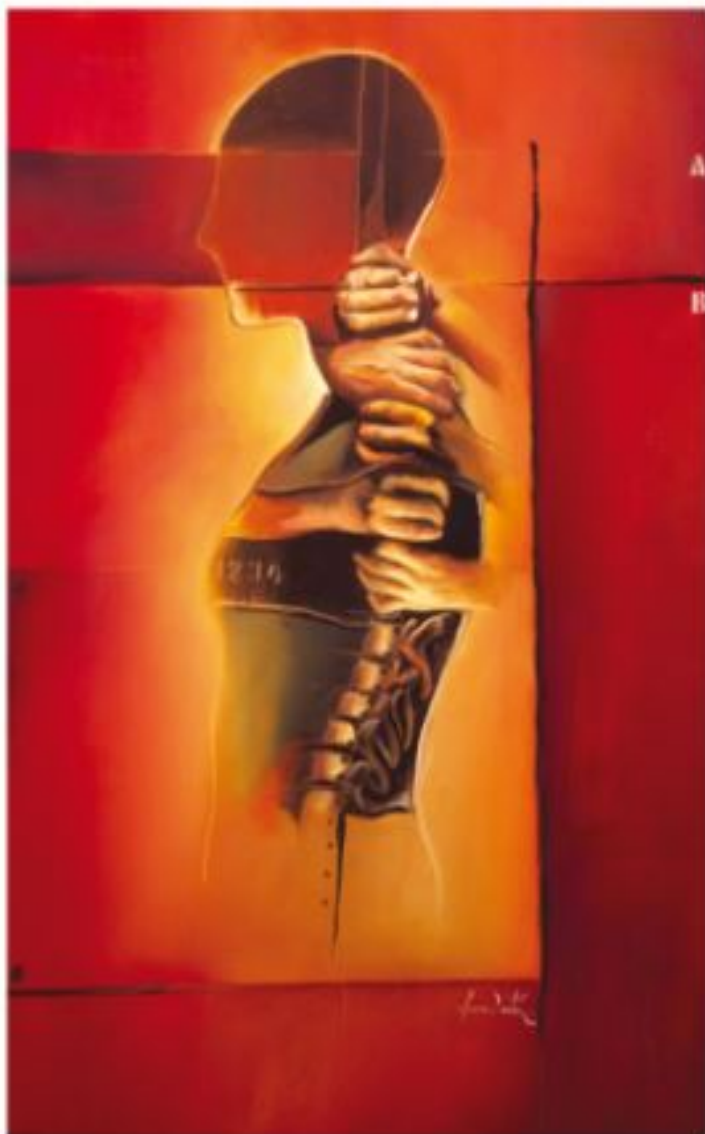


Cuicuilco

Revista de la Escuela Nacional de Antropología e Historia

NUEVA ÉPOCA, VOLUMEN 20, NÚMERO 58, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE, 2013



Antropología genética

ISSN: 1405-7778

Cuicuilco

Revista de la Escuela Nacional de Antropología e Historia

NUEVA ÉPOCA, VOLUMEN 20, NÚMERO 58, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE, 2013

Antropología genética

ÍNDICE

- Comentario editorial 7
María de la Paloma Escalante Gonzalbo

DIVERSAS TEMÁTICAS DESDE LAS DISCIPLINAS ANTROPOLÓGICAS

- Acerca de la antropología crítica en *Los argonautas del Pacífico occidental*, de Bronislaw Malinowski 11
Camilo Sempio Durán

- El patrimonio cultural, bibliográfico y documental de la humanidad. Revisiones conceptuales, legislativas e informativas para una educación sobre patrimonio 31
Juan Miguel Palma Peña

- Mercado de suelo y resistencia política 59
Pablo Castro Domingo

- La interpretación de los mitos desde la hermenéutica analógica 77
Arturo Cristóbal Álvarez Balandra

- La bioética medioambiental y el estrés oxidativo 91
Cleva Villanueva
María de la Luz Sevilla González
Robert David Kross

- Ser alfarero en Amozoc, Puebla. La construcción de una identidad laboral artesanal 109
Patricia Moctezuma Yano

- ENTRE EL BARRO Y EL HUMO NEGRO, TERCER LUGAR DEL XXXI CONCURSO DE FOTOGRAFÍA ANTROPOLÓGICA: "MIRADAS SOBRE LA ECOLOGÍA EN EL ENTORNO URBANO EN EL SIGLO XXI" 139
Fernando Óscar Martín

DOSSIER: ANTROPOLOGÍA GENÉTICA

Víctor Acuña Alonzo

Gastón Macín Pérez

Celta Alejandra Gómez Trejo

Coordinadores

- Análisis del DNA mitocondrial antiguo y contemporáneo: un acercamiento a las relaciones genéticas en las poblaciones indígenas de Mesoamérica 153
Angélica González Oliver, Ernesto Garfias Morales, Elizabeth Romero García, María Isabel de la Cruz Laina, Alín Patricia Acuña Alonzo, Mauricio Pérez Martínez, Fernando Sánchez Solís, Benjamín Cristian Corona Comunidad, David Glenn Smith y Alfonso Torre Blanco
- Cambio cultural, estilo de vida, adiposidad y niveles de glucosa en una comunidad totonaca de la Sierra Norte de Puebla 173
Gastón Macín Pérez, Jorge A. Gómez Valdés, Mónica Ballesteros Romero, Samuel Canizales Quinteros y Víctor Acuña Alonzo
- La diversidad biológica en los haplotipos del sistema HLA en las poblaciones mestizas de México 197
*Rodrigo Barquera
Julio Granados*
- Tribalización, tiempo de divergencia y estructura genética en Mesoamérica. Una aproximación molecular 227
*Antonio González-Martín
Amaya Gorostiza*
- Diversidad genómica en México. Pasado indígena y mestizaje 249
*Andrés Moreno
Karla Sandoval*
- Evolution, the Key to Understand Life. Recent Research from Latin America 277
Francisco M. Salzano

RESEÑAS

- ¿De qué se trata *Antropología de la violencia...*? 293
María de la Paloma Escalante Gonzalbo
- *Pescadores en América Latina y el Caribe: espacio, población, producción y política* 297
Milton Gabriel Hernández García
- Un *bricolage* de la obra levi Straussiana. Apuntes sobre *Lévi-Strauss*, un libro de una antropóloga mexicana 303
Héctor Adrián Reyes García
- Comentarios sobre la reseña "El pecio de la HMS *Swift*: ¿una cápsula de tiempo? Aula y bastión de la arqueología náutica científica en América Latina" 309
Dolores Elkin

Comentario editorial

Cerramos el año 2013 con un número de *Cuicuilco* muy diverso y muy clásico a la vez, ya que al mismo tiempo que retomamos discusiones como la de la obra de Malinowski, aprendemos sobre bioética o antropología genética. Es un número que se ocupa tanto de los temas más clásicos como de los más actuales.

