Minnesota Press. 1990.

<sup>11</sup> J. D. Caputo. *Ibid.*, pp. 60-74. Y también en *Against Ethics*, Indiana University Press, 1993, pp. 27-30.

<sup>12</sup> *Darbung* es la palabra que usa Heidegger, palabra que acepta la traducción de "hambruna".

<sup>13</sup> Ver J. D. Caputo, *Ibid.*, (en particular capítulos II y III).

<sup>14</sup> "Entrevista". *Posdata. Op Cit.* 1988. La entrevista ha sido reproducida en la nueva edición de la SEP.

<sup>15</sup> Conceptos de Ivan Illich en *La sociedad desescolarizada* fueron importantes cuando discutíamos su experiencia en los albergues de Tabasco.

<sup>16</sup> Illich, Ivan, *La sociedad desescolarizada*. Joaquín Mortiz. Planeta. 1974.

<sup>17</sup> Esta reflexión está argumentada por Oscar en un extenso ensayo que en 1985, cuando conoció a Irena, creo que él ya no suscribía en su totalidad. Se publicó en la Colección Pedagógica Universitaria de la Universidad de Veracruz (No. 3, Enero-Junio de 1977) bajo el título: "El fetichismo de la enseñanza".

<sup>18</sup> Frase tomada del poema de Oscar del Barco "Sin Nombre". Alción Editora. Córdoba. 2012.

No está de más dejar como un tema no elaborado en este ensayo la disolución, literalmente la disolución, que operaron las escuelitas en los Caracoles zapatistas en Chiapas de los términos y contenidos de la instrucción pedagógica impuesta a los niños indígenas, en español, desde el Estado mexicano.

**Anamaría Ashwell**  
[aashwell@gmail.com](mailto:aashwell@gmail.com)



© Christophe Ducoin, ¿Dónde está Dios?.

# La metáfora:

¿instrumento de la inteligencia o mecanismo de la conciencia?\*

Francisco **Pellicer**

*Es indigno que me sometas a todo tipo de comparaciones y metáforas.*

– ¿Don Pablo?

– ¡Metáforas, hombre!

– ¿Qué son esas cosas?

*El poeta puso una mano sobre el hombro del muchacho.*

– Para aclarártelo más o menos imprecisamente, son modos de decir una cosa comparándola con otra.

– Deme un ejemplo.

*Neruda miró su reloj y suspiró.*

– Bueno, cuando tú dices que el cielo está llorando.

¿Qué es lo que quieres decir?

– ¡Qué fácil! Que está lloviendo, pu'.

– Bueno, eso es una metáfora.

– Y, ¿por qué, si es una cosa tan fácil, se llama tan complicado?

– Porque los nombres no tienen nada que ver con la simplicidad o complicidad de las cosas.

*Según tu teoría, una cosa chica que vuela no debiera tener un nombre tan largo como mariposa.*

*Piensa que elefante tiene la misma cantidad de letras que mariposa y es mucho más grande y no vuela*

*– concluyó Neruda exhausto.*

**Antonio Skármeta, *El cartero de Neruda***

El vocablo proviene del griego μεταφορά y significa, traslación, en realidad en su raíz más íntima significa *meta*, más allá y *fero*, llevar, es llevar la voz más allá de su significado original pero, diría yo, en paralelo a la idea primigenia. Un término que se relaciona con la analogía y la rebasa en el aspecto que aporta un concepto para entender un proceso que por su complejidad o su falta de definición necesita de esta prótesis constructiva para su entendimiento.

Dicho esto, pareciera que el pensamiento, este producto o consecuencia de nuestro arreglo neuronal que nos provee –entre otros– del instrumento para comunicarnos con nosotros mismos, tiene en su repertorio semántico una figura, la metáfora, con la cual podemos aproximarnos o intentar comprender atributos, conceptos y categorías que nos ayudan a entender fenómenos complejos como el de la conciencia. En este sentido he buscado en el libro de *La conciencia viviente* de José Luis Díaz<sup>1</sup> algunas de las metáforas que utiliza para dar explicación a ciertos fenómenos cognoscitivos y de la conciencia.

\* Trabajo presentado en el VII Coloquio de Neurohumanidades Mente Cuerpo: Diálogo Multidisciplinario en el 70 aniversario de José Luis Díaz Gómez, Escuela Nacional de Antropología e Historia, 20 de marzo 2013.

Una de las primeras metáforas aludidas en el texto (p. 32) se refiere a que la “conciencia se puede conceputar como una ventana en el tiempo presente de escasa duración, ventana que ilumina parte del devenir vital”. Esta ha servido para determinar un marco (ventana, escenario, en este punto me viene a la memoria el concepto de teatro cartesiano donde se lleva a cabo una representación de actos, de nuestros actos), finalmente un espacio donde transita el tiempo y que determina el fugaz ahora, para que en instantes perceptuales o milisegundos fisiológicos se convierta en pasado y ese vacío virtual sea llenado por el futuro, lo que venga.

La siguiente está proporcionada por el mismísimo Heráclito con su aforismo “nadie se baña dos veces en la misma agua del río” que en realidad podría tener varias interpretaciones, metafóricamente hablando, como:

[...] lo efímero de un acto sobre un escenario aparentemente constante o con otra constante de tiempo (el río en el verano o el río de invierno) o el acto de caminar hacia el río y que al agua golpee y rodee nuestro cuerpo, desde nuestro estatismo o, quizá desplazarnos con el agua y el devenir y el pasado solo se determine con un giro de mirada de 180°.

¿La metáfora puede ser polivalente?, ¿algo con diversas interpretaciones puede ser un instrumento, al menos utilizable en la ciencia cognoscitiva? Pareciera ser que sí, en literatura esta figura es puramente contextual; de hecho, es el *contexto* lo que hace a las metáforas, cuando bien hechas, bellas e inteligentes, también en el más estricto sentido etimológico del último término: *entre leer* el paralelismo que queremos poner de manifiesto. Pero qué pasa cuando es usada no nada más como recurso poético o didáctico, sino como un verdadero instrumento, aparentemente generado desde nuestro pensamiento, para facilitar el entendimiento. Regresemos al texto de Díaz.

La segunda metáfora está dada en el apartado de los cuatro niveles de conciencia (p. 42); Díaz apunta que además de la metáfora del río temporal, en el plano horizontal existen niveles verticales constituidos por cuatro escalones, el básico dado por el ensueño,

el segundo la vigilia habitual, el tercero la autoconciencia y finalmente en el cuarto el éxtasis; es decir, tenemos ahora un edificio de cuatro pisos que está rodeado por agua que se aproxima a él, pasa por él y lo deja. A esto podemos agregar elementos concéntricos desde donde el individuo observa la otredad con diversos tipos de atención y en un siguiente paso ese núcleo individual reacciona a la realidad externa con una secuenciación y un patrón de movimientos que a su vez constituyen conductas pautadas (p. 100). Como podemos intuir, si yo iniciara el relato a partir de las metáforas descritas, es decir en sentido inverso, muy probablemente el instrumento perdería su nivel explicativo; más aún: generaría un Frankenstein irreconciliable con el entendimiento, lo que indica que posiblemente la metáfora tenga vectorialidad —una fuerza, una magnitud y un sentido, sobre todo un sentido— e implica la existencia de un orden explicativo sin el cual es fácil perderse y finalmente perderla como instrumento de entendimiento.

Quiero ocuparme de otras dos metáforas utilizadas por Díaz y que creo son algunas de sus aportaciones más significativas al problema de la conciencia. Esta se encuentra en el apartado “La pirámide neurocognitiva y la emergencia de la conciencia”, inicia con el argumento multicitado de los universos paralelos, y con esto me refiero al universo cerebral, pieza anatómica que en el hombre se circunscribe a más o menos 1,400 gramos y que contiene algo así como  $10^{12}$  neuronas; *versus* el universo galáctico de nuestra carretera lechosa, con igual o parecido número de estrellas; ciertamente, eso de entrada implica inmensidad, pero cuando se habla de las conexiones entre ellas las cosas se convierten en verdaderamente complejas. Esto hace que la metáfora se metamorfosee y devenga en una super computadora, que por supuesto rebasa en mucho la potencia —por solo citar algún atributo— de las construidas por el hombre; esto desgraciadamente tiene una trampa, estas dos complejidades en realidad tienen naturalezas distintas, una está en el campo de la física y el contexto de las altas energías, la otra se da ciertamente en un entorno con un campo físico, pero es de otra, o tiene otra naturaleza: la biótica con otros determinantes y reglas para su existencia y desarrollo. Finalmente, es así como se plantea otra construcción, en

este caso piramidal, donde en la base de la pirámide está representado el nivel atómico, el molecular en el segundo escalón, el celular y así hasta llegar al orgánico, el cual tiene al mismísimo ojo de *Big Brother* y claro está es la cúspide de la construcción, percatándose de sí mismo y de lo demás. Pero como apunta Díaz las paredes de la pirámide, que es cuadrangular, también tienen representaciones en el ámbito de su estructura (anatómico), bioeléctrico (funcional), engrama (memoria) y todo esto interrelacionado. Por último tomaré un ejemplo de la naturaleza que Díaz utiliza para a su vez ejemplificar las propiedades emergentes que conforman los procesos de conciencia, es decir un hecho o fenómeno natural que es el movimiento de las parvas, o mejor dicho el fenómeno de sincronización de este movimiento con la sincronización del accionar neuronal, que en última instancia produce el fenómeno emergente de la conciencia. Esto, en sí mismo es lo que llamaría la metáfora de la metáfora. Retomando el título del ensayo: ¿instrumento de la inteligencia o mecanismo de la conciencia? Habría que decir que para dar una explicación de algo en primera instancia debemos conocer al sujeto de dicha explicación, entre más conozcamos de él, la explicación reflejará mejor la esencia del sujeto. En un texto previo sobre el fraude científico<sup>2</sup> y realizando una analogía:

Acoto...

*[...] diría que el quehacer científico es una actividad que tiene como esencia la búsqueda de la verdad; entendiéndose como verdad la resultante de comparar el modo de operar de la naturaleza con un constructo intelectual —teórico o empírico— inherente al observador, que se lleva al cabo mediante pasos y reglas que mencionamos antes y que es lo que comúnmente denominamos como método científico. Es en la medida que esta comparación se acerca a la identidad, que estamos más cerca del concepto de verdad...*

En realidad la metáfora es en primera instancia un instrumento del intelecto que nos ayuda a entrar y comprender situaciones, hechos o mecanismos pobremente elucidados y que por medio de ella los convertimos en una especie de *pasacaglia*, es decir en una tonadilla común, un referente para muchos o para todos con el cual

se puede trasladar una idea, que no explica a la primera naturaleza, pero me acerca, mediante un concepto previamente introyectado o parcialmente entendido.

El siguiente paso parecería que es convertirse en parte de un mecanismo consciente de reflexión que comenzamos a utilizar como referente en el pensamiento: sería el río del tiempo visto por Heráclito, Newton o Einstein, donde el río es el tiempo pero la velocidad hace la diferencia, sí, la velocidad del agua, o será que el río no se mueve y son las orillas las que cabalgan...

Paradójicamente, Steiner<sup>3</sup> plantea al pensamiento como omnipresente en el individuo y sitúa a los mecanismos del pensamiento, incluso como un fenómeno prelingüístico, de ahí que manifieste que el pensamiento queda atrapado en la cárcel del lenguaje y por tanto la expresión o ejecución del mismo queda mutilado, o como él mismo señala, inexpresado, salvo por el proceder de unos cuantos humanos capaces de la concentración, la inducción y conducción del río de ideas donde la metáfora de forma muy eficiente surge como la palanca que posiciona a las ideas que a la postre se convierte en un mecanismo vivo, funcional y vigente para la construcción de conciencia.

## LECTURAS RECOMENDADAS

<sup>1</sup> Díaz J.L. *La conciencia viviente*. Fondo de Cultura Económica (2008).

<sup>2</sup> Pellicer F. Apuntes sobre el fraude científico. *Elementos* 6 (2006) 23-29.

<sup>3</sup> Steiner G. *Diez (posibles) razones para la tristeza del pensamiento*, Colección Cenxontle. Fondo de Cultura Económica, Ediciones Siruela, México (2007).

**Francisco Pellicer**  
**Dirección de investigaciones en Neurociencias**  
**Instituto Nacional de Psiquiatría**  
**Ramón de la Fuente Muñiz**  
**México D.F.**  
[pellicer@imp.edu.mx](mailto:pellicer@imp.edu.mx)



© Christophe Ducoin, *Detalle-Le fond de l'air est frais*.

# Christophe DUCOIN

Durante el invierno de 1993 una exposición en París iba a transformar profundamente mi estilo pictórico. Algunos años antes, mientras trabajaba en la Universidad de las Américas y estudiaba la Maestría en Antropología Visual, me rozaba con los estudiantes de arte con quien los antropólogos compartían el casco de la ex hacienda. De esta cohabitación una pasión por la pintura empezó.

Mis primeros maestros fueron los revolucionarios del color, Matisse sobre todo, los “fauves” y los expresionistas alemanes. Mi primera exposición fue un pequeño acontecimiento más por sus marcos hechos de peluche que por los cuadros mismos. Siguiendo las huellas de mis héroes iba sobre los caminos a pintar paisajes donde los árboles son rojos y las montañas azules.



© Christophe Ducoin, *Boceto.*

En diciembre de 1993 estaba en París de vacaciones y el museo de Orsay presentaba “De Cézanne a Matisse. Obras maestras de la Fundación Barnes”. Después de dos horas haciendo la cola pude por fin entrar en la antigua estación de ferrocarril. La cantidad de obras maestras era tan impresionante como la muchedumbre que vagaba. Salí de la exposición con un sabor amargo y extraño, una indigestión de pintura y bastante engentado. El día siguiente, hojeando el *officiel des spectacles* donde se anuncian todos los eventos culturales de París, encontré unas líneas que me llamaron la atención: “Jean-Michel Basquiat, pintor afroamericano que empezó como grafitero y murió de una sobredosis a la edad de 27 años, Museo Galería de la Seita.” Sin ninguna idea de lo que iba a ver me moví hacia este museo que ni conocía. Fue una revelación, cientos de dibujos increíbles, no había visto algo similar. La impresión nueva de ver algo de mi época y de entrever el porvenir.

Todas estas palabras puestas sin razones aparentes al lado de dibujos casi infantiles me recordaban los caracteres extraños que se encontraban en el internet naciente y los tags que invadían los muros de París.

Sin embargo la digestión fue lenta y de regreso a México seguí peleándome con el Popocatépetl, los caminos bordados de cactus y los paisajes de las playas del Pacífico. En enero de 1996 regresé a vivir en Francia y llevé conmigo veinte pequeños paisajes pintados sobres cartones. Fueron el material de una primera exposición en Toulouse. Esta exposición tuvo mucho éxito con el público. Mis amigos me hicieron entender, por el contrario, que era tiempo de pasar a algo más actual.

Dos años después la digestión había terminado y presenté una nueva exposición donde planeaba la sombra de Basquiat. Mis amigos se mostraron impresionados y el público en general desconcertado.

Hay quienes piensan que para que algo sea novedoso, actual, hay que utilizar los nuevos medios, las nuevas tecnologías. Algunos han llegado a considerar que la pintura está moribunda y que ya no tiene nada que decir. A una persona que me afirmaba eso, le contesté que era tan estúpido como anunciar el fin de la literatura. Pero creo que la pintura se parece más a la música y que sus evoluciones son similares. El arte moderno hizo su gran revolución con el descubrimiento del arte de África y de Oceanía; en cuanto a la música, los afroamericanos cambiaron su historia. Hoy en día la pintura es tan diversa como la música, si bien no es tan popular porque sigue exhibiéndose en lugares exclusivos, pero hace más o menos treinta años nació en Nueva York una forma de pintar que ahora invade las paredes de las ciudades del mundo.

Para contactar a Christophe: [infos@a2studio.com](mailto:infos@a2studio.com)





© Christophe Ducoin, *Little parano*.