En su artículo “Acerca de la antropología crítica en *Los argonautas del Pacífico occidental*, de Bronislaw Malinowski”, Camilo Sempio Durán toma este trabajo, fundamental en la trayectoria de la disciplina, para considerar el uso de un modelo de análisis que contiene tres variantes de crítica: crítica empírica, crítica inmanente y crítica normativa o posible ser-otro. Así, el objetivo es utilizar el modelo para ubicar algunos fragmentos de *Los argonautas* que pudieran considerarse antropología crítica.

Por otra parte, el tema del patrimonio se hace presente en el trabajo de Juan Manuel Palma Peña: “El patrimonio cultural, bibliográfico y documental de la humanidad. Revisiones conceptuales, legislativas e informativas para una educación sobre patrimonio”, en el cual el autor no sólo hace una revisión de los conceptos y las leyes referentes al patrimonio cultural, bibliográfico y documental, tanto nacional como extranjero, sino que, además, expresa que las manifestaciones impresas y documentales, relevantes por su capacidad para transmitir conocimientos y por contar con valiosas particularidades, son testimonio del pensamiento de las sociedades, por lo que es fundamental promover el conocimiento y cuidado de estos recursos de la humanidad.

“Mercado de suelo y resistencia política” es el tema que propone Pablo Castro Domingo, quien revisa el caso de Malinalco y analiza las formas de resistencia social frente a las élites que buscan comprar tierras; lo que genera un conflicto con características específicas, como la lucha por el con-

trol del agua y las dinámicas generadas por la presencia de ejidos y tierras comunales.

Arturo Cristóbal Álvarez Balandra nos presenta el artículo “La interpretación de los mitos desde la hermenéutica analógica”, en el cual propone un modelo para el análisis de los mitos diferente de las propuestas positivista y estructuralista, ya que piensa que las categorías de la hermenéutica analógica son adecuadas para dar cuenta de la intencionalidad, acercamiento–distanciamiento y proporcionalidad; en resumen, trata de construir un enfoque epistemológico diferente.

En el siguiente trabajo, Cleve Villanueva, María de la Luz Sevilla González y Robert David Kross dan cuenta de los resultados de una interesante y reveladora investigación realizada desde el enfoque de la antropología física. El artículo contiene una reflexión sobre consideraciones bioéticas que podrían influir en la normatividad de las actividades humanas que generan contaminación ambiental, así como de la responsabilidad del gobierno y los derechos del individuo. Se expone el caso de la población latinoamericana, en particular la mexicana, en el cual individuos susceptibles de sufrir estrés oxidativo por contaminación ambiental, tal vez debido a factores genéticos, están expuestos a ambientes altamente contaminados como el de la Ciudad de México. No se trata sólo de contaminación por partículas suspendidas, sino también por productos y alimentos que, con la falsa promesa de facilitar la vida, alteran la fisiología del organismo. Dicha contaminación contribuye al estrés oxidativo que forma parte de los eventos que participan en el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas.

Patricia Moctezuma Yano, en “Ser alfarero en Amozoc, Puebla. La construcción de una identidad laboral artesanal”, presenta a la alfarería como una alternativa laboral que se abandona y se retoma a lo largo del ciclo vital familiar y personal. Ella entrevista a varias familias y describe la manera en que los aspectos económicos y técnicos, así como los de carácter cultural, por ejemplo el género y el parentesco, influyen en la autopercepción laboral de los sujetos, lo que tiene repercusiones en el desarrollo personal del artesano.

Este número también contiene el *dossier* fotográfico correspondiente al tercer lugar del concurso número XXXI de fotografía antropológica y un *dossier* temático sobre antropología genética.

María de la Paloma Escalante Gonzalbo

DIVERSAS TEMÁTICAS DESDE
LAS DISCIPLINAS ANTROPOLÓGICAS

Acerca de la antropología crítica en *Los argonautas del Pacífico occidental*, de Bronislaw Malinowski

Camilo Sempio Durán

Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa

RESUMEN: *El presente artículo explora la posibilidad de reconstruir ciertos fragmentos de una suerte de antropología crítica en una de las obras seminales de la teoría antropológica: Los argonautas del Pacífico occidental, escrita por Bronislaw Malinowski. Para ello, consideraremos el uso de un modelo de análisis que contiene tres variantes de crítica: crítica empírica, crítica immanente y crítica normativa o posible ser-otro. Así, el objetivo es utilizar el modelo para ubicar algunos fragmentos de Los argonautas que pudieran interpretarse como parte de una antropología crítica.*

PALABRAS CLAVE: *etnografía, mimesis, objetividad, crítica immanente, crítica empírica, crítica normativa o posible ser-otro.*

ABSTRACT: *This article explores the possibility of reconstructing certain fragments of a sort of critical anthropology in one of the seminal works of anthropological theory: Bronislaw Malinowski's The Argonauts of the Western Pacific. To do so, we considered the use of an analytical model containing three critical variants: empirical critique, immanent critique and normative critique or possible alterity/otherness. Thus, the objective is to use the model for pinpointing some fragments of The Argonauts that could be interpreted as comprising a component of critical anthropology.*

KEYWORDS: *ethnography, mimesis, objectivity, immanent critique, empirical critique, normative critique or possible otherness.*

La existencia del otro constituye una dificultad y un escándalo
para el pensamiento objetivo

Maurice Merleau-Ponty

Por paradójico que pudiera parecer, resulta evidente que aunque Malinowski destacaba el papel del antropólogo como el de un informante objetivo, recopilaba su información mediante la confrontación directa y apasionada con el hombre, considerado como una configuración cultural que posee aspectos privados y públicos, necesidades individuales y sociales.

Irving Horowitz

INTRODUCCIÓN: TRES VARIANTES DE CRÍTICA

¿Es factible interpretar *Los argonautas del Pacífico occidental* de Bronislaw Malinowski como una obra crítica? Si fuera el caso, ¿cuál sería el criterio para su interpretación? Para expresarlo con otros términos: ¿qué sentido de crítica habría de utilizarse para llevar a cabo la insinuada tarea?

Al respecto, Wolfgang Bonss, en un texto donde problematiza las *condiciones de la posibilidad de la crítica* (“¿Por qué es crítica la teoría crítica? Observaciones en torno a viejos y nuevos proyectos”), escribe que el ejercicio de la crítica “refiere siempre a la *constatación de diferencias*” [Bonss, 2005: 50]. En este tenor, el citado autor señala que dicha constatación denota siempre a los objetos *modificables* por el hombre, lo cual significa que la crítica evidencia un origen *práctico* cuya finalidad es lograr el *cambio* o la transformación. De acuerdo con estas tres notas implicadas en el ejercicio y el sentido del término *crítica*, el mismo Bonss arguye que, siguiendo el desarrollo de la historia moderna de la teoría social, es posible identificar las tres variantes de la constatación que enseguida se explican:

1. Para la primera variante es decisivo que la descripción presentada no coincida con la realidad fáctica (o dicho más exactamente: con la realidad en el sentido del mundo de los hechos) o que la reproduzca sólo de modo inexacto; quien destaca este punto, está formulando una crítica *empírica*.
2. No obstante, la afirmada relación de tensión se puede referir también a que la estructura de realidad descrita es inconsistente en sí o que implica consecuencias (secundarias) y afirmaciones paradójicas que contradicen a los principios estructurales o los invalidan; si la crítica se orienta por este punto, se trata de una crítica *inmanente*.

3. Finalmente, la tercera variante opera con la tesis de que la realidad descrita no es como *debería* o *podría* ser: La (mala) realidad es criticada desde la perspectiva de un *posible ser-otro* (*ein mögliches Anderssein*) (cualquiera que sea la argumentación); en tanto que esta forma de crítica pone en el centro la relación de tensión entre ser y deber ser, puede caracterizarse como *normativa* [Bonss, 2005: 51].

Naturalmente que ninguno de los casos es excluyente en relación con los otros. De hecho, en ocasiones las tres variantes logran superponerse y fortalecer la concepción y praxis de la crítica. Incluso, las dos últimas variantes comparten la orientación hacia la *reflexividad*, ya que las críticas *inmanente* y *normativa* se dirigen tanto al ejercicio científico como a las condiciones históricas y culturales que alimentan al contexto social en el cual se encuentra adscrita la propia actividad científica.

En cuanto a los aspectos metodológicos, a decir de Bonss los fundamentos de la crítica se relacionan con la presencia de tres clases de dimensiones a las cuales denomina *objeto*, *destinatario* y *punto de referencia* de la crítica. Tales dimensiones permiten ubicar las coordenadas conceptuales y los hechos empíricos que fundamentan el ejercicio mismo de la crítica.

Ahora bien, teniendo en mente las propuestas anteriores, y a fin de abordar las interrogantes anotadas al inicio, en lo que sigue se intentará exponer una serie de planteamientos contenidos en la obra *Los argonautas del Pacífico occidental* de Bronislaw Malinowski, cuyos sentidos pudieran corresponderse con los criterios introducidos en las tres variantes de crítica que Bonss nos ofrece. En suma, el objetivo del presente artículo se ciñe al análisis de ciertos fragmentos presentes en la obra señalada de Malinowski, utilizando para ello las propuestas afines a la concepción de crítica anteriormente presentadas: la crítica *empírica*, la crítica *inmanente* y la crítica *normativa* o *posible ser-otro*.

LA CRÍTICA EMPÍRICA DE MALINOWSKI: ALGUNAS POSTURAS INSURGENTES EN RELACIÓN CON LAS CONCEPCIONES DE ECONOMÍA, MAGIA Y LENGUAJE

Cuando leemos *Los argonautas del Pacífico occidental*, encontramos entre sus páginas una serie de cuestionamientos que se enfrentan al contexto científico “oficial de la Etnología contemporánea” [Malinowski, 1995: 174] de comienzos del pasado siglo. Al deslizar la vista por las primeras líneas de *Los argonautas* —cuyo subtítulo *Comercio y aventura entre los indígenas de la Nueva Guinea melanésica* condensa tanto la orientación temática como el sen-

tir de la vivencia etnográfica— atestiguamos un llamamiento desesperado. Un Malinowski angustiado anuncia el desvanecimiento del objeto de estudio etnográfico: “estos salvajes se extinguen delante de nuestros propios ojos” [1995: 13]. Es probable que nuestro autor dirigiera el llamamiento a la comunidad antropológica internacional.¹ En este sentido, tal urgencia no consistía solamente en amplificar una desgracia humana, sino también en acelerar el cuestionamiento de posturas metodológicas que ilustraban tanto la sensación de un estado desvencijado de ciertos modelos economicistas distanciados de los hechos culturales, como las aberraciones éticas y políticas en las cuales parecían sustentarse.

Comenzaremos por comentar la necesidad de ampliar el espectro conceptual expresada por Malinowski en la introducción de la citada obra: “El lector de esta monografía pronto se dará cuenta de que, si bien el tema principal es de orden económico —pues se ocupa de la organización comercial, del intercambio y del comercio—, hay constantes referencias a la organización social, al poder de la magia, a la mitología, al folclore y también a otros aspectos” [1995: 14]. Siguiendo el extracto podemos advertir que la concepción malinowskiana de la economía cuenta con la peculiaridad de articular varios campos analíticos, puesto que ordena a la magia, al mito y al folclor como dominios sociales fuertemente entrelazados con la producción y el intercambio comercial. Por lo tanto, se puede convenir en que se trata de una noción de economía multidimensional. Como se infiere, esta concepción múltiple de la economía cuestionaba y ampliaba otras vertientes teóricas de su tiempo; verbigracia, el materialismo economicista que dominaba en las teorías marxistas de ese entonces. Sin embargo, quizá el marxismo no haya sido el destinatario privilegiado de la objeción, aunque sí pudiera serlo la concepción de “comunismo primitivo”.²

¹ Vale recordar que el llamado volverá a repetirse en 1926, es decir, cuatro años después de la publicación de *Los argonautas*: “El estudio de las razas salvajes que están desapareciendo con rapidez es uno de los principales deberes de la civilización —ahora activamente empeñada en la destrucción de la vida primitiva—, que hasta ahora ha sido descuidado de una manera lamentable” [Malinowski, 1978: 11].