# Factores de virulencia **bacteriana**:

## la “inteligencia” de las bacterias

María Elena **Cárdenas-Perea**  
Othón Rafael **Cruz y López**  
José Luis **Gándara-Ramírez**  
Marco Antonio **Pérez-Hernández**

Las bacterias son organismos procariotas y, por lo tanto, su material genético no está delimitado por una membrana nuclear. Son abundantes y poseen una extraordinaria capacidad de adaptar su metabolismo a una gran variedad de microcosmos contenidos en tierra, agua, materia orgánica, plantas y animales.<sup>1</sup> Las bacterias se reproducen asexualmente por división binaria, una vez duplicado su ADN (ácido desoxirribonucleico) se alarga la membrana citoplasmática y se forma una división transversal que separa al ADN original y a su copia, originándose así dos células hijas. Cada bacteria es una réplica genéticamente igual a la otra, es decir, es una clona de la célula que le dio origen.<sup>2</sup> Llevan en el planeta Tierra más tiempo que nuestros antepasados reconocibles más remotos como son los metazoos, vertebrados o mamíferos. En términos de biomasa, estos organismos son incontables; según los cálculos el 90% de nuestras células corresponde a bacterias, es decir, tenemos más bacterias que células propias.<sup>3</sup>

Las bacterias son consideradas por muchos autores organismos misteriosos.<sup>1,3</sup> En los últimos años se han realizado avances en el estudio de la ultraestructura bacteriana, lográndose identificar bioquímica y molecularmente muchas fracciones subcelulares. Además, otros avances en la genética bacteriana y la biología molecular han permitido ubicar a las bacterias de acuerdo a la clasificación de Cavalier-Smith de 2004 en el Imperio Prokaryota y en el Reino Bacteria.<sup>4</sup> Son organismos unicelulares microscópicos que presentan un genoma no delimitado por una membrana nuclear. Algunas bacterias presentan fragmentos circulares de ADN dispersos en el citoplasma denominados plásmidos. Pueden presentar una cápsula de mucopolisacáridos y prolongaciones como flagelos, fimbrias y pilis.

La pared que poseen la mayoría de las bacterias es rígida, flexible y elástica lo cual explica la firmeza de su forma. Su originalidad reside en la naturaleza química del compuesto macromolecular que le confiere su rigidez. Este compuesto, un mucopéptido, está formado por cadenas de acetilglucosamina y de ácido murámico sobre las que se fijan tetrapéptidos de composición variable. Las cadenas están unidas por puentes peptídicos. De acuerdo a la composición química de las paredes, las bacterias pueden comportarse de manera diferente al tñirlas con el colorante Gram, formado con cristal violeta y una solución yodurada. Aquellas que retienen el Gram después de lavarlas con alcohol-acetona se denominan Gram-positivas, y aquellas que pierden la coloración se llaman Gram-negativas.<sup>5</sup>

Lo que resulta realmente intrigante es que las bacterias parecen actuar con aparente "inteligencia". Incluso son capaces de modificar la respuesta de seres multicelulares.<sup>1,2</sup> Pueden desarrollar mecanismos adaptativos que, entre otras cosas, les permiten responder y modificar su entorno, aumentando, en consecuencia, sus probabilidades de supervivencia. Incluso son capaces de desarrollar mecanismos de transmisión de información para potenciar sus estrategias de defensa. Además, las bacterias pueden adaptarse a las amenazas de su hábitat, de tal forma que pueden transferir esta información a las nuevas generaciones mediante

el intercambio de genes. Se desarrollan en los tejidos y órganos, y se extienden produciendo infecciones.<sup>2</sup> Coordinan sus actividades, comunicándose y actuando en conjunto formado a veces por miles de millones de ellas, logrando adaptarse a las nuevas condiciones para vivir y reproducirse, inclusive con variaciones nocivas en los niveles de oxígeno y temperatura.<sup>5</sup>

La crónica del descubrimiento y obtención de la penicilina relata que en 1928, mientras estudiaba una variante de estafilococos en el laboratorio del St. Mary's Hospital en Londres, Alexander Fleming observó que un hongo que contaminaba uno de sus cultivos producía lisis de las bacterias adyacentes a él. El hongo en cuestión pertenecía al género *Penicillium*, por lo que Fleming nombró penicilina a la sustancia antibacteriana en cuestión. La penicilina fue obtenida como compuesto terapéutico sistémico por un grupo de investigadores de la Universidad de Oxford encabezado por Florey, Chain y Abraham. La penicilina se administró por vía parenteral a ratones con infecciones estreptocócicas experimentales. Hacia 1942 se utilizó como tratamiento en varios pacientes con infecciones estafilocócicas produciendo efectos terapéuticos benéficos incontrovertibles.<sup>6</sup>

La síntesis química de la penicilina constituyó un adelanto en su producción a gran escala. Sin embargo dada su gran capacidad de adaptación y respuesta ante ambientes adversos las bacterias desarrollaron resistencia a la penicilina lo que constituyó un grave problema.<sup>6</sup> Gracias a los estudios sobre la pared bacteriana del *Staphylococcus* sp, se sabe hoy en día que la resistencia bacteriana se debe a la producción de una enzima que es la  $\beta$ -lactamasa.<sup>5,6</sup>

La resistencia bacteriana también se expresó en cepas como *Haemophilus* y el gonococo productor de  $\beta$ -lactamasa, lo que constituyó un problema terapéutico importante debido a que surge, además, la resistencia a otros antibióticos, ya que se describieron cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina, cepas de *S. aureus* multirresistentes con sensibilidad intermedia a los antibióticos y una gran resistencia a la vancomicina.<sup>7</sup> En la actualidad existen cepas de enterococos, *Pseudomonas* sp y *Enterobacter* sp que son resistentes prácticamente a todos los antibióticos que existen. En Estados Unidos han surgido epidemias por cepas de *Mycobacterium tuberculosis* que son multirresistentes.<sup>7</sup>

La resistencia farmacológica por lo general se adquiere por transferencia horizontal de los factores que la definen a partir de una célula donadora, frecuentemente a otra especie bacteriana, por transformación, transducción y conjugación. La transformación es la captura del ADN que se encuentra libre en el medio incorporándose al cromosoma bacteriano. La transducción es la transferencia del material genético mediante un agente transportador que suele ser un bacteriófago. La conjugación es el paso del ADN a través de un puente intracitoplasmático que se forma entre una bacteria donadora y otra receptora, donde el pilus interviene para reconocer a la receptora.<sup>2,5</sup> Esta resistencia se extiende con rapidez, ya sea por diseminación clonal de la cepa resistente o por transferencias subsecuentes hacia otras cepas.<sup>2</sup> Después del descubrimiento de la penicilina, los científicos se interesaron en estudiar los mecanismos de patogenicidad empleados por las bacterias.

Para comprender los mecanismos por los cuales una bacteria es capaz de producir su patogenicidad abordaremos en esta revisión los mecanismos de invasión de bacterias patógenas considerando solamente las estrategias y factores de virulencia en fase temprana y tardía.

## MECANISMOS DE VIRULENCIA

Las bacterias poseen mecanismos de patogenicidad específicos que emergen al superar las defensas de un hospedero. Un microorganismo patógeno posee la capacidad de producir un daño, a cualquier nivel, en un organismo hospedero susceptible. La virulencia es una medida cuantitativa de la patogenicidad y se mide por el número de microorganismos necesarios para causar una enfermedad, es decir, es el grado de patogenicidad.<sup>7,8</sup> Debido a la eficiencia de esos mecanismos una bacteria puede ser poco virulenta o muy virulenta; bacterias de importancia médica pueden causar una gran mortalidad.

Las bacterias a lo largo de la evolución han adquirido características que les permiten invadir el ambiente del hospedero, expresar receptores superficiales especializados para su adhesión,<sup>9</sup> permanecer en estos sitios a través de procesos de colonización, evadir al sistema inmune<sup>10</sup> y finalmente causar daño tisular con

el fin de lograr acceso a fuentes de nutrientes necesarios para su crecimiento y reproducción. Por lo que el factor o determinante de virulencia es un componente microbiano que favorece el crecimiento o sobrevivencia durante la infección.<sup>11,12</sup>

Con el propósito de comprender los mecanismos de patogenicidad bacteriana, estos se describirán agrupados en dos fases: temprana y tardía (Tabla 1 y 2).

| ESTRATEGIA                     | FACTOR DE VIRULENCIA                                                                   |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Adherencia:                    | Adhesinas fimbriales y no fimbriales. Internalización en células M.                    |
| Movilidad y Quimiotaxis:       | Flagelos, fimbrias.                                                                    |
| Invasión por disparo o cierre: | Sistema de secreción tipo III, Jeringas moleculares. Efectores de mimetismo molecular. |

**Tabla 1.** Mecanismos de invasión en bacterias patógenas: estrategias y factores de virulencia en la fase temprana.

| ESTRATEGIA                                             | FACTOR DE VIRULENCIA                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sobrevivencia intracelular:                            | Sideróforos. Efectores de mimetismo molecular.                                                                                               |
| Movilidad intracelular:                                | Efectores de escape vacuolar y de unión a componentes del citoesqueleto.                                                                     |
| Evasión de la respuesta inmune y variación antigénica: | Cápsula, modificación de la envoltura celular, proteínas similares a inmunoglobulinas. Alteración y/o ausencia de presentación inmunológica. |
| Sometimiento y confrontación:                          | Uso y modificación de las enzimas hospederas, proteasas de IgAs, adherencia a receptores alternativos.                                       |

**Tabla 2.** Mecanismos de invasión en bacterias patógenas: estrategias y factores de virulencia en la fase tardía.

## FASE TEMPRANA

### INGRESO Y PUERTAS DE ENTRADA

Para causar enfermedad la mayoría de las bacterias deben ingresar al organismo del hospedero, aunque algunos microorganismos, por ejemplo los que causan caries dental y acné, generan la enfermedad sin penetrar en él, se quedan en la periferia o superficie tisular.<sup>5</sup> No obstante, la mayoría de las bacterias pueden

incorporarse al hospedero por diversas vías, que en conjunto se denominan puertas de entrada.<sup>9</sup>

Las puertas de entrada son las mucosas, la piel y el depósito directo bajo la piel o las membranas (vía parenteral). Sin embargo, aun después de haber invadido e ingresado en el cuerpo las bacterias no siempre causan manifestaciones clínicas, ya que la aparición de la enfermedad depende de muchos factores, uno de los cuales lo constituye la vía de entrada, debido a que los microorganismos tienen un acceso predilecto, requisito fundamental para causar la enfermedad.<sup>9</sup> Por ejemplo, las bacterias causantes de la fiebre tifoidea, *Salmonella entérica serovar typhi*, producen signos y síntomas de la enfermedad cuando son deglutidas (ingreso seleccionado); en cambio, si las mismas bacterias fueran frotadas sobre la piel o aspiradas no se produciría ninguna reacción (o solo una ligera inflamación).<sup>11</sup>

#### ADHERENCIA

Una vez que la bacteria penetra en el organismo del hospedero, se debe adherir a las células de un tejido y, para ello, casi todas las bacterias cuentan con medios para fijarse a los tejidos en la puerta de entrada. Este proceso de fijación, se denomina adherencia y es un paso necesario para la patogenicidad bacteriana, ya que si no se adhieren, suelen ser eliminadas por secreciones mucosas y otros líquidos que bañan las superficies de los tejidos.<sup>12</sup>

La fijación entre la bacteria y la superficie del tejido del hospedero se logra mediante moléculas de superficie del patógeno denominadas adhesinas o ligandos que se unen específicamente a receptores complementarios de ciertos tejidos del hospedero.<sup>9</sup>

Una vez unidas, a través de estructuras celulares denominados receptores, con una estereoquímica específica, las bacterias responden a distintos mecanismos ante el medio ambiente y son capaces de modificar la expresión de dichos receptores. Cada receptor está encargado de una función específica que les permite transformar su capacidad de virulencia.<sup>9</sup>

**Adhesinas.** Las adhesinas son, por lo general, lectinas (proteínas que tienen afinidad por los azúcares)

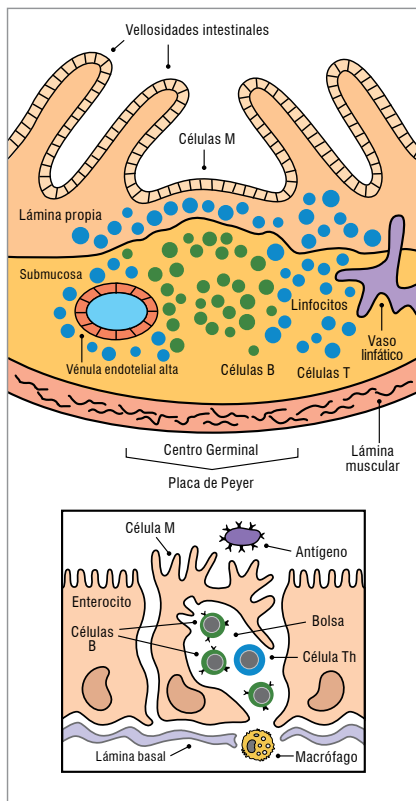
y su función es la adherencia. La mayoría de las bacterias expresan más de un tipo de adhesinas y pueden estar ubicadas en el glucocáliz o en otras estructuras de la superficie microbiana, como por ejemplo los pili, las fimbrias y los flagelos. Se llaman fimbriales por su estructura.<sup>13</sup> Las adhesinas que no están en fimbrias son denominadas adhesinas afimbriales y algunos ejemplos son: proteínas de membrana externa de las bacterias Gram-negativas, ácidos lipoteicoicos de bacterias Gram-positivas y proteínas F y M de *Streptococcus* sp.<sup>5</sup>

**Los biofilms, o biopelículas.** Las bacterias tienen la capacidad de agruparse en cúmulos, adherirse a superficies e ingresar y compartir los nutrientes disponibles. Estas comunidades, que constituyen masas de bacterias y sus productos extracelulares capaces de fijarse a superficies bióticas y abióticas generalmente húmedas y con materia orgánica, se denominan biopelículas y han sido comparadas con ciudades microbianas en las que los individuos cooperan en el mantenimiento de una infraestructura común que les beneficia a todos. Los ejemplos de biopelículas incluyen la placa dentaria en caso de mala higiene bucal, donde *Streptococcus mutans* se fija a la superficie de los dientes junto a la bacteria *Actinomyces* mediante el glicocáliz, debido a que una enzima producida por *S. mutans*, convierte la glucosa en un polisacárido viscoso denominado dextrano, que forma el glicocáliz, constituyendo de esta forma, la placa dentaria.<sup>5,13</sup>

Estas asociaciones bacterianas representan un mecanismo de adherencia y tienen importancia porque confieren resistencia a los desinfectantes y antibióticos. Esta característica es significativa, en especial cuando las biopelículas colonizan estructuras como dientes, catéteres, prótesis extensibles, lentes de contacto, alveolos, entre otros.<sup>13</sup>

**Unión e internalización en células M.** Las células M son células epiteliales especializadas, que representan el 10% del total de células presentes en las placas de Peyer.<sup>14</sup> Están localizadas en el epitelio intestinal intercaladas con los enterocitos, justo por arriba de los nódulos linfáticos. La función principal de las células M es la absorción de partículas desde la luz gastrointestinal transportándolas hacia la región vasolateral rica en linfocitos y otras células inmunes; además, debido

a su bajo contenido en lisozima, pueden transportar antígenos con una casi nula degradación enzimática. Las células M son endocíticas por naturaleza de modo que las bacterias que se unan a ellas son internalizadas y transportadas al tejido linfoide (Figura 1). Algunas bacterias utilizan a las células M como puerta de entrada para llegar a los tejidos profundos.



**Fig. 1.** Esquema que muestra la ubicación de las células M. Modificada de González-Pedrajo, B. y Dreyfus, G., 2003.

#### MOVILIDAD Y QUIMIOTAXIS

**Movilidad bacteriana.** Es la capacidad que tiene la bacteria de desplazarse aleatoriamente de un lugar a otro por medio del flagelo. Los flagelos son apéndices largos los cuales se encuentran fijos a la célula por uno de sus extremos y libres por el otro. El filamento del flagelo bacteriano está compuesto de subunidades de una proteína denominada flagelina y constituyen el principal medio de motilidad<sup>15</sup> (Figura 2).