² A propósito, cabe recordar la opinión de alguno de sus intérpretes que, en un arrojado de exégesis, afirman que en ciertos pasajes Malinowski insinuó “la reducción del marxismo a una especie de dietética” [Kuper, 1973: 48]. Dicho veredicto surge de las siguientes palabras atribuidas al propio Malinowski: “Es una notable paradoja de las ciencias sociales que, mientras toda una escuela de metafísica económica ha erigido la importancia de los intereses materiales —que en última instancia son siempre intereses alimenticios— en un dogma de determinación materialista de todo el proceso histórico, ni la antropología ni ninguna otra rama seria de las ciencias sociales haya de-

De todas formas, y luego de ampliar las dimensiones conceptuales de la economía y del comercio, nuestro autor continúa en la senda del cuestionamiento de la representación de los fenómenos socioculturales. El destinatario ahora se esconde detrás de la enseñanza oficial y de la opinión pública: “Otro concepto que se debe refutar, de una vez por todas, es el Hombre Económico Primitivo [...] Este ser caprichoso y amorfo, que ha hecho estragos en la literatura económica de divulgación y pseudocientífica, cuyo fantasma obceca todavía las mentes de antropólogos competentes” [1995: 74].

Desde luego que este tono contestatario y combativo no carece de registros que lo soporten. En efecto, en referencia a la idea de un “hombre económico primitivo”, en la penúltima página nuestro autor señala uno de los objetivos planteados en la obra: “Se ha hecho alguna detallada digresión con objeto de criticar los puntos de vista que perviven, en especial, la concepción de un ser racional que sólo pretende satisfacer sus necesidades más elementales y hacerlo de acuerdo con el principio económico del menor esfuerzo” [1995: 503].

Como se advierte, el cuestionamiento no sólo arremete contra las concepciones habituales de la ciencia, también insufla el rechazo hacia los prejuicios aberrantes de la época.³ Esta variante de crítica *empírica*, situada en la dimensión económica, se verá potenciada en lo tocante a la concepción

dicado ninguna atención seria a la comida. Los cimientos antropológicos del marxismo o del antimarxismo están todavía por poner” [Kuper, 1973: 48].

³ A finales de los años sesenta, y a partir de la publicación póstuma de un *Diario de campo* paralelo —íntimo en su contenido y confesional en sus declaraciones—, se han generado una serie de debates en torno a las relaciones personales y a los calificativos empleados por Malinowski para referirse a los trobriandeses, en particular en lo tocante al significado del término *nigger* empleado en el *Diario*; término usualmente utilizado de manera peyorativa debido a los tintes racistas y despectivos que alberga. No vamos a detenernos en este punto, más adelante se verán algunas resonancias tensionales entre la intencionalidad de una *neutralidad científica* y los contraejemplos que en la propia obra de *Los argonautas* se detectan. En cambio, en este punto optamos por seguir la opinión de Stocking, para quien, “without denying the explicit racial epithets [nigger] the diary functioned as a safety valve for feelings Malinowski was unable or unwilling to express in his daily relations” [Stocking, 1983: 102 y 103].

de la *magia*.⁴ Dejando a un lado su posición *magiacentrista* o *magiaholística*,⁵ el etnógrafo cracoviano observaba que entre los trobriandeses la magia era constitutiva de la sociedad; es decir, la importancia de la magia anidaba en la continua presencia de sus actos realizados en cada una de las actividades correspondientes a la reproducción de las diferentes dimensiones culturales: “la magia, el intento del hombre por gobernar la Naturaleza a través de un saber especial, es omnipresente y de suma importancia en las Trobriand” [1995: 86].

Sin embargo, Malinowski aducía que la magia no poseía un origen histórico claramente identificable, ya que siempre había estado “ahí”, siempre había estado presente en la vida social de los trobriandeses.

Al respecto, cabe señalar que la importancia en la creencia de la magia no significaba que el hombre entregaba su voluntad a las fuerzas de la naturaleza. Todo lo contrario, lo que señala Malinowski es que los trobriandeses: “conciben la magia como algo esencialmente humano. No es una fuerza de la Naturaleza capturada por el hombre de una u otra manera y puesta a su servicio; en esencia, es la afirmación de poder intrínseco del hombre sobre la Naturaleza” [1995: 391].

Como se aprecia, Malinowski subraya el vínculo que une el comportamiento social con la magia. La incidencia de la magia en la vida social —que implica el conjuro constante de sus fórmulas en casi la totalidad de las actividades cotidianas— no tiene parangón con ninguna otra labor, sea ésta política, económica o religiosa, puesto que la magia vertebraba indefectiblemente a cada una de ellas: “Se concibe como un ingrediente intrínseco de todo lo que vitalmente afecta al hombre” [1995: 388]. Es más, es impensable realizar cualquier actividad sin antes realizar alguna clase de conjuro. La magia gobierna la realidad, y la realidad alimenta de significado a la magia por medio de sus fórmulas y conjuros.

Sería posible afirmar, entonces, que el vigor de los conjuros cabalga sobre la tradición, verdadera dictaminadora de la eficacia de los mismos; em-

⁴ Como se advertirá, hemos dejado a un lado la noción de *mito*. Ello obedece fundamentalmente a la complejidad de dicha concepción. Detenernos en dicho concepto nos desviaría demasiado de nuestro vector temático. Solamente cabe indicar que el mito también presenta facultades fácticas que inciden en la vida cotidiana de los trobriandeses. De hecho, la *magia* constituye el puente entre el *mito* y la *realidad* [Malinowski, 1995: 296-297, 299, 301, 303 y 324], aunque las tres dimensiones presentan un marcado asidero en las labores diarias.

⁵ En el capítulo XVII, “La magia y el kula”, se describe cuidadosamente la presencia de la magia en la vida social trobriandesa.

pero, Malinowski señala un fundamento más que sugerente:⁶ “La creencia en la eficacia de una fórmula depende de las diversas peculiaridades del lenguaje en el que se expresa, tanto por el sonido como por el significado. El indígena está convencido del poder misterioso e intrínseco de determinadas palabras; palabras que se consideran poderosas en sí mismas” [1995: 441-442].