**Quimiotaxis.** La quimiotaxis guía a la bacteria hacia un gradiente químico, a través del sistema de transducción de señales. Las superficies mucosas del hospedero están protegidas contra la colonización bacteriana



**Fig. 2.** Bacteria con presencia de flagelos. Modificada de González-Pedrajo, B. y Dreyfus, G., 2003.

debido a que son bañadas constantemente con líquido y presentan movimiento rápido. En tales casos, la bacteria móvil se dirige hacia la membrana mucosa, teniendo mayor posibilidad de contactar a la superficie mucosa, a diferencia de las bacterias inmóviles que carecen de esta capacidad; de hecho, muchas de las bacterias que colonizan el intestino delgado y la vejiga suelen ser móviles.<sup>15</sup>

**Fimbrias.** Son apéndices que consisten de subunidades de proteínas que están ancladas en la membrana externa de las bacterias Gram-negativas. Las fimbrias pueden ser rígidas o flexibles. La función principal de las fimbrias es servir como soporte de las adhesinas, encargadas de reconocer a su receptor en la célula hospedera.<sup>15</sup>

**Invasión bacteriana.** Es el proceso por el cual un microorganismo penetra al citoplasma de células no fagocíticas (células epiteliales o endoteliales), se replica dentro de estas, se propaga a células adyacentes y finalmente destruye a las células. Un patógeno intracelular es aquel microorganismo que se internaliza y se replica dentro de células fagocíticas profesionales (neutrófilos y macrófagos).<sup>16</sup>

#### INVASIÓN POR CIERRE O DISPARO

##### (SISTEMAS DE SECRECIÓN DE LAS BACTERIAS)

Diferentes bacterias Gram-negativas patógenas han desarrollado maquinarias para transferir proteínas codificadas en su cromosoma a células eucariontes y se conocen como sistemas de secreción de proteínas. La secreción extracelular de proteínas es un mecanismo de virulencia determinante en la infección bacteriana. Las bacterias Gram-negativas emplean fimbrias para unirse a la célula y a continuación inyectan proteínas

efectoras que polimerizan la actina celular estimulando a la célula para que se invagine y capte las bacterias por medio del mecanismo de cierre o disparo, lo que le permite a la bacteria penetrar en la célula y el paso a la célula adyacente.<sup>17</sup>

En las bacterias Gram-negativas las proteínas a translocarse<sup>14</sup> tienen que atravesar dos barreras lipídicas separadas por el espacio periplásmico y la capa de peptidoglicano: la membrana interna, y la membrana externa que es una bicapa asimétrica cuya cara exterior está compuesta principalmente por lipopolisacáridos. En las bacterias Gram-positivas la secreción de proteínas hacia el exterior celular requiere del transporte a través de una sola membrana. Los sistemas especializados para realizar la función de secreción son conocidos como vías de secreción.<sup>15</sup> En las bacterias Gram-negativas han sido clasificadas en seis grupos: sistemas de secreción tipo I, II, III, IV, V y VI. La clasificación se basa en la naturaleza molecular de las maquinarias de transporte.<sup>15,17</sup>

Los sistemas de secreción se expresan en especies bacterianas como *Salmonella enterica serovar typhi*, *Shigella sp*, *Chlamydia sp*, *Yersinia sp* y *Escherichia coli*. Los seis grupos de sistemas de secreción se pueden aún subdividir en dos grandes clases dependiendo del mecanismo que se utilice para el transporte a través de la membrana plasmática. Estas clases son las vías Sec-dependientes, las cuales utilizan el sistema de secreción denominado Sec, en el que las proteínas a secretarse presentan una secuencia señal o péptido líder en el extremo amino terminal.

En las vías Sec-independientes, los sustratos se pueden translocar directamente desde el citosol hasta el exterior celular sin que exista un intermediario periplásmico ni una secuencia señal en el amino terminal.

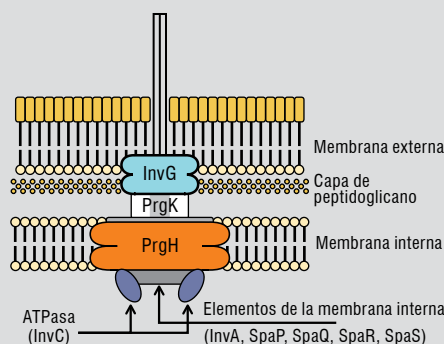
El sistema V o de autotransportadores es una vía Sec-dependiente debido a que utiliza la maquinaria Sec para atravesar la membrana interna; sin embargo, debe hacerse notar que las proteínas no requieren de factores adicionales para transitar del periplasma hacia el exterior celular; como su nombre lo indica, dirigen su propia exportación. Los miembros del sistema de secreción Sec-independiente, son SSTI, SSTIII, SSTIV.<sup>17</sup>

## SISTEMAS DE SECRECIÓN BACTERIANOS

El sistema de secreción tipo I es un sistema simple, que consiste de solo tres subunidades de proteína: la proteína ABC, proteína de fusión a la membrana y proteína de la membrana externa que juntas forman un canal contiguo que cruza las membranas interiores y exteriores de las bacterias Gram-negativas. Este sistema de secreción transporta diversas moléculas, como iones, medicamentos y proteínas de varios tamaños (de 20 a 100 kDa).

Sistema de secreción tipo II (TTSS II): este tipo utiliza el sistema Sec para transportar proteínas del citoplasma al espacio periplásmico, mediante otras proteínas llamadas secretinas; atraviesan la membrana citoplasmática (interna) y la membrana externa para alcanzar el medio externo.

Sistema de secreción tipo III (TTSS III): este sistema se describe como una jeringa molecular o complejo aguja, por medio del cual la bacteria inyecta diferentes proteínas a la célula hospedera. El TTSS III consiste en una maquinaria de más de 20 proteínas. Este sistema lo utilizan *Escherichia coli* enteropatógena y enterohemorrágica, entre otras (Figura 3).<sup>17,18</sup>



**Fig. 3.** Sistema de secreción Tipo III. Complejo aguja. Modificada de Lloyd, 2002.

Sistema de secreción tipo IV (TTSS IV): es un sistema homólogo a la maquinaria de la conjugación bacteriana y puede transportar tanto DNA como proteínas. Este sistema lo usa *Helicobacter pylori* para transferir la proteína CagA dentro de las células gástricas. También *Bordetella pertussis* secreta su toxina por ese mecanismo.

Sistema de secreción tipo V (TTSS V): a este sistema se le conoce como sistema autotransporte, aunque también utiliza el sistema Sec para cruzar la membrana externa; las bacterias que usan este sistema forman una estructura beta barril en su extremo carboxilo, el cual se inserta en la membrana externa y permite al resto del péptido (péptido señal), llegar al medio externo.<sup>17,18</sup>

Sistema de secreción tipo VI: la secreción de varias proteínas de este sistema ha sido descrita recientemente en *Vibrio cholerae* y *Pseudomonas aeruginosa*. Estas proteínas carecen de las secuencias señalizadoras con terminal N.<sup>18</sup>

## FASE TARDÍA

### SOBREVIVENCIA INTRACELULAR

El hierro es un factor importante para el crecimiento de la mayoría de las bacterias. Sin embargo, la concentración de hierro libre en el cuerpo es relativamente baja, porque la mayor parte del hierro está unida a proteínas transportadoras de hierro (por ejemplo, transferrina). Con el fin de obtener hierro libre, algunas bacterias secretan proteínas denominadas sideróforos, los cuales son compuestos de bajo peso molecular que quelan (atrapan) hierro con alta afinidad. Existen tres tipos principales de sideróforos: catecoles, hidroxamatos y un tercero que es una combinación de ambos. Cuando la bacteria necesita hierro libera sideróforos al medio que se unen al hierro de las proteínas transportadoras. Una vez formado el complejo hierro-sideróforo es captado por receptores de sideróforo en la superficie bacteriana. Consecuentemente el hierro es internalizado e incorporado a la bacteria. Como alternativa a la adquisición de hierro mediante los sideróforos algunas bacterias tienen receptores que se unen directamente con las proteínas transportadoras de hierro y hemoglobina. Además, algunas bacterias producen toxinas cuando captan concentraciones baja de hierro. Las toxinas causan muerte en células vecinas y liberan hierro, que entonces queda disponible.<sup>19,20</sup>

**Mimetismo molecular.** Es el reconocimiento de una especie u organismo para parecerse a otro con el fin de obtener una ventaja ofensiva o defensiva.<sup>27</sup> Se reporta que algunos agentes infecciosos comparten epitopos con auto-antígenos provocando una reacción cruzada que daña a los tejidos. Por ejemplo la enfermedad reumática cardíaca se desarrolla después de la infección con ciertos estreptococos, los anticuerpos contra los antígenos del estreptococo reconocen y dañan a las válvulas cardíacas y al miocardio.<sup>19,20</sup>

### MOVILIDAD INTRACELULAR

Un mecanismo eficiente de patogenicidad involucra la internalización celular con el fin de evitar procesos inmunes. Así, una vez dentro de la célula del hospedero, ciertas bacterias, por ejemplo *Shigella dysenteriae* y

*Listeria monocytogenes* invaden y destruyen la mucosa intestinal del colon provocando una disentería, pueden usar la actina para impulsarse a través del citoplasma en la célula infectada y propagarse hacia las células vecinas.<sup>7</sup> La condensación y ensamble de actina en algún extremo de las bacterias les permite este proceso, fabricando lo que se conoce como una cola de cometa formada por actina polimerizada.<sup>21</sup>

*E. coli* enteropatógena y *Shigella* sp explotan la maquinaria de polimerización de actina para adherirse intimamente o para desplazarse intracelularmente.<sup>30</sup>

### EVASIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE Y VARIACIÓN ANTIGÉNICA

Aunque algunas bacterias pueden causar daño directo en la superficie de los tejidos, la mayoría debe invadirlos y penetrar en el organismo, actividad que quedaría limitada sin un proceso eficiente de evasión del sistema inmune, proceso realizado por múltiples factores.<sup>22</sup> Entre ellos se encuentran:

**Cápsula.** La cápsula es una red de polímeros que cubre la superficie de una bacteria. La mayoría de las cápsulas están compuestas de polisacáridos. Si el polisacárido forma una capa homogénea y uniforme alrededor del cuerpo bacteriano se le llama cápsula y si solo forma una red de trabéculas o una malla alrededor de la bacteria se le llama glicocalix. El papel de la cápsula bacteriana es proteger a la bacteria de la respuesta inflamatoria del hospedero, esto es, activación del complemento y muerte mediada por fagocitosis. La cápsula por sí misma es menos probable que sea opsonizada por C3b y la bacteria puede no ser ingerida por los fagocitos. La cápsula constituye el llamado antígeno K (capsular).<sup>5</sup>

Existen cápsulas que consisten en ácido hialurónico (un polímero de matriz extracelular) como el de *Streptococcus pyogenes* o de ácido siálico (un componente común de las glucoproteínas de las células) que se encuentra en algunas cepas de *Neisseria meningitidis*. Este tipo de cápsulas son no inmunogénicas y el hospedero no produce anticuerpos que opsonicen la superficie capsular.<sup>5,22</sup>

**Variación en los antígenos de superficie.** En presencia de antígenos el organismo es capaz de producir anticuerpos que se unen a los antígenos y los inactivan o destruyen. De esta forma, y debido a que las bacterias poseen antígenos que pueden desencadenar una respuesta inmunológica, como mecanismo de defensa muchos microorganismos pueden alterar los antígenos de su superficie a través de un proceso denominado variación antigénica que involucra la activación de genes alternativos. En consecuencia, para el momento en que el organismo reconoce y monta la respuesta inmunitaria contra la bacteria, esta ya ha alterado sus antígenos que no pueden ser reconocidos y no se ve afectada por los anticuerpos. Un ejemplo característico lo constituye *Neisseria gonorrhoeae*, el agente causal de la gonorrea, que posee varias copias del gen codificador Opa, lo que da como resultado células con distintos antígenos.<sup>19,22</sup> La bacteria también cambia otras proteínas de superficie que pueden servir como blanco para los anticuerpos. Algunas bacterias encapsuladas están compuestas de polisacáridos que no desencadenan la formación de anticuerpos porque dichos polisacáridos se parecen mucho a carbohidratos que son ubicuos en los tejidos del hospedero (ácido siálico y ácido hialurónico).<sup>22</sup>

#### SOMETIMIENTO Y CONFRONTACIÓN

Cuando las bacterias se fijan a las células del hospedero pueden causar daño directo porque utilizan a la célula para obtener nutrientes y generar residuos, por tanto, la virulencia de algunas bacterias es facilitada por la producción de enzimas extracelulares y las sustancias relacionadas. Estos compuestos químicos permiten digerir materiales entre las células y formar o digerir coágulos de sangre, entre otras funciones, e incluyen enzimas como son la colagenasa y la hialuronidasa, que degradan el colágeno y el ácido hialurónico respectivamente, de manera que permiten que la bacteria se disperse a través de los tejidos. Son importantes en las celulitis causadas por *Streptococcus pyogenes*.<sup>22</sup>

La enzima coagulasa, producida por *Staphylococcus aureus*, acelera la formación de un coágulo de fibrina a partir de su precursor, el fibrinógeno, con la finalidad

de proteger a la bacteria de la fagocitosis separando el área infectada y cubriendo los microorganismos con una capa de fibrina. Las leucidinas destruyen los neutrófilos y macrófagos.

Algunas bacterias producen exotoxinas (tipo A-B, proteolíticas, formadoras de poro, alterantes de membrana) y endotoxinas; incluso, otros componentes de la pared como los lipopolisacáridos (LPS)<sup>23</sup> y los lipooligosacáridos (LOS), enzimas hidrolíticas como fosfolipasas o DNAasa.

Las exotoxinas son polipéptidos que son liberados por la célula, mientras que las endotoxinas son lipopolisacáridos que forman parte integral de la pared celular. Las endotoxinas se encuentran solamente en bacilos y cocos Gram-negativos; no son liberados activamente de la célula y causan fiebre, shock y otros síntomas generalizados.<sup>24</sup>

**Proteasa contra IgA secretora.** La viscosidad de la mucina es causada en parte por las moléculas de inmunoglobulina secretoria A (slgA) que se unen simultáneamente a antígenos bacterianos vía sus sitios de unión al antígeno y la interacción con la mucina por medio de sus porciones Fc. Una estrategia bacteriana para evitar ser atrapada en la capa de mucina es la producción de una enzima extracelular que rompe la IgA humana en la región de la bisagra. Este rompimiento separa la parte de la slgA que se une a la bacteria, de la parte que interactúa con la mucina. La importancia de que ciertos géneros bacterianos produzcan esta proteasa de slgA radica en que dichas bacterias pueden colonizar las superficies mucosas con mayor facilidad que aquellas que no producen la proteasa de slgA. Es producida por *N. gonorrhoeae*, *Haemophilus influenzae* y *Streptococcus pneumoniae*.<sup>22,24</sup>

#### CONCLUSIONES

Los mecanismos bacterianos implicados en la patogenicidad y virulencia son en la actualidad objeto de numerosos estudios en el ámbito de la microbiología médica infecciosa. Sin embargo, estos mecanismos han experimentado un largo proceso evolutivo dependiente de la relación hospedero-patógeno. Muchos de estos cambios se han debido a la presión de selección provocada por la introducción de los antimicrobianos en medicina.

Esta presión ha obligado a los microorganismos a adaptarse a condiciones cambiantes, adquiriendo o desarrollando nuevos mecanismos de patogenicidad y resistencia de manera continua, provocando cambios importantes en las funciones celulares, influyendo finalmente sobre la virulencia. A la vez muchos de los avances en el conocimiento de la patogenicidad bacteriana se han debido al avance en el conocimiento molecular, farmacológico, bioquímico y genético. Finalmente cuando se ignoran los mecanismos de adherencia, acción de toxinas, mecanismos de defensa del hospedero, entre otras, entonces se desconocen los mecanismos por los cuales podemos combatir a las bacterias.

Los conceptos clásicos de patogenicidad y virulencia bacteriana han proporcionado un modelo útil para analizar el papel de los microorganismos en la producción y desarrollo de las enfermedades infecciosas. Las bacterias patógenas poseen distintas propiedades que las capacitan para asegurar su establecimiento dentro de un hospedero específico. Los mecanismos por los cuales las bacterias producen enfermedad se dividen en dos categorías: factores que promueven la colonización e invasión del hospedero y aquellos que causan daño al hospedero. El conocimiento acerca de cómo las bacterias provocan daño ha permitido llevar a cabo medidas terapéuticas para combatir las en forma oportuna y eficaz.

Queda aún la interrogante acerca de cómo las bacterias desarrollan mecanismos de defensa para asegurar su supervivencia aun frente al ingenio humano; de ahí el planteamiento de la "inteligencia" de las bacterias; sin embargo, es necesario tener presente que desde un punto de vista biológico, la inteligencia alude a la capacidad de poder interpretar, discriminar y utilizar la información recibida del entorno, permitiendo encontrar alternativas, con la libertad de optar por alguna de ellas, no estando ya del todo sujetos a los instintos, con el fin de modificar el medio para adaptarse a él de forma óptima.<sup>25</sup> De la respuesta a esta interrogante surgirán seguramente nuevas estrategias para enfrentar a las enfermedades infecciosas.

## REFERENCIAS

<sup>1</sup> Montaña N, Sandoval A, Camargo S y Sánchez J. Los microorganismos: pequeños gigantes. *Elementos* 77 (2010) 15-23.

- <sup>2</sup> Juhas M, van der Meer JR, Gaillard M, Harding RM, Hood DW and Crook DW. Genomic islands: tools of bacterial horizontal gene transfer and evolution. *FEMS Microbiol Rev.* 33 (2009) 376-393.
- <sup>3</sup> Patel SS and Rosenthal KS. Microbial adaptation: Putting the best team on the field. *Inf Dis Clin Pract.* 15 (2007) 330-334.
- <sup>4</sup> Cavalier-Smith T. Only six kingdoms of life. *Proc. R. Soc. Lond. Serie B.* 271 (2004) 1251-1262.
- <sup>5</sup> Murray PR, Rosenthal KS and Pfaller MA. *Microbiología médica*. Sexta ed. Ed. Elsevier Mosby (2009).
- <sup>6</sup> Brunton L, Lazo J y Parker K. *Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la terapéutica*. Undécima edición. Ed. Mc Graw Hill (2006).
- <sup>7</sup> Weigel LM *et al.* Genetic analysis of a high-level vancomycin-resistant isolate of *Staphylococcus aureus*. *Science* 5650 (2003) 1569-1571.
- <sup>8</sup> Sánchez C. Bacterial pathogenesis: The importance of first impressions. *Nat Rev Microbiol* 9 (2011) 630-631.
- <sup>9</sup> Meylan E, Tschopp J and Karin M. Intracellular pattern recognition receptors in the host response. *Nature* 7098 (2006) 39-44.
- <sup>10</sup> Diacovich L and Gorvel JP. Bacterial manipulation of innate immunity to promote infection. *Nat Rev Microbiol* 8 (2010) 117-128.
- <sup>11</sup> Tortora GJ, Berdell R, Funke BR and Case CL. *Mecanismos de patogenicidad bacteriana. Introducción a la microbiología*. 9a. Ed. Editorial Panamericana (2007).
- <sup>12</sup> Wu HJ, Wang AHJ and Jennings MP. Discovery of virulence factors of pathogenic bacteria. *Curr Opin Chem Biol* 12 (2008) 93-101.
- <sup>13</sup> Klausen M, Heydorn A, Ragas P, Lambertsen L, Aaes-Jorgensen A, Molin S and Tolker-Nielsen T. Biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* wild type, flagella and type IV pili mutants. *Molecular Microbiology* 48 (2003) 1511-1524.
- <sup>14</sup> Yu XJ, McGourty K, Liu M, Unsworth KE and Holden DW. pH Sensing by Intracellular Salmonella Induces Effector Translocation. *Science* 5981 (2010) 1040-1043.
- <sup>15</sup> González-Pedrajo B y Dreyfus G. *Sistemas de secreción de proteínas en las bacterias Gram negativas: biogénesis flagelar y translocación de factores de virulencia*. *Mensaje bioquímico* Vol. XXVII (2003) 45-63.  
<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/patogenicidad.html>
- <sup>16</sup> Flannagan RS, Cosío G and Grinstein S. Antimicrobial mechanisms of phagocytes and bacterial evasion strategies. *Nat Rev Microbiol* 7 (2009) 355-366.
- <sup>17</sup> Lloyd SA, Sjöström M, Andersson S and Wolf-Watz H. Molecular characterization of the type III secretion signals via analysis of synthetic N-terminal amino acid sequences. *Mol Microbiol* 43 (2002) 51-59.
- <sup>18</sup> Van Ooij C. Bacterial pathogenesis: Opening the gates of type III secretion. *Nat Rev Microbiol* 8 (2010) 389-389.
- <sup>19</sup> Lambris JD, Ricklin D and Geisbrecht BV. Complement evasion by human pathogens. *Nat Rev Microbiol* 6 (2008) 132-142.
- <sup>20</sup> Zipfel PF, Würzner R and Skerk C. Review. Complement evasion of pathogens: Common strategies are shared by diverse organisms. *Mol. Immunol* 16 (2007) 3850-3857.
- <sup>21</sup> Gouin E, Gantelet H, Egile C, Lasa I, Ohayon H, Villiers V, Gounon P, Sansonetti PJ and Cossart P. A comparative study of the actin-based motilities of the pathogenic bacteria *Listeria monocytogenes*, *Shigella flexneri* and *Rickettsia conorii*. *Cell Science* 112(11) (1999) 1697-1708.
- <sup>22</sup> Finlay BB and McFadden G. Anti-immunology: evasion of the host immune system by bacterial and viral pathogens. *Cell* 124 (2006) 767-82.
- <sup>23</sup> Munford RS. Sensing gram-negative bacterial lipopolysaccharides: A human disease determinant? *Infect Immun* 76(2) (2008) 454-465.
- <sup>24</sup> Pallen MJ and Wren BW. Bacterial pathogenomics. *Nature* 449(7164) (2007) 835-842.
- <sup>25</sup> Espíndola JL y Espíndola MA. "La inteligencia" en Editorial Pearson Educación, *Pensamiento crítico*, México (2005) 5-9.

**María Elena Cárdenas Perea**  
**Departamento de Agentes Biológicos**  
**Facultad de Medicina, BUAP**  
**[elena.cardenas@correo.buap.mx](mailto:elena.cardenas@correo.buap.mx)**



© Christophe Duccini, *El último cigarro*.

# El género *SAGITTARIA* en el Códice Florentino

María Guadalupe **Miranda Arce**

El género *Sagittaria* pertenece a la familia Alismatáceae.<sup>1,2</sup> Comprende aproximadamente 25 especies que se distribuyen desde Canadá hasta el sur de Argentina y Chile.<sup>10</sup> En el Valle de México se han colectado dos especies del género *Sagittaria*: *S. macrophylla* Zucc. y *S. latifolia* Willd.<sup>4</sup> Estas dos especies presentan grandes hojas en forma de cabeza de flecha (Figuras 1 y 2). Se trata de plantas acuáticas, enraizadas, perennes, por lo común monoicas; rizoma corto y grueso, con estolones que generalmente terminan en cormos (Figura 3); hojas erectas, flotantes o sumergidas, láminas de las hojas erectas, frecuentemente con la base sagitada, las flotantes lineares a ovadas, con la base cordada a cuneada; inflorescencia generalmente compuesta por verticilos de ramas o parecida a una umbela (Figura 4), escapos erectos o flotantes, simples o ramificados, con uno a doce verticilos de flores; estas normalmente unisexuales, sobre pedicelos erectos o recurvados, las estaminadas ♂ en los verticilos superiores y las pistiladas ♀ en los inferiores, verticilos



Figura 1. *Sagittaria latifolia*.



Figura 2. *Sagittaria macrophylla*.

normalmente con tres flores y tres brácteas membranosas a firmes, sépalos persistentes; pétalos blancos; estambres numerosos, dispuestos en verticilos, anteras biloculares; pistilos numerosos, arreglados espiralmente, uniloculares, óvulos solitarios, estilos persistentes en forma de pico; frutos individuales reunidos en densas cabezuelas esféricas o en forma de cúpula (Figura 5); aquenios comprimidos lateralmente, con frecuencia alados; semillas solitarias, erectas.<sup>6</sup>

La especie *Sagittaria latifolia* (Figura 1) crece entre los 0 y los 2,600 metros sobre el nivel del mar (msnm) en regiones tanto templadas como tropicales; entre los estados donde se ha colectado están Campeche, Durango, Estado de México, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Puebla, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.<sup>10</sup> El uso comestible de sus tubérculos es un factor que influye en la escasez de esta planta, ya que es un uso tradicional desde la época prehispánica, como se mostrará posteriormente.

La otra especie, *Sagittaria macrophylla* (Figura 2) crece entre los 2,100 y los 2,700 msnm, se ha colectado en el Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Jalisco y Michoacán.<sup>10</sup> Dada su distribución en la región central del país, esta planta se considera endémica de México<sup>1,3</sup> y en peligro de extinción.<sup>4</sup>

Las dos especies se desarrollan en hábitats inundados de corriente lenta, ya sea lagos, zanjas, canales de riego, presas, que no excedan un metro de profundidad.<sup>4</sup> Los nombres comunes actuales de *Sagittaria* son “cucharilla”, “hoja de flecha”; al cormo se le da el nombre de “papa de agua” y se usa como comestible y forraje.<sup>5</sup>

### CÓDICE FLORENTINO

El Códice Florentino se llama así porque uno de los fragmentos apareció en la Biblioteca Laurentina de Florencia y otros en un convento franciscano de Toluca. Es parte de la obra monumental *Historia general de las cosas de la Nueva España*, que se publicó en 1590. El trabajo de investigación de Fray Bernardino de Sahagún se llevó a cabo en tres lugares: Tepeapulco (hoy

Figura 3. Cormo de *S. latifolia*.



Figura 4. Inflorescencia de *S. macrophylla*.



estado de Hidalgo), Tlatelolco y la antigua Tenochtitlán (hoy Ciudad de México). Se sabe que el Códice Florentino se escribió en el último lugar.<sup>8</sup>

La *Historia general de las cosas de la Nueva España* fue escrito en castellano y en náhuatl, consta de doce libros. Los libros X y XI son los que contienen información sobre árboles y hierbas.<sup>7</sup>

Se encontraron dos representaciones iconográficas de *Sagittaria* en el libro XI del Códice Florentino, en la sección de raíces comestibles (Figuras 6 y 7). *Cacateztli*, significa “masa para cocer”.<sup>9</sup> Textualmente acompaña a este icono lo siguiente: “Hay otra raíz que se llama *cacateztli* es redonda pequeña como grano de maíz, cómese cocida y es sabrosa.”<sup>7</sup> Este ícono representa las típicas hojas con puntas en forma de flecha, la inflorescencia muestra verticilos con tres flores. El cormo está exagerado en tamaño, remarcando su importancia como alimento, la planta se pintó



Figura 5. Frutos de *S. latifolia*.



Figura 6. *Cacateztli*.



Figura 7. *Cacateztli*.

sobre un fondo de color azul que hace referencia al hábitat acuático de la planta.

El segundo ícono encontrado (Figura 7) va acompañado de la siguiente leyenda: “Hay una raíz que se llama *cacateztli* es redonda y blanca cómese cocida y es sabrosa.”<sup>7</sup> Sahagún menciona el nombre de la raíz de la planta, lo que resalta la importancia de ella como alimento, asimismo notamos en esta figura como en la anterior, que el cormo de la planta está exagerado en dimensiones. Se observa cómo se preparaban los cormos para ser usados como alimento, poniéndolos a cocer en una olla de barro.

## CONCLUSIÓN

En el Valle de México ni *Sagittaria macrophylla* ni *Sagittaria latifolia* crecen hoy en día debido al deterioro ambiental de las regiones palustres por contaminantes derivados de la mancha urbana que poco a poco ha invadido estas regiones.<sup>4</sup>

En la cuenca alta del río Lerma aún crece la especie *S. latifolia*, por lo que el uso comestible de los tubérculos de esta hidrófita se restringe a la zona del Valle de Lerma en el Estado de México, donde únicamente las familias que habitan en los alrededores de esta zona lacustre la consumen y la venden. La recolecta de “papas de agua” se realiza de noviembre a mayo, que corresponde a la época de secas; al bajar el nivel del agua, los recolectores las sacan a mano removiendo el sedimento. Las “papas de agua” se venden ya cocidas en algunos de los tianguis de la región para comerlas solas, en tacos o mezcladas con otros alimentos.<sup>10</sup>



© Christophe Ducoin, Le fond de l'air est frais.

En el Códice Florentino, el ícono de la planta completa (Figura 6) detalla las características de la punta de la hoja en forma de flecha y también la inflorescencia; muestra verticilos con tres flores; no cabe duda de que se trata del género *Sagittaria*, refiriéndose a cualquiera de las dos especies que eran comunes antiguamente en el Valle de México, *S. latifolia* y *S. macrophylla*, ya que como se mencionó anteriormente el Códice Florentino se escribió en la región de Tenochtitlán.

Aunque no se menciona el nombre de la planta completa, se hace referencia al tubérculo por su importancia comestible. El nombre *cacateztli* se ha perdido, pero el uso comestible continúa hasta nuestros días recordando costumbres de origen prehispánico que ahora conocemos gracias al trabajo de Sahagún.

## BIBLIOGRAFÍA

<sup>1</sup> Bogin C. Revisión of the genus *Sagittaria* (Alismataceae). *Mem. Of the New York Botanical Garden* 9 (1955) 179-233.

<sup>2</sup> Godfrey RK & Wooten JW. *Aquatic and Wetland Plants of Southeastern United States. Monocotyledons*. Athens. The University of Georgia Press (1979).

<sup>3</sup> Lot A, Novelo A, Olvera M y Ramírez P. Catálogo de Angiospermas Acuáticas de México: hidrófitas estrictas emergentes, sumergidas y flotantes. *Cuadernos* 33. Instituto de Biología, UNAM, México (1999).

<sup>4</sup> Lot A y Novelo A. *Iconografía y estudio de las plantas acuáticas del valle de México y sus alrededores*. Instituto de Biología. UNAM. México (2004).

<sup>5</sup> Miranda MG. Plantas Acuáticas Útiles del Valle de México. México (Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México). UNAM. México (1980) 31-60.

<sup>6</sup> Rzedowski GC, Rzedowski J et al. *Flora Fanerógama del Valle de México*. 2ª. ed., Instituto de Ecología A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), México (2001) 1406.

<sup>7</sup> Sahagún B. *Códice Florentino*, Talleres Gráficos del Museo Nacional de Antropología, Historia y Etnografía, México, Libro XI (1926) 186.

<sup>8</sup> Sahagún B. *Historia general de las cosas de la Nueva España*, Porrúa, México (1977) 282-302.

<sup>9</sup> Simeón R. *Diccionario de la lengua náhuatl o mexicana*. Siglo XXI Editores. México (1977)

<sup>10</sup> Zepeda C y Lot A. Distribución y uso tradicional de *Sagittaria macrophylla* Zucc., y *Sagittaria latifolia* Willd. en el Estado de México. *Ciencia Ergo Sum* 3 (2005) 282-290.