La presencia y el uso de las palabras que sustentan los conjuros no se explican tan sólo por el hecho de encontrarse sedimentadas en las regulaciones que norman la sociedad. Malinowski ofrece una explicación que opera simpáticamente: “transferencia ritual” [1995: 443] le llama nuestro autor.⁷ Aquí nos es de utilidad el ejemplo recurrente del proceso de construcción de una canoa, que empieza con la selección del árbol adecuado para construirla y termina cuando ésta es botada al mar. Un proceso que todo el tiempo es acompañado por una serie de conjuros, como entablar un diálogo con los espíritus del bosque antes de cortar el árbol con el fin de quitar peso a la embarcación y dotarla de ligereza y velocidad. En todo este proceder, tanto las palabras como los objetos ocupados se vinculan de una u otra manera con el viento, la brisa y la agilidad: “Resulta fácil ver que, no menos que en las palabras, los materiales que se utilizan guardan cierta relación con la finalidad de la magia” [1995: 443].

Independientemente de si la explicación es o no correcta, el punto a observar es que Malinowski considera el *lenguaje* implicado en la magia como si se tratase de una suerte de *forma de vida*, algo así como la dimensión social que explica a la sociedad porque *es* la sociedad. De este modo, las palabras poseen densidad propia; sostienen y articulan las actividades sociales. Al respecto cabe señalar que dejaremos a un lado todas las implicaciones *prewittgenstenianas* y *prewinchianas* que esto conlleva. Empero, cabe recuperar el siguiente párrafo extraído de un texto de Rodrigo Díaz Cruz, al cual ya hemos aludido, ya que se vincula con el tópico abordado:

Haciendo a un lado su psicologismo, el antropólogo polaco comenzó a arar parte del lenguaje, en particular del lenguaje mágico [...] Malinowski recogió como pocos un amplio *corpus* lingüístico de los conjuros recitados en los ritua-

⁶ En este punto nos hemos servido del texto “Las voces transfiguradas: lenguaje ritual, proyectiles verbales”, que forma parte de la obra *Archipiélago de rituales*, de Rodrigo Díaz Cruz [Díaz Cruz, 1998].

⁷ Como se recordará, esta “fórmula simpática” utilizada para explicar la magia fue rápidamente cuestionada por Marcel Mauss y Henri Hubert: “Fuera de ellas queda un residuo que no debe descuidarse” [Mauss y Hubert, 1979: 114 y ss.].

les mágicos trobriandeses e intentó explicar el origen del poder mágico de las palabras, de esas fórmulas —de esos proyectiles verbales como los denominó—, con intuiciones novedosas y sugerentes cuando pudo escapar del pantano psicologista en el que se encontraba [Díaz Cruz, 1998: 125].

Ahora bien, hasta aquí la cuestión que nos ha motivado ha sido la de señalar las elaboraciones malinowskianas que se inscriben bajo la tónica de la crítica *empírica* (siguiendo la propuesta de Bonss). Así, el etnógrafo polaco replanteó las concepciones académicas de la época al situarse en el acontecer mismo de la vida social, habitando en las dos principales dimensiones que gobernaban el funcionamiento sociocultural de los trobriandeses: la economía y la magia.

No obstante lo anterior, también se aprecian otras clases de cuestionamientos que habrán de sumarse a los ya señalados. A continuación nos detendremos en aquellos pasajes que parecen estar vinculados con las propuestas de la crítica *inmanente* y la crítica como *posible ser-otro*. En ambos casos el destinatario de la crítica no sólo es el contexto científico contemporáneo, también lo es la comprensión eurocentrista de la época.

INSINUACIONES DE LA CRÍTICA *INMANENTE* Y DE LA CRÍTICA COMO *POSIBLE SER-OTRO*

Cuando expusimos en el apartado anterior algunos pasajes del pensamiento malinowskiano que se consideraban afines a la crítica *empírica*, comentamos que la operación consistía en cuestionar la articulación realidad/representación, a la vez que se subrayaban las interpretaciones sesgadas del comportamiento de la sociedad en cuestión. Ensanchando este último subrayado, el espacio que ahora se asoma muestra vinculaciones con las críticas *inmanente* y *normativa* o *posible ser-otro*. Desde luego que vislumbramos tímidamente las vinculaciones cuando nos detuvimos en la concepción múltiple de la economía y en la densidad del lenguaje empleado en la magia. Un denominador común en aquel recorrido fue el destino de las críticas que, si bien se inscribían en “la sociedad”, es claro que su blanco lo constituían ciertas posturas científicas; en particular la antropológica de corte evolucionista. Ahora bien, en las postrimerías de *Los argonautas* nuestro autor vuelve a la carga con renovadas *posibilidades*. Citamos *in extenso*:

Mi convicción, como se ha repetido una y otra vez, es que lo realmente importante no son los detalles, ni los hechos, sino el uso científico que hagamos de ellos. Así, los detalles y los aspectos técnicos del Kula sólo adquieren su

significado en la medida en que expresan alguna actitud fundamental de la mentalidad indígena, y de esta forma *amplíen nuestro conocimiento, ensanchen nuestra visión y profundicen nuestra comprensión* de la naturaleza humana. Lo que siempre me ha cautivado más e inspirado el auténtico deseo de penetrar en otras culturas y entender otros tipos de vida, es *la posibilidad de ver el mundo y la existencia desde los distintos ángulos* de cada cultura [Malinowski, 1995: 504] [cursivas mías].

Este párrafo es fascinante; diáfano en cuanto a la exposición de la metodología malinowskiana, e intrigante en relación con las pistas sobre la personalidad del etnógrafo; pero, sobre todo, sugerente con respecto al sentido asignado a la alteridad, esa suerte de matriz o “marca registrada” de la antropología. Siguiendo la cita, podría insinuarse que la alteridad se funda en el tránsito; es casi inasible, fugitiva, puesto que al intentar aprehenderla sólo nos queda su rastro: la diferencia, o la interculturalidad como se prefiere decir en la actualidad. Pero además, nuestro autor desliza una advertencia respecto de su emblemática metodología de la minuciosidad: “La descripción detallada no significa nada si no tenemos en claro su utilidad”.

La cita anterior nos muestra que el *posible ser-otro* y la *inmanencia* de la crítica tienen fundamentos fácticos, que el cuestionar la comprensión del “nosotros”, así como el cuestionar la interpretación de los “otros” —a la vez que el afirmar que se trata de reflexiones enlazadas— son operaciones que se logran como resultado de las experiencias etnográficas expresamente vividas, racionalizadas y sensibles. Como se infiere de la cita, ambos cuestionamientos se fijan en una de sus líneas: “ampliar nuestro conocimiento, ensanchar nuestra visión y profundizar nuestra comprensión...”; no obstante, ¿dónde reaparecen estos *deseos* de *posibilidad*...? ¡Claro!, en un pasaje escrito por el filósofo Peter Winch: “Al estudiar otras culturas no sólo podemos aprender distintas posibilidades de hacer las cosas, otras técnicas. Es mucho más importante que podamos aprender otras posibilidades de darle sentido a la vida humana” [Winch, 1991: 97].