**María Guadalupe Miranda Arce**  
**Departamento Hidrobiología**  
**División de Ciencias Biológicas y de la Salud**  
**Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa**  
**México, D.F.**  
**wendyfrequent@gmail.com**

# La legión EXTRANJERA de la **ciencia moderna**

Francisco Javier **Ruiz Durán**

## LA GRAN REDADA

El 22 de octubre de 1946 centenares de camiones soviéticos se estacionaron en las localidades de Bleicherode, Dessau, Bernburg, Berlin o Leipzig para llevarse familias enteras hacia un destino desconocido durante cinco años, al menos en un principio. Pocos meses después el procedimiento fue realizado por las fuerzas americanas cuyos barcos y aviones los transportaron a Maryland, Texas o Nuevo México; entre medias, los camiones franceses atravesaban el Rhin con docenas de alemanes. Por su parte, los británicos prefirieron reunirlos en los cuarteles y escuelas abandonadas en Alemania meridional. Voluntarios, obligados o secuestrados los físicos, técnicos o especialistas en energía nuclear, cohetes, propulsión a chorro o en radares, que fueron localizados, iban camino de Kazajstán, Texas, Gran Bretaña, París o, para aquellos que pudieron camino de la Argentina de Perón, África del Sur, India, Italia... Incluso antes de la derrota alemana sus sabios

se habían convertido en la pieza a cobrar por todos los aliados, para ello no se escatimaron misiones de comandos, investigaciones de inteligencia y cambios en las estrategias militares para ser los primeros en llegar a los institutos de investigación donde los sabios habían hecho realidad lo inimaginable.

Todo comenzó en 1942, cuando los científicos de Chicago pidieron al presidente Roosevelt que averiguase hasta donde habían llegado los científicos nazis en sus trabajos atómicos. El paso siguiente ocurrió el 27 de febrero de 1943, cuando comandos británicos sabotearon las instalaciones de agua pesada de Noruega, la única del mundo, pero que los alemanes recuperaron con una celeridad sorprendente e incrementaron de 120 a 1500 kilos su producción anual; a lo cual los aliados respondieron enviando 150 bombarderos que erraron el blanco el 16 de noviembre de 1943 por lo que finalmente, a finales de 1943, la fábrica fue desmontada y transportada a Berlín, aunque los comandos británicos se apuntaron otra victoria al hundir el ferry que transportaba las reservas de agua pesada que iban camino de Berlín el 20 de febrero de 1944. Y en la primavera de 1944 se convocó al físico holandés, nacionalizado americano, Samuel Goudsmit a la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de Washington para un examen extraoficial ante el director, el Doctor Vannevar Bush.

Estos pequeños episodios, aparentemente aislados, fueron los primeros movimientos de una guerra soterrada que finalmente estallaría con la invasión de Italia cuando el Pentágono inoculó entre sus tropas a un personal altamente cualificado, una nueva clase de espías, para descubrir a todos los científicos italianos que pudieran haber colaborado con los colegas científicos alemanes; comenzaba la Operación Alsos.

El 14 de diciembre de 1943 un grupo de trece militares y seis científicos se trasladaron desde Argel a la cabeza de puente que los aliados habían establecido en Italia; nadie conocía su misión, pero pronto fueron conocidos por ser de los primeros en entrar en todas las ciudades que se iban liberando. Pero Italia no les pudo dar lo que estaban buscando.

El día D se reanudó la labor de Alsos y el 9 de agosto de 1944 entraron en la Universidad de Rennes para

inmediatamente dirigirse a la recién liberada París; pero el objetivo seguía esquivo hasta que pudieron entrar en Bruselas, donde los papeles de la Unión Minerva descubrieron que Alemania había creado una compañía química en París cuya labor era localizar todos los depósitos de uranio en Europa. La Aver Gesellschaft no solo encontró el uranio, sino también todos los depósitos de torio para el desarrollo de la bomba atómica.

El estudio de su documentación les encaminó al pueblo alemán de Hechingen que pronto los servicios de inteligencia norteamericanos relacionaron con unos laboratorios de la zona cuando la Organización de Servicios Estratégicos, OSS, descubrió en la primavera de 1944 que Werner Heisenberg vivía en el pueblo. Hechingen estaba en poder alemán, pero Estrasburgo acababa de ser liberada y los hombres de Alsos localizaron a Von Weiszäcker, la diana, y al Doctor Fleischmann y todo su equipo de científicos escondidos en el hospital de la ciudad.

La Operación Jackpot, la de Estrasburgo, fue un rotundo éxito, pero el Pentágono seguía insistiendo en Hechingen y soñando con el doctor Heisenberg. Y cuando los aliados se acercaban al objetivo el General Groves, jefe del Proyecto Manhattan, comprobó que la zona que iba a caerle en suerte a Francia era precisamente la zona que más deseaban reconocer los hombres de Alsos así que llamó al general Marshall y elaboraron la Operación Harborage.

Los informes de inteligencia daban mucha importancia a la zona y Groves creía que las inclinaciones comunistas de Joliot-Curie podían llevarle a entregar información a Rusia, por lo que el ejército americano debía adelantarse al francés para que reconociera y descubriera los adelantos atómicos alemanes cuando llegase la oportunidad.

Mientras, un auténtico aluvión de comandos Alsos, al inicio de 1945, habían recorrido todos los laboratorios e instalaciones secretas de Francia, Holanda y Alemania, que habían sido liberadas, donde se encontraron documentos, científicos y depósitos de uranio que se transportaron inmediatamente a Estados Unidos, siendo lo más reseñable las 68 toneladas de uranio que los británicos descubrieron en Bélgica y las 30 toneladas que los americanos descubrieron en Toulouse. Sin embargo, la mayor de estas *razzias* se efectuaría en

Alemania, con la participación de los ingleses... Se trataba de la totalidad de las reservas secretas alemanas, en total 1,100 toneladas... de una mina de sal, cerca de Stassfurt, en la tierra de nadie que separaba a los americanos de los rusos.

El general de brigada E. L. Sibert, jefe de los servicios de información del 12º Grupo de Ejércitos Americanos, dudaba un poco sobre la legalidad de la operación... el General Bradley respondió en tono castrense: “¿Los rusos? ¡Que se vayan al diablo!”<sup>1</sup> y acto seguido un grupo de militares ingleses y americanos con un grupo de científicos y el coronel sir Charles Hambro, del Proyecto Manhattan, entraron en Stassfurt y se llevaron los depósitos.

Otro de los puntos importantes de la misión lo constituía la lista del Intelligence Service con los nombres y direcciones de las dianas alemanas más importantes que había sido realizada por los investigadores europeos emigrados a Estados Unidos Otto Frisch, Niels Bohr y Enrico Fermi. Cada fábrica, cada laboratorio, cada universidad o cada región, mina o posibles almacenes que habían sido indicados como sospechosos de tener la más mínima relación con los proyectos atómicos germanos fueron sometidos a vigilancia aérea hasta que llegase el momento; sobre todo en objetivos como las minas de uranio de Joachimsthal en Bohemia, donde los pilotos de la RAF se jugaban la vida continuamente para fotografiar toda actividad cercana. Esta actividad de vigilancia reveló en 1944 que la fábrica de dentífrico alemana de Auer en Oranienburg, cerca de Berlín, seguía tratando el uranio de las minas de Joachimsthal, y el alto mando americano ordenó al general Carl Spaatz, el 15 de marzo de 1945, el envío de 616 bombarderos que lanzarían más de 1,500 toneladas de bombas reduciendo a cenizas todas sus instalaciones; casualmente, estas instalaciones atómicas les iban a tocar a los rusos, mientras los comandos de Alsos entraron en Heidelberg para ver el laboratorio, los aparatos y el ciclotrón del doctor Walter Bothe que al ver que su captor era su viejo amigo Goudsmit no solo le puso al corriente de sus trabajos; le dijo que Otto Hanh estaba en Tailfingen y que Heisenberg, Max Von Laue y Weiszäcker estaban en Hechingen junto a la pila atómica del Instituto Kaiser Wilhelm de Berlín para huir de los bombarderos aliados.

Esta información junto a la que ya tenía de las conversaciones con Richard Kuhn y Wolfgang Gertner, anteriormente capturados, dejaban claro que los alemanes habían creado dos grupos para el desarrollo nuclear. El primero lo dirigía Heisenberg y el segundo lo dirigía Kurt Diebner en Turingia, después de haber pasado por Frankfurt e Ilm, pero había otros sabios alemanes en trabajos relacionados en diversos lugares como Groth en Celle, Manfred von Ardenne en Berlín, Harteck en Hamburgo, Kirchner en Garmisch y Stetter en Viena.

El panorama no era muy alentador, pero la presión de Patton acababa de derribar la resistencia alemana en Ilm, cerca de Turingia, lo que dejó libre el camino para descubrir, en una escuela, los laboratorios, los sabios, una pila de uranio y una extraña montaña de ladrillos negros que resultaron ser bloques de óxido de uranio prensado que rápidamente se envió a los Estados Unidos; pero todo aquello era lo que la Gestapo había dejado atrás por su poca importancia; los aparatos importantes, Kurt Diebner y Walter Gerlach habían sido evacuados a Baviera.

Poco después Goudsmit y Pash fueron informados de que los franceses les habían tomado la delantera en el avance hacia la Selva Negra; ante este contratiempo, no dudaron en pedirle permiso al general Eisenhower para llegar los primeros a Hechingen y este, consciente de la importancia del enclave, autorizó la Operación Harborage: se envió un mensaje falso a las tropas francesas para que no tomaran el pueblo pues iba a ser bombardeado y mientras las tropas galas se detuvieron ante el puente de la localidad, una columna americana entró directamente a sus laboratorios donde encontraron al profesor Weiszäcker, que les estaba ya esperando, y al día siguiente entraron en Tailfligen donde junto a la valiosísima información que allí había, también encontraron a dos de las grandes dianas que estaban en el laboratorio de la escuela del pueblo: Otto Hanh y Max von Lave.

En la operación también descubrieron que la fábrica textil había sido reconvertida en un laboratorio, la cervecería contenía un reactor y en Haigerloch encontraron un túnel para ubicar una segunda pila atómica, una granja con bloques de uranio, muy cerca un molino con



© Christophe Ducoin, *Camino con cactus*.

un depósito de agua pesada y en las letrinas un bidón repleto de documentación. Pero Heisenberg, la pieza más codiciada por los servicios de inteligencia occidentales, había escapado de los comandos Alsos de una forma que nadie había podido contemplar, atravesando las líneas montado en su bicicleta. No obstante, el botín era impresionante: Otto Hanh, Max von Laune, Carl-Friedrich von Weiszäcker, Horst Koesching, Karl Wirtz y Erich Bagge, amén de documentos secretos para la fabricación de explosivos atómicos firmados por Heisenberg. Pero pronto les llegó el anuncio de la caída de Celle y los hombres de Alsos cosecharon la diadema de Wilhelm Groth, creador de la centrifugadora atómica; en Baviera a Gerlach, que se había escapado, en Schöingeising a Diebner, en Hamburgo se secuestró al doctor Harteck y en Dällenberg se apresó a un científico suizo. Y como colofón, cuando acababa la guerra, la 56ª División norteamericana llegó a la puerta de la casa de Heisenberg en los Alpes Bávaros.

Tras un largo periplo, el grupo de los científicos más importantes, para sus nuevos amos, terminó instalado en la escuela de comandos del Ejecutivo de Operaciones Especiales de Farm Hall, Inglaterra, que Winston Churchill había creado para incendiar Europa. Después de meses de escuchas continuas (la casa estaba repleta de micrófonos) el 7 de enero de 1946 les instalaron en los laboratorios de Hamburgo y Göttinga para seguir trabajando con la condición de que no se instalaran ni

en la zona francesa ni, por supuesto, en la rusa. Toda la información recogida por estos grupos está en los archivos que el ejército norteamericano tiene en Alexandria (Virginia).

Pero no todos esperaron a ser capturados, Werner von Braun y un grupo de sus compañeros se presentaron en Baviera; eso sí, la caravana llegaría huyendo constantemente del II ejército soviético que fue movilizado en su búsqueda por el general Rokossovski, para entregarse. La columna de vehículos militares transportaba a von Braun, el general Dornberger, Dieter Huzel, Hans Lindenberg, Bernhard Tessman, el coronel Axter y Magnus von Braun; los hombres de Peenemünde habían decidido en una reunión que los impresionantes desarrollos científicos que habían realizado debían entregarse a los Estados Unidos para que mantuviese el poderío científico occidental. En la primera entrevista los sabios comunicaron que en las minas de Nordhausen habían escondidas toneladas de documentos técnicos y los aliados occidentales comprobaron que en pocos días esa zona iba a ser entregada a los aliados rusos: Robert Staver, al mando de un grupo del Servicio de Investigación del ejército americano, no solo llegó a la mina, también inspeccionó la base de Mittelwerke, donde se fabricaban las V-2, capturó a Carl Otto Fleischer, decomisó el primer cohete anti-aéreo del mundo –Wasserfall– que tanto ansiaban los americanos y otros juguetitos maravillosos que estaban allí abandonados.

Pero cuando estaban preparando la evacuación Fleischer le pidió a Staver que hiciese una parada: la casita era propiedad de Eberhard Rees, el jefe de talleres de Peenemünde, que terminó de enseñarles los veinticinco recintos secretos donde habían escondido sus conocimientos, instrumentos, planos y los bancos de pruebas de los motores de las V-2. A ello se le sumó el doctor Hellmuth Gröttrup y Walter Riedel, que junto a la caravana de von Braun suponían el elenco científico que trabajaba y desarrollaba la tecnología de los misiles balísticos intercontinentales y soñaban con viajes espaciales y satélites. Sin olvidar las catorce toneladas de valiosos documentos que las SS habían escondido en las montañas de Harz, en Dorten, que con la ayuda británica pudo sacar justo antes de que las primeras tropas soviéticas de ocupación llegaran al terreno.

Pero los americanos siguieron sin perder el paso: el 11 de abril de 1945 una división blindada que iba a encontrarse con la vanguardia soviética en Barby del Elba se encontró con un grupo de prisioneros de un campo de concentración que les llevaron a las colinas de Niedersachswerfen, donde encontraron lo que podríamos denominar, si se me permite, la cueva de los milagros: talleres, salas de trabajo, laboratorios de última generación y cien cohetes V-2.

La orden, ya puede usted imaginársela. Pero esta vez no solo había engañado a los rusos y cuando los barcos que habían zarpado de Amberes estaban en alta mar, la Royal Navy les recordó el pacto secreto por el cual les correspondían cincuenta V-2; con el cargamento parado hubo una durísima negociación en la cual el Departamento de Estado americano terminó ganando.

Si bien es cierto que Robert Staver también dispuso todo para el traslado de los cien científicos más recomendados junto a sus familias, la Operación Overcast, la marina ya se había llevado a los tres que más le interesaba a ella y al Ejército del Aire, Proyecto Lusty, hizo lo propio con el ingeniero de la Junkers, el doctor Zinder, el ingeniero de planeadores de Gotha, el padre del Messerschmitt 163 el doctor Alexander Gotha... pero los hombres del coronel Donald Putt dejaron su huella cuando penetraron, con los ingleses sobre el terreno, en el Instituto de Investigaciones Aeronáuticas de Brunswick para sacar a uno de los mayores expertos en aviación supersónica, Theodor Zobel, y cinco colegas suyos.

A pesar de todos los atropellos los ingleses dejaron hacer porque su "objetivo inicial de la carrera por hacerse con el botín científico de la guerra fue formulado el 5 de junio de 1944":<sup>2</sup> Hellmut Walter, padre del submarino químico; Kurt Tank y Willy Messerschmitt, padres de la de la aviación a reacción; y el doctor Essau, experto en teleguía. También desmontaron piedra a piedra, todas y cada una de las instalaciones navales alemanas para que Herr Walter y su equipo pudieran crear de nuevo su submarino Meteoro; se aseguraron que ningún genio alemán de primera se quedase en la zona de ocupación francesa y como contraprestación por las *razzias* americanas estos tuvieron a bien dejarles unos cerebritos, Kurt Debus y su equipo y von Braun, hasta que comprendiesen el manejo y el proyecto de las V-2.



© Christophe Ducoin, *El asunto Mónica Lewinsky*.

Pero los franceses, a quienes no les había quedado más que negociar con el saldo, tuvieron un gran golpe de suerte con el grupo científico del Instituto Balístico de Berlin-Gatow que dirigía el profesor Schardin, que también apareció en una caravana huyendo de los rusos a los que les reconstruyeron sus laboratorios en la frontera franco-alemana para que solo tuviera que cruzar el puente de la localidad de Saint-Louis, cerca de Kembs, que la unía con los pueblecitos de Weil y Haltingen que además estaba muy cerca de las universidades de Estrasburgo, Basilea y Friburgo que dio lugar al Laboratorio de Investigación de Armamento Francés. Años después un artículo publicado en Alemania sobre las máquinas diesel puso en marcha una investigación de los servicios de información galos para dar con el autor; estos no se sorprendieron cuando descubrieron que era el doctor Fritz Pauly, uno de los cerebros de Peenemünde, y rápidamente negociaron su contratación con la Compañía de Propulsión a Reacción. Estos dos ejemplos les abrieron los ojos a los científicos alemanes que habían sido eliminados de las listas americanas e inglesas; poco a poco los franceses, muy complacidos, fueron recibiendo inclusive a los que iban saliendo de los campos de concentración, como el especialista en aviación, voluntario de las

Waffen SS, Hellmunt von Zborowski, que tenía en su haber la construcción del Me-163, el coleóptero o el cohete Schmetterling. Ahora era Francia quien reunía los viejos equipos de Alemania cuando con Zborowski se presentaron el doctor Wilhelm Seibold, el profesor Heinrich Hertel y sobre todo Eugen Sänger y su esposa Irene Bredt quienes tras pasar su luna de miel en el Arsenal Aeronáutico francés reanudaron sus famosos trabajos de cohetes para la conquista del universo.

También en Francia los diversos ejércitos tuvieron sus propios juguetitos: la Marina había reunido a algunos especialistas de rayos infrarrojos como Rolf Engel, que pronto se convertiría en consejero de la Oficina de Estudios e Investigaciones Aeronáuticas de Francia.

## EL BOTÍN SOVIÉTICO

Los rusos se habían centrado casi exclusivamente en una lista orientada a desarrollar su investigación atómica. Todo comenzó cuando, mientras caía Berlín, enviaron a un grupo directamente al Instituto Kaiser Wilhelm para capturar su ciclotrón y trasladarlo a Stalingrado; además “la NKVD, que llegó con el Ejército... encontró 250 kilos de uranio metálico, tres toneladas de óxido de uranio y veinte litros de agua pesada”;<sup>3</sup> y a otro grupo al Instituto Lichterfelle para capturar al barón Manfred von Ardenne, el mejor físico atómico alemán, y 35 de sus colaboradores para reunirlos a sus colegas, ya capturados, el premio Nobel Gustav Hertz, Bewilogua, Fritz Volmer y Peter Thiesen.

Estos movimientos, el contacto que tuvieron con Heisenberg para robárselo a los británicos, los informes de los servicios de inteligencia aliados sobre la anexión rusa de Tuva, antigua provincia de la Mongolia China, por razón de los espléndidos yacimientos de uranio y las consabidas anexiones de la famosa mina de Joachimstal en Bohemia y de las minas de Sajonia y Mansfeld en Alemania que ahora trabajaban al máximo para la potencia ocupante.

A ello se debe sumar que las instalaciones subterráneas de Weser, Checoslovaquia, con sus V-2 y sus ciclotrones también seguían trabajando, con los mismos especialistas, y su producción se destinaba hacia

un balneario cercano al palacio de los zares, en Agudzeri, a orillas del Mar Negro. Aquel balneario se había reconvertido en una instalación de investigación nuclear y el palacio en la nueva residencia del barón von Ardenne y su cuadra de caballos.

Con estos datos no es de extrañar que los servicios de inteligencia occidentales se empezaran a preguntar por los científicos desechados de la Operación Paperclip, como Hellmut Gröttrup. Pero en esos momentos estos miedos se aparcaron, en los cielos de nuevo México volvió a volar la V-2, era mayo de 1946. Eso sí, pronto comenzó la discusión por nacionalizar a los *paperclip boys* de Fort Bliss para evitar que cuando acabasen sus contratos de seis meses fuesen cooptados por los rusos a su vuelta a Alemania. Y la providencia vino en su ayuda: el desastre del cohete Hermes, de fabricación americana, puso de manifiesto la absoluta necesidad del genio alemán; desde los ministerios de Comercio, Guerra y Marina americanos, en colaboración con los británicos, se ordenó que se trajese a Estados Unidos una lista de sabios y sus familias. Cuando esto fue anunciado públicamente por el presidente Truman se desató una tormenta de críticas que llevó a *The Nation* a publicar un artículo de J. Joes-ten que decía:

Si te gustan las matanzas colectivas, pero tu piel te es muy querida, hijo mío, hazte sabio. Es la única manera que hay actualmente para cometer asesinatos con toda impunidad. Ser un político partidario de la guerra no es una profesión segura en nuestros días. Si pierdes, te prenderán. Si eres general y resultas vencido, te fusilarán. Si eres industrial, irás a la cárcel. Pero si eres sabio, lo mismo da vencedor que vencido, serás honrado. Tus enemigos te codiciarán. Lucharán entre ellos por tu posesión... incluso puedes obtener el Premio Nobel. Pero, ¡cuidado!, la medicina no es una rama muy segura... Búscate mejor un pequeño empleo, limpio, elegante y sin riesgos, por ejemplo en bombas atómicas o en cohetes atmosféricos.”<sup>4</sup>

Pero todo quedó en agua de borrajas cuando el 30 de octubre de 1947, en Kazajstán, los doctores Gröttrup, Wolf, Albring y Umpfenbach, entre otros, lanzaron el primer cohete soviético donde hasta la torre era gentileza

de Peenemünde. Este regalo del Reich de los mil años tiene una curiosa historia: a finales de 1944 el Kremlin ordenó la creación de un departamento especial, dirigido por Georgi Malenkov, para la confiscación de todo equipamiento científico industrial necesario para el desarrollo de la Unión Soviética. Sus comandos especiales no tardaron en dismantelar, hasta la última piedra, las fábricas, institutos de investigación o talleres seleccionados. Si bien es cierto, que uno de los mayores logros fue gracias a que el comandante Vavilov no cumplió la orden de destruir Peenemünde cuando vio lo que realmente había allí: V-1, V-2, cohetes antiaéreos, rampas de lanzamiento; y otro fue el descubrimiento, por el coronel Vladimir Chabinsky, del Complejo de las Armas Maravillosas de Mittelwerke donde los soviéticos se dieron un auténtico festín de talleres, salas de montaje, cohetes y documentos ante los sorprendidos ojos del mismísimo mariscal Zhukov que había aparecido para verlo. Pero los rusos también encontraron en las montañas del Hartz documentación y abundantes equipos técnicos; en Nordhausen encontraron los planos de los submarinos de Hellmut Walter; en Jena los laboratorios Zeiss y el Instituto de Física; la fábrica aeronáutica de Siebel en Halle; las fábricas de Heinkel en Warnemünde y Oranienburg; el Instituto de Propulsión de Cohetes en Bleicherode; las fábricas de Messerschmitt en Wiener Neustadt; la fábrica de Arado en Balsberg y así hasta los dos tercios de la industria aeronáutica germana que los americanos regalaron a los soviéticos mientras el señor Churchill, con toda razón, perjuraba.

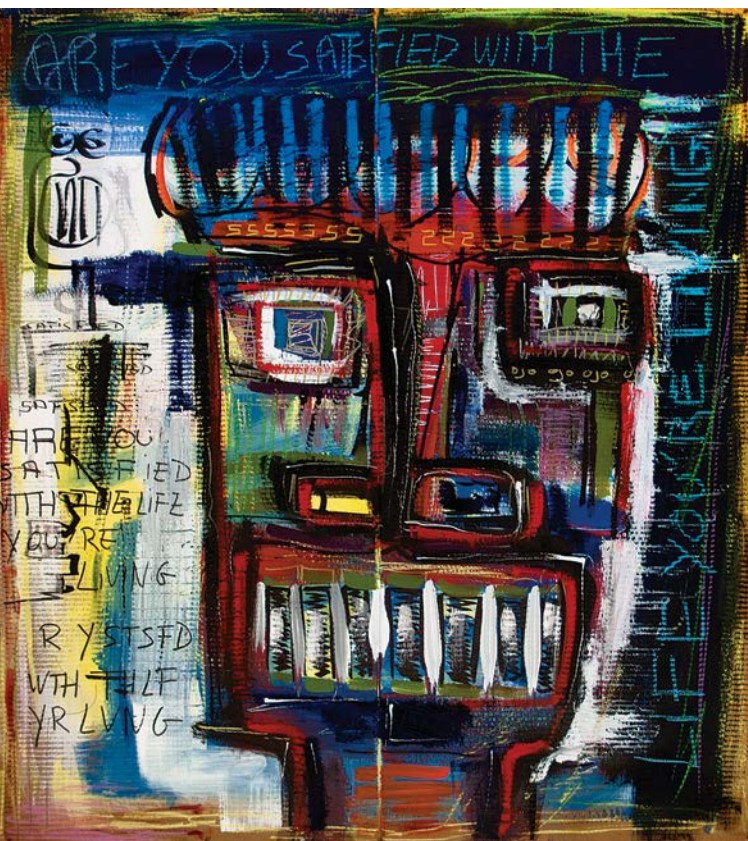
Tenían un desarrollo tecnológico realmente espectacular entre las manos cuando los rusos se dieron cuenta que sus creadores habían desaparecido y eso era un grave problema. Comenzaba una búsqueda cuyo primer fruto llegó el 15 de junio de 1945 cuando localizaron a Hans Kuhl, experto en la dirección electrónica y los controles de las V-2, al que pronto se le unieron camiones llenos de técnicos alemanes localizados de puerta en puerta por todo el país y por todos los campos de concentración y de desplazados para poner de nuevo en funcionamiento el instituto de Bleicherode, los laboratorios de GEMA en Berlín, las fábricas de aeronáutica, electrónica e incluso la Krupp.

En este clima el presidente Truman comprendió que tener a salvo únicamente a ciento veintisiete de los

cinco mil científicos de Peenemünde era bastante poco o, al menos, demasiada gentileza hacia los soviéticos y ordenó, en 1946, la importación de mil sabios antes de que las puertas de los campos de concentración de Garmisch y Witrenhausen se abrieran y los rusos terminasen, si se me permite, las rebajas del siglo. Aun así los rusos consiguieron no solo a Hellmut Gröttrup, Waldemar Schierhorn, el doctor Albring, Mochen Umpfenbach, Mueller, Hoch y Magnus, sino también a otros cinco mil técnicos y sabios germanos que permitieron la resurrección del Fénix a las nuevas órdenes del Kremlin. Peenemünde, es decir, la Zentralwerke reanudó la construcción de la V-2, miles de ellas; y las instalaciones subterráneas de Niedersachswerfen fueron pronto el mejor instituto para que los científicos soviéticos aprendieran su nueva tecnología.

El 21 de octubre de 1945 los rusos pusieron en marcha noventa y dos trenes, muy especiales, rumbo al Este con unas veinte mil personas, sabios, técnicos y familiares de la industria militar. Era el cargamento, laboriosamente engarzado, que sería el origen de la nueva industria militar rusa de cohetes y aviones a reacción, principalmente. Stalin en persona ordenó que se les instalase en los mejores barrios residenciales que tenían, requisados al efecto, claro, para asegurarse su necesaria laboriosidad científica en unos complejos que mientras montaban les resultaron muy familiares, más concretamente eran los de Niedersachswerfen y Bleicherode.

Así, cuando el 30 de octubre de 1947 la URSS lanzó su primer cohete, Stalin no tardó en reunir a Molotov, Beria, Malenkov, a su hijo Vassili Stalin, los mariscales Vorochilov y Voznessenski, el coronel Serov y el teniente coronel Tokayev para analizar una de las armas más aterradoras del III Reich y que hacía las delicias de Stalin: el avión cohete. Este ingenio volante desarrollado en 1944 por el doctor Sängner e Irene Bredt, posteriormente su mujer, cuyos estudios y planos fueron posibles gracias a una copia que los rusos encontraron en la librería de uno de sus nuevos sabios. Con ese avión y la bomba atómica en la cabeza de Stalin no debe sorprendernos que el Padre de Rusia ordenase la captura de Sängner a cualquier precio.



© Christophe Ducoin, *Are you satisfied with the life you're living?*

Afortunadamente el secuestro fue abortado. Pero en 1947 Stalin volvió a sonreír; los nuevos súbditos del Mar Negro le presentaron los planos del cohete R-10, tres veces más grande que las V-2, con el que se brindarían por la luna. Durante dos años, con la ininterrumpida presencia de científicos rusos, se puso a punto el proyecto. Así, en abril de 1949, los rusos le hicieron un nuevo encargo que pronto, los sabios alemanes, relacionaron con los planes atómicos del barón von Ardenne: un cohete R-14 con un alcance de tres mil kilómetros y una onda destructiva de tres toneladas. Los nuevos cohetes soviéticos pronto se instalarían en Estonia y en los Urales, pero ya lo harían esos científicos que habían estado dos años, día tras día, mirando por encima de sus hombros. Los alemanes, como regalo de despedida, también les desarrollaron el R-14 en 1950, y tres años después les dejaron volver a casa. Poco a poco el mundo vio que Gustav Hertz no había muerto y que el barón von Ardenne era el nuevo

príncipe de la Alemania Oriental. Pero en 1954 también se conoció la libertad de otro grupo que había hecho realidad la aviación a reacción y que había estado en Podberezie, al norte de Moscú, donde a finales de 1946 ya vivían unos dos mil especialistas con todas sus familias. Y otra vez, los sabios se encontraron montado todo el material que habían abandonado en Berlín, Leipzig, Oranienburg o Dessau.

Era el comienzo de la flota aérea de bombarderos estratégicos de la Unión Soviética. Así, bajo las órdenes del coronel de las SS Ferdinand Brandner crearon en 1950 un turborreactor de 6,000 caballos; y otro de 12,000 caballos (gentileza de la Junkers y la BMW) que acabaron montados en el Tupolev 20, el gran bombardero atómico soviético. Con ello se ganaron la libertad en 1954 ochocientos alemanes más. El estado mayor soviético comprendió que sus nuevos bombarderos atómicos necesitarían una escolta de cazas supersónicos, pero ninguno de los especialistas alemanes que había en Rusia podía hacerlo; los rusos no se complicaron mucho: comenzaron una nueva *razzia* sobre las personas del profesor Siegfried Gunther y el doctor Benz que no duró ni veinticuatro horas. Lo más curioso es que Gunther, creador del Heinkel 111, 100 y del 162 Volksjäger, se presentó voluntariamente a los americanos y estos lo rechazaron. Cuatro años después los americanos recordarían ese momento cuando estalló la Guerra de Corea y apareció el MiG-15 soviético para el combate.

Ahora viene la pregunta: ¿cuál creen que era la diferencia entre el Sabre F-86, americano, y el MiG-15? No se preocupen. Tan solo que el Sabre tenía un distintivo azul en sus alas mientras que el del MiG era rojo. Sí, tal como lo acaban de leer. Los mismos planos, las mismas técnicas, los mismos sabios, los mismos motores... Solo era cuestión de tiempo para que alguna de las cientos de armas, aviones y submarinos capturados por todos los aliados entre las cenizas del III Reich terminaran enfrentándose en alguno de los campos de batalla intermedios de la Guerra Fría. Los Heinkel 178 con

[...] idéntica disposición que la adoptada luego por estadounidenses y soviéticos en sus F-86 Sabre y MiG-15 respectivamente, [...] mantuvieron los primeros duelos del mundo, entre jets de caza, en los cielos de Corea.<sup>5</sup>

Para finalizar en lo referente a las acciones soviéticas, debemos recordar el escándalo que sacudió a Alemania Federal en 1978 cuando al desertar el teniente Werner Stiller, de la inteligencia de la Alemania del Este, identificó a un grupo de espías muy particular:

La mayoría de ellos eran científicos: Alfred Bahr, que trabajaba como físico en Munich, en la división de energía solar de la planta aeroespacial Messerschmitt Bolkow-Blohm; Karl Hauße, director del departamento de química orgánica en la Universidad de Gotinga; Günther Sanger, ingeniero de la compañía de electrónica Siemens; Gerhard Arnold, ejecutivo de una compañía fabricante de ordenadores en Munich, y Johannes Kope, físico nuclear.<sup>6</sup>

Eran parte de la Dirección Científica de la KGB.