Es más, de acuerdo con la vitalidad de tales estrategias interpretativas, es factible detectar algunas semejanzas con ciertos puntos programáticos de la “última” versión crítica de la antropología: las *antropologías del mundo*. Evocando uno de sus llamados encontramos el siguiente: “el presente es un momento para ampliar los horizontes antropológicos” [Lins Ribeiro y Escobar, 2009: 54]. Es cierto que tal enunciado es una flama atizada por las *antropologías del mundo*, pero más significativo es el hecho de que encuentra sus primeros chispazos en las piedras y palos frotados por Malinowski; con

lo cual pareciera ser que la “antropología crítica” contemporánea presenta tibias similitudes con el centenario programa malinowskiano.

Empero, como indican algunas de las sentencias de Malinowski en *Los argonautas*, verbigracia, “quien como yo, ha vivido entre esta gente” [Malinowski, 1995: 66]; “cuando se oye a los indígenas [...] a plena luz del día en la tienda del etnógrafo” [1995: 235], el autor estaba empeñado en demostrar que *había estado* entre los “otros”, que había vivido, atestiguado y participado en sus labores cotidianas. Al respecto baste recordar las siguientes afirmaciones: “así vi yo la construcción de la canoa” [1995: 144]; “así fue la ceremonia *tasasoria* que yo presencié” [1995: 162]; “como yo he visto” [1995: 367], etc. No cabe dentro de este espacio detenerse en el punto de la “autoridad etnográfica”, ya que se trata de un tema ampliamente estudiado. Sólo lo incorporamos con el fin de amarrar la relación entre el etnógrafo y su intento por ingresar en la vida sociocultural del otro, un intento cifrado por la percepción y la reflexión sobre la experiencia de un *posible ser-otro* que se realizaba a través de la internación del etnógrafo en la mente y en la vida del otro; es decir, mediante un proceso de *estar con* y *en* el otro a fin de percibir una nueva experiencia cultural dentro de las posibles experiencias de la humanidad.

Como corolario de este apartado cabe advertir que en la página final de su monumental obra, Malinowski vuelve a insistir en el punto: “Nuestra meta final es enriquecer y profundizar nuestra propia visión del mundo” [1995: 505]. Aunque resulte tautológico, la crítica *inmanente* no tiene tregua. La inmanencia nace del nosotros y también se dirige hacia el nosotros. Sin embargo, la interrogante que irrumpe ahora responde a la estrategia utilizada en la búsqueda de este *posible ser-otro*, ya que se sugiere que en dicha operación está involucrado un procedimiento paradójico.

Así, y en sintonía con esto último, en el siguiente apartado nos dedicaremos a explorar las dificultades que presenta uno de los anhelos metodológicos de Malinowski: la actitud científica neutra y objetiva. Esta actitud será confrontada con las transferencias teóricas, subjetivas, conscientes o inconscientes expresadas por el propio Malinowski. El motivo de tal tratamiento anida en la relación generada entre el *posible ser-otro* y la estrategia interpretativa utilizada en el momento en que se vivencia íntegramente la vida cotidiana del “otro”. Como observaremos en su momento, dicha inmersión en la *otredad* plantea la problemática de saber cómo configurar la estrategia de investigación según la cual habremos de *ser el otro*. Cabe suponer que esto último se correlaciona con uno de los presupuestos defendidos por nuestro autor, el cual sugiere la indefectible labor de *extrañamiento cultural* que debe

realizar el propio antropólogo a fin de evitar enviciar el proceso de comprensión etnográfica.

UN INDÍGENA ENTRE LOS INDÍGENAS O LA ESTRATEGIA PROBLEMÁTICA DE LA CRÍTICA
EMPÍRICA COMO POSIBLE SER-OTRO

En el prefacio a *Los argonautas* James Frazer deslizaba la opinión de que una de las virtudes de Malinowski —si no es que la más significativa— anidaba en el interés por penetrar a través de las capas oscuras que obstaculizaban la observación directa del hecho social analizado. Para decirlo con otras palabras, Malinowski lograba comprender las emociones que se encontraban en el interior de las “mentes de los indígenas” [Frazer, 1995: 8]. A decir del autor de *La rama dorada*, la perspectiva de Malinowski se caracterizaba por señalar que las fuerzas emocionales y las fuerzas de la racionalidad danzaban conjuntamente en cada individuo. “Malinowski”, escribe Frazer, “ve hombres en relieve, no perfiles de una sola dimensión. Recuerda que el hombre es una criatura de emociones, por lo menos tanto como de razón” [Frazer, 1995].

Aceptando que la morada de la razón es la mente, ésta ha de concebirse como una estructura activa, profunda, distante y aparentemente insondable (mas no inaccesible para una persona entrenada en la *observación participante* como Malinowski), que condiciona e incluso determina la sociabilidad a través de las costumbres y las tradiciones, así como por medio de las normas y las regulaciones que las acompañan.

De este *sensible e iluminista* —según se desprende de las palabras de Frazer— programa de investigación malinowskiano, quisiéramos privilegiar el análisis de dos temas: la metodología científica y la noción de ciencia comprometida. Conviene antes insistir en que uno de los presupuestos fundamentales de dicho programa es la integración a la vida social del “otro”. Así, para cumplimentar tal integración, nuestro autor interpone dos cláusulas interconectadas. La primera consiste en despojar al análisis y a la escritura antropológica de aquellas partes del lenguaje científico, igual que de las partes de cualquier otra clase de lenguaje que pudieran resultarles extrañas a la sociedad que se busca comprender. El enunciado dice como sigue: “no introduciré aquí categorías artificiales, ajenas a la mentalidad indígena” [Malinowski, 1995: 182]. De este modo, y siguiendo la postura de desprenderse de los prejuicios y las categorías extrañas a fin de que no intervengan en su descripción, Malinowski interpone una segunda cláusula: “las definiciones exactas deben darse en términos de las explicaciones

indígenas” [1995: 252]. Por consiguiente, nuestro autor nos induce a pensar que para cumplimentar tales normas etnográficas es necesario contar con una actividad científica enfáticamente aséptica.⁸

Antes de continuar con los cuidados pertinentes, y haciendo un salto en el tiempo, conviene considerar que tales criterios de exigencia científica podrían adscribirse a las consignas metodológicas de la denominada *antropología posmoderna*.⁹ La crítica antropológica en ambos casos pareciera engarzarse. Pero, mientras que en el caso de Malinowski lo que se busca es defender la pureza de la ciencia, en la antropología posmoderna se argumenta que el objetivo de incorporar las categorías del entendimiento utilizadas por el “otro” al lenguaje antropológico no es exactamente combatir la terminología científica u “occidental”, sino la *autoridad etnográfica* que la transferencia y uso de las mismas permiten.

Empero, y regresando a la postura científica aséptica, la explicación para el intento de Malinowski por salvar a la antropología de los embates conceptuales “extraños y valorativos” se podría encontrar en su cruzada anticolonialista. En efecto, considerando el proceso expansionista que afectaba, entre otras regiones, a la Melanesia, y la violencia etnocentrista que era una constante en dicha intromisión, se podría pensar que al insistir tanto en que se debían abandonar los prejuicios e incorporar las categorías del entendimiento empleadas por el “otro” para dar cuenta de las observaciones etnográficas, lo que Malinowski también se proponía era enfatizar la negativa a aceptar los vicios y las políticas etnocentristas que conllevaba la intervención sistemática de las naciones colonialistas europeas. La explicación anterior se alimenta de un artículo publicado en 1922, en donde la pluma combativa de Malinowski escribió lo siguiente:

⁸ Es menester recordar que ambas cláusulas no sólo aparecen en *Los argonautas*. En efecto, en el párrafo con el cual inicia la obra *Crimen y costumbre en la sociedad salvaje*, Malinowski externaba su preocupación en torno a las “viciadas” interpretaciones que realizaban algunos de sus colegas: “El antropólogo moderno que hace sus investigaciones sobre el terreno, bien preparado en cuanto a la teoría, cargado de problemas, intereses y quizá nociones preconcebidas, no es el más indicado ni el mejor dispuesto para mantener sus observaciones dentro de los límites de los hechos concretos y de los datos precisos” [Malinowski, 1978: 9].

⁹ Cabe indicar que al hablar de *antropología posmoderna* se refiere a los presupuestos que aparecen en el escrito *Writing Culture*, la obra colectiva que resultó de los debates que se generaron durante el conocido *Seminario de Santa fe*, Nuevo México, Estados Unidos, y en el cual participaron James Clifford, Renato Rosaldo y George Marcus, entre otros.

Whole departments of tribal law and morality, of custom and usage, have been senselessly wiped out by a superficial, haphazard legislation, made in the early days often by newcomers unused to native ways and unprepared to face the difficult problem. They applied to the regulation of native life all the prejudices of the uneducated man to anything strange, foreign, unconventional and to him incomprehensible. All that would appear to a convention-bound, parochial, middle-class mind as “disgusting”, “silly”, “immoral,” was simply destroyed with a stroke of the pen, and, worse, with rifles and bayonets. And yet to a deeper knowledge, based on real human sympathy and on conscientious scientific research, many of these “savage” customs are revealed as containing the very essence of the tribal life of a people as something indispensable to their existence as a race. Imagine a board of well-meaning, perhaps, but rigid and conceited Continental bureaucrats, sitting in judgment over British civilization. They would see thousands of youths and men “wasting their time” over “silly” games, like golf, cricket or football, in “immoral” betting, in “disgusting” boxing or fox-hunting. These forms of sport are *streng verboten*, would be their verdict [...] Yet, anyone looking from an ethnological point of view on this problem would soon see that to wipe out sport, or even to undermine its influence, would be a crime, as it would be an attempt to destroy one of the main features of national life and national enjoyment [Malinowski, 1922: 209].¹⁰

¹⁰ Apartados enteros de ley y moralidad tribales, de usos y costumbres, han sido erradicados sin sentido a causa de una superficial y aleatoria legislación, hecha en los primeros días a menudo por arribistas desacostumbrados a los modos indígenas y no preparados para enfrentar el difícil problema. Éstos aplicaron a la regulación de la vida nativa todos los prejuicios propios del hombre inculto ante cualquier cosa extraña, extranjera, inusual y para él incomprensible. Todo aquello que a la mente convencional, provinciana y de clase media pudiera parecerle “repugnante”, “tonto”, “inmoral” fue simplemente destruido con un golpe de pluma y, peor aún, con fusiles y bayonetas. Aun para un conocimiento profundo, basado sobre una simpatía humana real y una consciente investigación científica, muchas de estas costumbres “salvajes” son reveladas como conteniendo la esencia misma de la vida tribal de un pueblo, como algo indispensable para su existencia como raza. Imagínese un consejo de buenas intenciones, tal vez, pero con burócratas continentales rígidos y engreídos, sentados en un juicio sobre la civilización británica. Verían miles de jóvenes y mujeres “perdiendo el tiempo” en juegos “tontos”, como el golf, el cricket o el fútbol, en apuestas “inmorales”, en “desagradables” peleas de box o en la caza de zorros. Tales formas de deporte son *rigurosas prohibiciones*, pudiera ser su veredicto [...] Sin embargo, cualquiera que observe desde un punto de vista etnológico estos problemas, podrá ver pronto que erradicar el deporte, o incluso minar su influencia, sería un crimen, ya que sería un intento de destruir una de las principales características de la vida nacional y el disfrute nacional. [La traducción es mía.]

De cualquier forma, si bien es cierto que nuestro autor utiliza la *objetividad* o *neutralidad científica* como antídoto para detener la viral comprensión etnocentrista del colonialismo, este mismo antitóxico es voluntariamente transmitido a la teoría social. Veamos cuál es el origen y cómo procede dicha afectación.

En principio, la insistencia en que la investigación sea lo más pulcra posible, ya que “debe presentarse de forma absolutamente limpia y sincera” [Malinowski, 1995: 20], presupone una clara demarcación profiláctica —cual laboratorio o ejercicio propio de la física o la química—. En este punto hay que recordar, siguiendo a Stanley Tambiah, que en su temprana formación la trayectoria intelectual de Malinowski incluía a la física, a las matemáticas y a la filosofía [Tambiah, 1993: 66]. La incesante tarea por fomentar un valor científico sin pliegues, liso y a todas luces transparente, supone concebir un status de igualdad epistemológica entre la *observación participante* y la información obtenida de los nativos.