#### EL PROYECTO POLÍTICO DE NASSER

Nasser contrató algunos sabios alemanes, según denunció Israel y la prensa internacional, para construir armas atómicas y bacteriológicas. La ministra de Exteriores israelí Golda Meir pidió al gobierno de Alemania Occidental que hiciese volver a sus sabios, pero la RFA no podía más que condenar las acciones de sus científicos; el gobierno israelí hablaba de rayos de la muerte, obuses químicos, ojivas radioactivas y gases venenosos con nombres, apellidos, direcciones y el lugar de los emplazamientos secretos. Lo más increíble, como demostraron los servicios de inteligencia israelíes, es que fueron contratados gracias a un anuncio en los periódicos alemanes en 1958 donde se buscaba especialistas aeronáuticos para trabajar en África del Norte. El Cairo, tras su independencia de Gran Bretaña, pronto enroló a todos los militares alemanes en su nuevo ejército y en 1951 apareció el general de artillería Wilhelm Fahrmbacher con cuarenta oficiales de diversas armas: blindados, paracaidismo, comandos, armada, aviación y un grupo de técnicos para sus centros de investigación.

No tardó en conformarse un barrio, Heliópolis, cuyos residentes eran habituales en la cervecería egipcia Löwenbrau. El grupo, además, comenzó un proyecto para desarrollar cohetes de pequeño calibre donde se

enrolaron Rolf Engel y Paul Goerke, este último especialista de Peenemünde que realizó el cohete Verónica francés, pero la Guerra del Sinaí impidió el desarrollo de los cohetes y propició la ida de los alemanes.

El fracaso de CERVA no impidió que Nasser siguiera soñando con unos cohetes que acabasen con la superioridad aérea israelí sin los elevados costes del material soviético; este fue el momento en que se publicó el famoso anuncio en los periódicos alemanes cuyo primer éxito fue la llegada de un antiguo coronel de las SS, que tras haber construido el Tupolev 114, con el motor más potente del mundo, se encaminaba a El Cairo poco después de su liberación, en 1954, al no poder encontrar trabajo en Europa. Pero es más, ya en 1959, el célebre ingeniero Willy Messerschmitt que estaba construyendo los 104 para la OTAN desde sus fábricas de Alemania del Oeste, España, Austria y Suiza, celebró una reunión con los representantes enviados por el gobierno egipcio, encabezados por el ex-jefe de los servicios secretos del aire Aldin Mahmud Khalil,

© Christophe Ducoin, *Run for your life*.



que permitiría que el nuevo comando caza-sabios hiciese el agosto con los sabios que acababan de llegar del Mar Negro, Francia, Estados Unidos y Gran Bretaña y que descubrieron que todo su ingenio en aviones a reacción, carburantes para cohetes, misiles y demás adelantos estaba prohibido en su país.

Así, los genios de la Technische Hochschule y otros institutos se dirigieron a Baviera a encontrarse con Eugen Sänger que dirigía el Instituto de Propulsión a Reacción y al cual los egipcios le habían dado la jefatura del programa espacial de la Ciudad Prohibida al que pronto se integrarían los tres científicos que le habían ayudado en el proyecto francés Verónica: Pilz, Goerke y Kleinwachter.

En 1960 la Löwenbrau se quedó pequeña para tanto alemán y se creó un nuevo centro, en el desierto, donde empezaron a trabajar, Brandner, Waldermar Schierhorn, el doctor Naye, Messerschmitt y quince especialistas suyos como Fritz-Hentzen y Spiess; Sänger, con Pilz, Goerke y sus alumnos del instituto de Stuttgart. Con un equipo de semejante calibre pronto se empezó a oír la vieja canción de las Armas Maravillosas, ahora en Egipto, bajo los indicativos 36, 135, 333... 36 era la fábrica de Messerschmitt, que construía los fuselajes de la nueva aviación a reacción; 135 era la fábrica de Brandner, que construía los motores; y la 333 de la cual solo se sabía que estaba en Heliópolis; las tres instalaciones eran dirigidas por *Herr Doctor* Mahmud, Aldin Mahmud Khalil, desde el cuartel general de El Cairo. Desde el principio comenzaron a construir el Heinkel 200, el cohete táctico con alcance de 100 km y la V-2 que volvían a desarrollar Sänger, Pilz y Goerke. Pero Nasser por fin comprendió que Egipto no podía darle a sus nuevos genios las piezas y los materiales ultramodernos que estos le pedían.

Así nació una pequeña empresa muniquesa llamada INTRA que compró ciertas patentes de motores e instalaciones eléctricas de cohetes y cuyo director era el doctor Heinz Drug, antiguo oficial alemán; la filial española de Messerschmitt pronto comenzaría a trabajar con la compañía hispano-suiza de Zurich; y la firma de motores y turbinas MTP pronto llamó a la puerta de la nueva INTRA. El conglomerado que había montado

Hasan Kamil para que los servicios secretos pudiesen transportar toda la tecnología necesaria: carlingas, asientos eyectables e incluso el gran sabio aeronáutico Kurt Tank que volvió a Alemania tras la construcción del Pulqui 2 en Argentina y de la India donde fabricó el Hindustan HF-24. Gracias a Tank se produciría una gran curiosidad en el mundo de la colaboración científico-militar entre dos países como Egipto e India; es decir, como las pruebas de los motores egipcios iban muy lentas se pidió a Tank que trajese uno de sus motores para acelerar el avión Heinkel 300, y con ello, una colaboración que puso a disposición de estos países toda la tecnología que sus sabios habían creado para Hitler, Stalin y Perón.

El proyecto político de Nasser pronto fue afrontado por Israel cuando lanzaron el Shavit 2 (realmente era el primero aunque los egipcios no lo sabían) y contestado con un nuevo incremento del trabajo alemán para Nasser cuando en 1956 los israelíes descubrieron los oscuros asuntos del Instituto de Stuttgart para la Propulsión de Cohetes con El Cairo, lo que provocó que el gobierno de Bonn, a instancias de Israel, ordenase a Sänger volver a la RFA. Lo hizo como jefe del Centro de Estudios para la Aviación, que fue un duro golpe a la fábrica 333 en la cual siguieron Pilz y Walter Achuran, desoyendo a Bonn, de manera que el 26 de julio de 1962 terminó alumbrando los dos cohetes, el táctico y la V-2, que Nasser mostraba tan orgulloso en el desfile militar que montó antes de lanzarse a Al Zafir, El Vencedor, y el gran Al Kahir, El Conquistador, cuyo alcance llegaba hasta el sur de Beirut. Israel no lo dudó, no podía permitirse que los *Herr Doctor* pudiesen mejorarlos y ponerlos en el centro de la diana: en 1962 el director de la MTP y la hispano-suiza (MECO) salvó la vida porque no llegó a coger el avión privado que se estrelló con su mujer dentro; tres meses después el director de la INTRA, Heinz Drug, fue secuestrado; la secretaria de Wolfgang Pilz en la 333 sufrió graves heridas al abrir un paquete postal; al día siguiente, 28 de noviembre, otro paquete dirigido a la 333 mató a cinco funcionarios egipcios; el 29 de noviembre aparecieron otras dos bombas; en febrero de 1963 intentaron matar al doctor Hans Kleinwachter en Lörrach, lo que acabó con la detención de dos agentes israelíes, Joklik y Ben-Gal.

El mensaje era claro: o los sabios dejaban sus trabajos en El Cairo o Israel se aseguraría de neutralizarlos. La guerra secreta contra los sabios era la apuesta a jugar porque Pilz y Goerke salieron en la televisión egipcia, de espaldas, para asegurar que terminarían su trabajo. De por sí tensa, la situación se complicaría aún más cuando los servicios de inteligencia israelíes descubrieron que Herr Wilhelm Groth, experto en producción de Uranio, que había estado en poder de Alsos, había comenzado a negociar sus oficios para Nasser; que Mathilde Rosenfelder y otros científicos químicos acababan de llegar a Egipto; y que posiblemente ya estaban allí el doctor Hans Eisele, huido de Alemania en 1958 durante el juicio sobre sus experimentos en los campos de concentración. Israel tomó la decisión de “contactar” con el ex-oficial Otto Frank Juklik gracias al cual pudieron comprender la que se avecinaba:

[...] los sabios alemanes preparaban en Egipto “una bomba atómica pobre” con restos de estroncio 90 y de cobalto 60. Estos elementos radiactivos, esparcidos por el territorio israelí, podrían contaminar el suelo y la atmósfera durante meses. Él mismo, decía Joklik, había estado encargado de suministrar a Pilz y a sus colegas grandes cantidades de estas materias.<sup>7</sup>

Todo saldría a la luz en el juicio que se había abierto en Basilea contra Ben-Gal y Joklik por la denuncia de amenazas presentada por Heide Goerke, la hija, que acudió a una reunión, en junio de 1963, tras informar a la policía. Cuando la opinión pública comprobó que el entramado industrial germano-egipcio había obtenido todo lo necesario para crear 400 cohetes tipo 2 y 500 del tipo 5 de la fábrica 333 antes de 1970, entendió la contundencia de Israel y aprobó la puesta en libertad de los dos acusados. No mucho después, el Secretario de Estado Adjunto norteamericano, Averell Harriman, aumentó la angustia afirmando que los soviéticos retomarían el puesto en la 333 si se expulsaba a los alemanes. La solución no era tan fácil.

## CONCLUSIONES

Durante la Segunda Guerra Mundial Alemania produjo tal revolución científica en el ámbito tecnológico-militar

que durante la postguerra perdió miles y miles de sabios que fueron capturados, secuestrados o contratados por todas las potencias victoriosas a medida que iban descubriendo artilugios e instalaciones, inimaginables hasta entonces. Por todo ello, si me lo permiten, podemos afirmar que el temible y portentoso genio científico alemán, desarrollado durante la Segunda Guerra Mundial, continuó asombrando al mundo tras la caída del Reich de los mil años, gracias al enfrentamiento político, económico, social, cultural, científico y militar que se desarrolló durante la Guerra Fría.

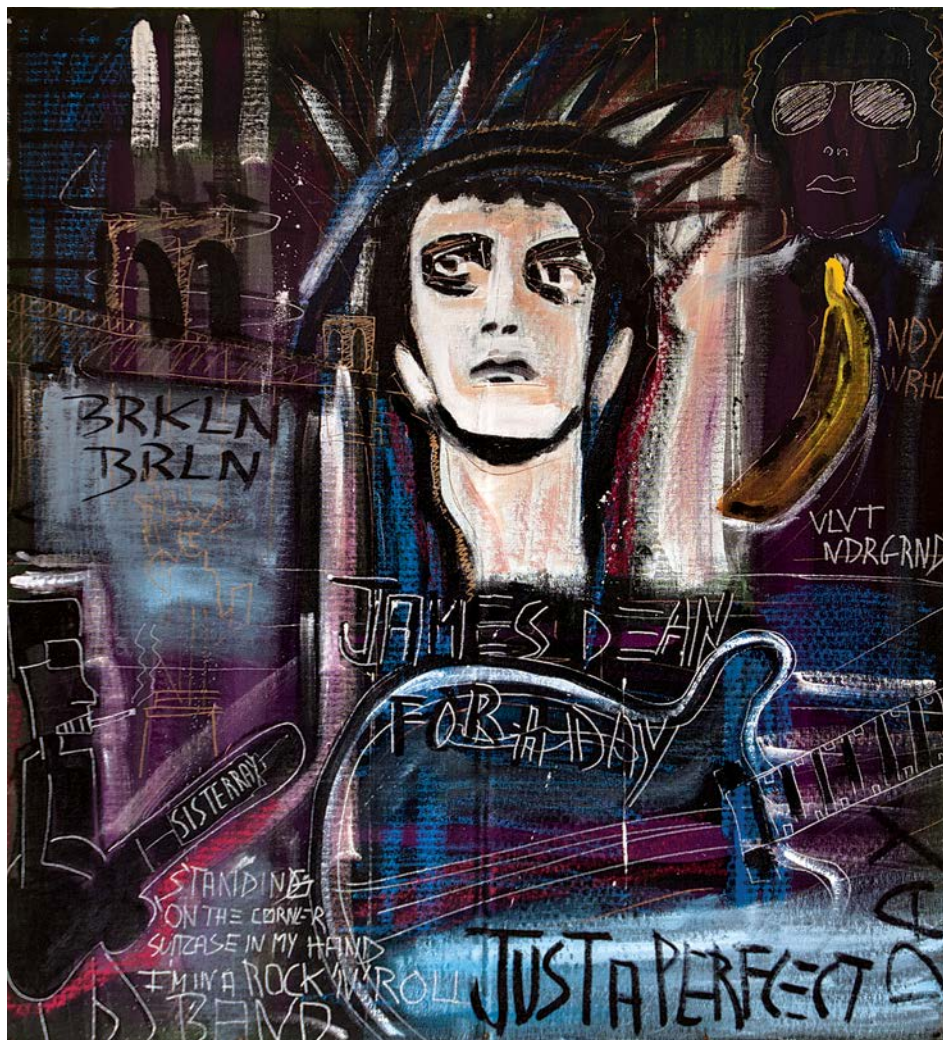
## BIBLIOGRAFÍA

- Bar-zohar M. *A la caza de los sabios alemanes*, Plaza & Janes, Barcelona (1967).
- Bar-zohar M y Mishal N. *Las grandes operaciones del MOSSAD*, Galaxia Gutenberg, Barcelona (2013).
- Bittman L. *El KGB y la desinformación soviética: panorámica desde el Interior*, Editorial Juventud, Barcelona (1987).
- Cookridge EH. *Incendia Europa*, Editor Luis de Caralt, Barcelona (1969).
- Cornwell J. *Los científicos de Hitler: ciencia, guerra y el pacto con el diablo*, Paidós, Barcelona, Paidós (2005).
- Fernández-Rañada A. *De la incertidumbre cuántica a la bomba atómica nazi*. Heisenberg, Nivela, Madrid (2008).
- Ford BJ. *Armas secretas. Tecnología bélica, experimentos y avances científicos para la II Guerra Mundial*, Libsa, Madrid (2013).
- Griehl M. *Objetivo: América*, Af Editores, Valladolid (2005).
- Irving D. *The Virus House*, Focal point. London (2002).
- Romaña JM. *Armas secretas de Hitler: la extraordinaria historia de la Revolución Tecnológica Nazi que pudo cambiar el curso de la Segunda Guerra Mundial*, Nowtilus, Madrid (2009).

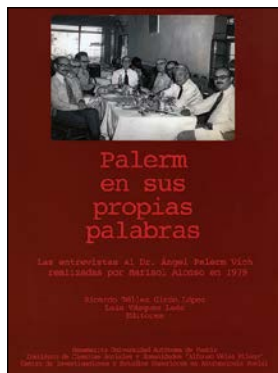
## NOTAS

- 1 Bar-Zohar M. *A la caza de los sabios alemanes*, Plaza & Janes, Barcelona (1967) p. 97.
- 2 Cornwell J. *Los científicos de Hitler: ciencia, guerra y el pacto con el diablo*, Paidós, Barcelona (2005) p. 410.
- 3 *Idem*, p. 328.
- 4 Bar-Zohar M. *A la caza de los sabios alemanes*, Plaza & Janes, Barcelona (1967) 252.
- 5 Romaña JM. *Armas secretas de Hitler: la extraordinaria historia de la Revolución Tecnológica Nazi que pudo cambiar el curso de la Segunda Guerra Mundial*, Nowtilus, Madrid (2009) p. 44.
- 6 Bittman L. *El KGB y la desinformación soviética: panorámica desde el interior*, Editorial Juventud, Barcelona (1987) p. 300.
- 7 Bar-Zohar M. *A la caza de los sabios alemanes*, Plaza & Janes, Barcelona (1967) p. 353.

**Francisco Javier Ruiz Durán.**  
**Universidad de Extremadura, España**  
**[pacobadajoz@hotmail.com](mailto:pacobadajoz@hotmail.com)**



© Christophe Ducoin, *Mis noches están más bellas que sus días* (homenaje a Lou Reed).



PALERM EN SUS PROPIAS PALABRAS  
LAS ENTREVISTAS AL DR. PALERM VICH  
REALIZADAS POR MARISOL ALONSO EN 1979  
**RICARDO TÉLLEZ GIRÓN LÓPEZ, LUIS VAZQUEZ LEON**  
(EDITORES)  
BUAP  
México, 2013

*Palerm en sus propias palabras* es, a la vez, un homenaje y una obligación moral. Desde el año 1979, cuando Marisol Alonso entrevistó a su amigo y antiguo camarada del PSUC, este largo documento vivencial había permanecido inédito en su mayor parte. Su lectura presente deja entrever la pulsión de Ángel Palerm para hablar sobre varios asuntos cruciales en su vida y que desde entonces se reservaron entre muchos de sus colegas y herederos. Lejos de ser “asuntos delicados”, el hecho de que Palerm los hiciera públicos poco antes de morir y sin embargo no consiguiera hacerlos audibles, constituye una impostura profesional que apenas estamos remediando.

Asimismo es una manera de reconocer el trabajo de Marisol Alonso (quien en vida fuera esposa de José Luis Lorenzo), puesto que ella solo pudo dar a conocer pasajes de estas entrevistas en 1984. La transcripción completa y grabación fue conservada por el Archivo de la Palabra y luego por la Dirección de Estudios Históricos del INAH.

Gracias al contexto actual se abrió la posibilidad de publicación. Para empezar se asumió como edición conjunta del CIESAS y del ICSYH-BUAP, dos organismos académicos dispuestos a colaborar. Este libro se suma a los festejos del 40 Aniversario del CIESAS, institución de la cual Palerm fue su primer director, entonces conocida como Centro de Estudios Superiores del INAH y, a partir de 1980, como CIESAS.

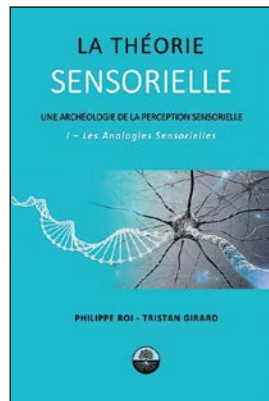
Los editores brindan su propio homenaje a Ángel Palerm como profesor y antes como egresado de la ENAH, un legado poco o nada reconocido, y sin embargo por ellos compartido.

## Libros



LOCURA LOCURA LOCURA  
**PEDRO TZONTÉMOC**  
Ediciones CONACULTA  
México, 2010

En su largo periplo por los consultorios y sitios de curación que abarca la medicina hospitalaria, lo mejor y lo peor de ella, por representantes genuinos de tradiciones curativas y por varios representantes del movimiento *New Age*, Pedro Tzontémoc ha encontrado, indistintamente, fuentes de frustración, de enfado, de hilaridad, de consuelo y de ayuda. Este libro resulta un catálogo que, independientemente de su calidad fotográfica cada vez más depurada y penetrante, nos coloca ante una realidad verdaderamente extraña, plagada de personas, ideas, objetos y prácticas diversas e inusitadas. Ante nuestra vista, la actitud de Pedro se va trocando de la esperanza y la búsqueda de soluciones a la acumulación de experiencias en las que domina un tono escalofriante de objetividad y distancia: estos son los tratantes, estas son sus ideas, estos son sus instrumentos y este, el que no se dice ni se nombra, pero que está plasmada como un fino polvo de oro entre las páginas, este es el sufrimiento.



LA THÉORIE SENSORIELLE  
UNE ARCHÉOLOGIE DE LA PERCEPTION SENSORIELLE  
I- LES ANALOGIES SENSORIELLES  
**PHILIPPE ROI-TRISTAN GIRARD**  
First Edition Design Publishing  
Francia, 2013



¿De qué manera el cerebro integra la información que recibe a través de los sentidos para que podamos interactuar con nuestro medio ambiente? A lo largo de la evolución, ¿se desarrolló un código para manejar la enorme cantidad de datos que cada ser humano registra todos los días durante su vida? ¿Cómo percibimos el espacio y el tiempo para indexar esta información? Pero lo más importante, ¿cómo se las arregla el cerebro para reconstruir, a partir de la entrada sensorial, una representación del mundo mediante la cual es posible, en determinadas condiciones, anticipar los acontecimientos? Para poder responder a estas preguntas es crucial definir las reglas de integración que son la base de las funciones sensoriales, cognitivas y conductuales.

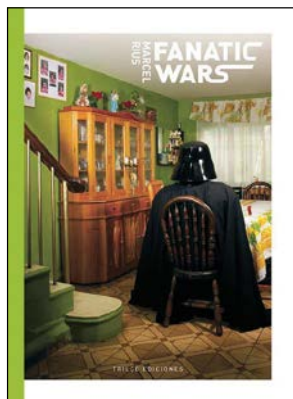
Este libro tiene cuatro capítulos:

1. Los orígenes: Mesopotamia y el Levante. Este primer capítulo se dedica al periodo en que el hombre pasó de ser cazador-recolector a agricultor-ganadero. Período durante el cual comienza a cambiar su entorno mediante la manipulación de los seres vivos –plantas y animales– y lleva a hacer del hombre un campesino y a vivir en una ciudad. También lleva a liberar los flujos de población resultantes de la transformación de la sociedad en la que una élite gobernante determinará el desarrollo de un código de la vida social al que la humanidad aún está sujeta.

2. Septiembre-Invenciones-Urukanos. Este segundo capítulo, se centra en el cuarto milenio antes de Cristo, durante el cual, en el sur de Mesopotamia, los Urukanos inventarán siete herramientas sobresalientes: el arado, los ladrillos de molde, la escritura, la contabilidad, el arpa, el telar vertical y la imagen de los conos. Curiosamente estos inventos son análogos a los mecanismos neurosensoriales que les dan origen.

3. Las analogías sensoriales. En el tercer capítulo se discute el orden en que estas invenciones fueron hechas y se formula la hipótesis de que podrían ser el producto de la analogía. La categorización de estos inventos nos ha llevado a descubrir la existencia de un proceso de analogías sensoriales.

4. El reloj vestibular. Durante los dieciocho años en los que hemos escrito *Teoría sensorial* esta nos llevó a tres experimentos. El primero consistió en seguir la evolución de una invención urukana, a saber, el telar vertical, desde el cuarto milenio hasta nuestros días. Hemos sido capaces de identificar las fases de su evolución. El segundo experimento concierne al tiempo. De hecho, una pregunta que permanece sin respuesta hasta la fecha es ¿cómo el cerebro mide el tiempo? ¿Tenemos un reloj interno? ¿Los acontecimientos se registran como secuencias sensoriales? Y si ese es el caso, entonces ¿cómo se programan el cerebro y se indexan en el espacio y el tiempo los eventos? Cada movimiento que ejecutamos, todos los sabores que degustamos, cada olor que respiramos, cada sonido que percibimos, cada ruta que elegimos o visualizamos, cada objeto, se almacena y se indexa en el tiempo? Si este es el caso, entonces podríamos reconstruir nuestra experiencia con base en la huella de estas secuencias y predecir su evolución. Para tratar de responder a estas preguntas, buscamos cómo lo cognitivo no consciente había inspirado el concepto consciente del reloj Foliot mecánico. En otras palabras, la hipótesis de que para generar conciencia en el concepto del reloj mecánico, lo cognitivo no consciente probablemente había servido como en otras invenciones, a partir de un órgano sensorial que se utiliza para medir el tiempo. El tercer experimento fue simplemente observar si la secuencia urukana con sus siete inventos, se reprodujo en los milenios siguientes.



FANATIC WARS  
**MARCEL RIUS**  
 Trilce Ediciones  
 México, 2013

Este libro muestra las imágenes que el fotógrafo catalán Marcel Rius (Barcelona, 1970) recogió durante los dos años que dedicó a buscar a los entusiastas seguidores mexicanos de la saga cinematográfica *Star Wars*. La idea original del proyecto fue retratarlos para un seminario de fotografía contemporánea. El fotógrafo buscó desarrollar paralelismos entre estos fanáticos que acuden a convenciones de *Star Wars* y su vida real. Está por ejemplo la foto de un hombre barriendo el frente de una casa junto a otra foto en que aparece él mismo, en idéntica pose, pero disfrazado y con una espada láser en lugar de la escoba. O la del hombre con casco y máscara de “stormtrooper” (soldado del Imperio Galáctico) en ropa interior e introduciendo su ropa sucia en una lavadora. O la del maestro de secundaria que frente a los retratos de su familia es fotografiado en un disfraz de Jango Fett. También está la imagen de un profesor de inglés vestido de Darth Vader en medio del comedor de su casa al lado de una imagen de la Virgen. No faltan las fotografías de aficionados mostrando inmensas colecciones de artículos relacionados con las películas, artículos en los que el ingenio y el humor no son una excepción: robots R2-D2 hechos con cajas y botes de basura, o un niño dios maquillado a la manera de Darth Maul. Para el fotógrafo catalán, sus imágenes reflejan la bondad que existe entre estos fanáticos. “Son niños grandes, tienen cero maldad o envidia, es la esencia de la persona”, explica.

Marcel Rius vive en México desde 2007. Sus fotografías se orientan hacia lo documental. Le apasiona la fotografía análoga, aunque trabaja continuamente con flashes electrónicos y diversos formatos. Su trabajo artístico ha sido expuesto en España y México. Con Trilce Ediciones hizo muchas de las imágenes del éxito editorial *La Tacopedia. Enciclopedia del taco* (2012). *Fanatic Wars* es su primer libro de autor.



ARQUITECTURA DE LA MEMORIA  
 HACIENDAS POBLANAS  
**M. AMBROSIO GUZMÁN ÁLVAREZ**  
 BUAP, ICSH “Alfonso Vélaz Pliego”  
 México, 2013

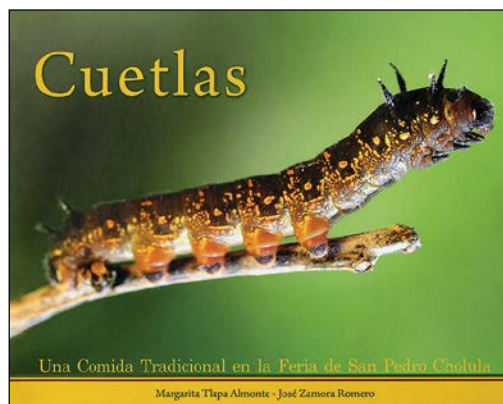
La hacienda es parte importante de nuestro legado histórico edificado. Debido a su desaparición como unidad productiva agropecuaria, se ha visto relegada y hoy es un patrimonio amenazado por la destrucción.

No obstante que el conjunto de las haciendas está protegido por la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, publicada el 6 de mayo de 1972, la labor para protegerlas legalmente de su destrucción resulta difícil por carecer de un registro confiable y por el tamaño del territorio y el número de ellas.

Una tarea básica de la investigación que se presenta en este libro fue localizar e identificar estos conjuntos, inventariarlos, diagnosticar someramente su estado actual, ubicarlos geográficamente con precisión y difundir este conocimiento. Así pues, uno de sus objetivos debe ser despertar el interés de los propietarios, especialistas de diferentes disciplinas y del gobierno, para realizar estudios y proyectos tendientes a la preservación de estos importantes ejemplos de arquitectura rural.

Esta obra es, sin duda, el más completo registro de las haciendas poblanas que se ha hecho hasta hoy, y es el resultado de la pasión de su autor por el mundo rural mexicano y, de manera muy particular, por la arquitectura de época, invaluable acervo histórico y cultural de Puebla.

CUETLAS.  
UNA COMIDA TRADICIONAL  
EN LA FERIA DE SAN PEDRO CHOLULA  
**MARGARITA TLAPA ALMONTE Y JOSÉ ZAMORA ROMERO**  
Consejo Nacional para la Cultura y las Artes  
México, 2011



La comida tradicional de México se ha visto seriamente amenazada por el fenómeno de la globalización o "modernidad" que ha invadido de manera severa los sistemas alimentarios, originando con esto el desplazamiento de alimentos tradicionales. Aunado a esto, las comunidades rurales de nuestro país tienen una serie de problemas como son el desempleo, la pobreza y la salud; ante esta situación, es importante revalorar el aprovechamiento del patrimonio gastronómico y su conservación como alternativa de desarrollo local.

En este libro se presentan los resultados de una investigación realizada por los autores, sobre el uso de insectos "cuetlas" como comida tradicional en la feria de San Pedro Cholula. De manera general el libro consta de tres partes principales: la primera parte inicia con una pequeña introducción que explica brevemente cómo se construye el patrimonio cultural; la comida, las fiestas como parte de las expresiones culturales para considerarse como patrimonio intangible, así como la importancia de conservar el patrimonio cholulteca.

La segunda parte aborda una investigación de tipo social, trata de la importancia de la comida como patrimonio cultural, la obtención, preparación y consumo, su papel en la época prehispánica y su uso en la actualidad. Lo mismo aborda el consumo de insectos de los grupos indígenas del mundo, la importancia de los insectos a través de la historia, así como las órdenes y el número de especies comestibles a nivel mundial.

Trata además de la diversidad de insectos en México, el número de especies comestibles, su distribución, el consumo en sus diferentes etapas de desarrollo y menciona las principales etnias que los consumen. Analiza el papel de los "cuetlas" como patrimonio cultural; el conocimiento tradicional de los consumidores y los recolectores. Además, de los procesos de su recolección, comercialización y conservación.

La tercera parte del libro aborda una investigación de tipo biológico, presenta la descripción taxonómica y el ciclo de vida de los "cuetlas", las características morfológicas en las diferentes etapas de desarrollo, su distribución, hábitat y el valor nutricional que los insectos comestibles aportan al ser humano. Finalmente, se presentan las formas de preparación y consumo de "cuetlas".



# Financiamiento para investigación aplicada en el sector forestal

El Fondo Sectorial para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal es un fideicomiso con recursos del CONACYT y de la CONAFOR. Su objetivo es aumentar la competitividad en el país, mediante el financiamiento de proyectos orientados al desarrollo humano y forestal sostenible, que mejoren procesos productivos y generen bienestar social, económico y ambiental.

## Secretaría Administrativa

### **MBA. Tania Limón Magaña**

Secretaría Administrativa del Fondo Sectorial para la investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal

### **Lic. Ricardo Luna Rendón**

Jefe del departamento del Fideicomiso  
CONACYT-CONAFOR  
rluna@conafor.gob.mx

### **Lic. Martha Patricia Astorga Astorga**

Analista Ejecutivo de Control y Seguimiento  
del Fideicomiso CONACYT-CONAFOR  
mastorga@conafor.gob.mx

[www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx)



## Secretaría Técnica

### **Lic. Rafael Pando Cerón**

Secretario Técnico del Fondo Sectorial para la investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal

### **Ing. Francisco Javier Lozano Martínez**

Subdirector de Apoyos Sectoriales a la Tecnología  
flozano@conacyt.mx

### **Lic. Juan Carlos Cortés Dehesa**

Jefe de departamento de Integración Operativa Sectorial  
cdehesa@conacyt.mx

[www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx)



Visita nuestra página de convocatorias

[WWW.conacyt.gob.mx/FondosyApoyos/Sectoriales/InvestigacionBasicaAplicada/CONAFOR/Paginas/Convocatorias.aspx](http://WWW.conacyt.gob.mx/FondosyApoyos/Sectoriales/InvestigacionBasicaAplicada/CONAFOR/Paginas/Convocatorias.aspx)



## Sistema de Control y Seguimiento de Proyectos de Desarrollo, Transferencia de Tecnología e Investigación

### ¿Qué es?

Una herramienta de ayuda para el manejo y gestión de la información de los proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

### Integra

- Inventario de proyectos
- Seguimiento técnico
- Productos
- Seguimiento administrativo
- Reportes estadísticos

[WWW.cnf.gob.mx/imasd/](http://WWW.cnf.gob.mx/imasd/)



Tel: **3777 7000** ext. 3382 CONAFOR • **5322 7700** ext. 5501 CONACYT



HASTA PRONTO@  
LAMUERTE.COM