A primera vista ésta no resulta una operación obvia, pero si acordamos con Malinowski que para conocer el sentido cultural del comportamiento del “otro” es necesario, por un lado, que el etnógrafo acceda a los rincones conscientes e inconscientes de la mente indígena y, por el otro, que realice un acto de mimesis conductual, la semejanza anterior se torna más clara. Desde luego que nuestro autor poseía una estructura metodológica normada para solventar sus límpidas exigencias científicas. Como es sabido, la estrategia de Malinowski para tamaños esfuerzos de pulcritud y de exigencia mimética era la participación activa y la presencia *in situ*: “cada mañana, al despertar, el día se me presentaba más o menos como para un indígena” [Malinowski, 1995: 24].

De este modo, al ingresar a la vida de los otros (la vivencia dentro del objeto), y al atravesar la superficie en donde se expresan usualmente las diferencias culturales (costumbres, tradiciones, etc.), Malinowski logra sumergirse dentro de un oscuro recipiente (la estructura mental) e identificar a las llamadas *actitudes mentales*. Recordemos que tales actitudes parecieran nutrirse tanto de la pasión como de la reflexión, ya que ambas han de conformar las fuentes que alimentan a las creencias y a los mitos que surcan cotidianamente la vida social de los trobriandeses. Sin embargo, este movimiento de permear el hecho social —ya sea observándolo u oyéndolo—, para luego aterrizar en las profundidades de la mente, indudablemente tiene que contar con un regreso a la superficie. En otros términos, debe haber un camino de retorno a la observación holística para corroborar la estrategia inductiva aplicada individualmente a tal o cual creencia o mito. Decimos *indudablemente* porque, al adentrarse en la estructura mental del “otro”, siem-

pre se está en riesgo de no encontrar la salida; es decir, de no advertir el estado de conversión, situación en la que nuestro autor no repara.

Es de notar que mientras Malinowski subrayaba constantemente el primero de estos movimientos, soslayaba y desatendía el segundo —tan importante desde una óptica metodológica—. Una posible explicación para esto se encuentra en la misma insistencia de nuestro autor en la higiene científica. Siguiendo el argumento de Malinowski, la posibilidad de hacer inteligible el comportamiento del “otro” se debe a que nos mimetizamos con *su* propio comportamiento, y a que, ya desnudos de nuestros ropajes socioculturales, nos cubrimos inexorablemente con los del “otro” en razón de comprender los fundamentos conscientes e inconscientes albergados en la totalidad de su mente. Sin embargo, si nos introducimos al interior de la mente nativa con la seguridad de habernos despojado de nuestra piel, nuestra lengua y nuestras concepciones, ¿cómo podríamos regresar sin que nuestro entendimiento se vea impregnado por las concepciones que pretendemos comprender? Al respecto cabe recordar las palabras atribuidas a un autor anónimo: nadie sale ileso de la comprensión.

Pero incluso en el paradigmático primer movimiento —el de la internación en la estructura mental nativa—, nuestro autor nos ofrece una información vaga sobre cómo proceder al respecto. Se trata de un tránsito carente de descripción, verdaderamente paradójico si consideramos la importancia de la labor descriptiva en el programa de investigación defendido por nuestro autor. Quizás ésta pudiera resultar ser la región tabú del conocimiento científico malinowskiano; o bien, podría tratarse de un celo científico fuertemente atesorado.

Considerando esto último es factible comprender la siguiente defensa de la objetividad científica: “La ciencia, por su parte, tiene que analizar y clasificar los hechos con objeto de situarlos dentro de un conjunto orgánico, de incorporarlos a uno de los sistemas en que trata de agrupar los diversos aspectos de la realidad” [Malinowski, 1995: 497]. Como veremos más adelante, la noción de sistema encuentra filiación en la figura de Ernst Mach. Entre tanto, cabe enfocar la atención en la insistente necesidad de clasificar la información obtenida, ya que la clasificación suponía constituir un acto de registro cuyo rango de intervención se consideraba mínimo.

En relación con esto último cabe decir que, para Malinowski, la solidez de la ciencia objetiva y neutra se palpaba al asumir empeñosamente la postura de “que los hechos hablen por sí mismos” [1995: 37], y tal empresa sólo es posible ejecutando un propio extrañamiento cultural que dispone el inicio para la inmersión en el “otro”. En este proceso se trata de extraviar toda clase de aparatos cognitivos, éticos y emocionales que obstaculicen o

distorsionen la observación, el registro y la clasificación del complejo socio-cultural en cuestión.

Para finalizar este apartado veamos a continuación el tema de la objetividad científica desde otro ángulo. Continuando con los presupuestos de nuestro autor, la metodología etnográfica recomendable consiste en que la comprensión de una sociedad ajena sólo es posible mediante la adopción de su estructura mental. Este proceder supone, por parte del etnógrafo, tanto un abandono de prejuicios valorativos como una identificación expresamente uniforme de la actitud mental a la cual se busca asimilar; es decir, la aceptación de una actitud sociocultural sin ambigüedades o contradicciones internas. Esta idea de una sociedad autorregulada, de un campo de estudio uniforme y accesible desde cualquiera de sus dimensiones individuales y sociales, puede rastrearse en las influencias positivistas de Malinowski. Robert Ulin sintetiza este punto como sigue: “Malinowski tomó ese modelo [la concepción de un sistema natural en equilibrio] de las ciencias naturales y lo aplicó a los sistemas sociales, de modo que las diversas instituciones sociales son entendidas como si tuviesen una relación homogénea entre sí” [Ulin, 1990: 33].

Se trata de la concepción de un “todo social” sistemático, coherente consigo mismo, en equilibrio y sin cambios. Esta concepción homeostática de la sociedad es otra de las claves para entender la confianza de Malinowski en su proceder *mimético* y en su visión de que los hechos “hablen por sí mismos”. Al respecto Robert Thornton, en el siguiente párrafo de su iluminador artículo “‘Imagine Yourself Set Down...’: Mach, Frazer, Conrad, Malinowski and the Role of Imagination in Ethnography” nos ofrece mayor precisión: “His insistence that the empirical ethnographic fact must always be evaluated in the context of the whole, reflects the outlines of Mach’s positivism, especially his concept of the ‘field’ and holism in the physical sciences” [Thornton, 1985: 9].

Ahora se nos aparecen con mayor claridad las razones por las cuales Malinowski identificaba a la sociedad como un todo, así como la estimación de la metodología de las ciencias objetivas como la técnica idónea para comprender una sociedad extraña (*extraña* pero sin fisuras, cabría anotar). En esta situación, la *crítica teórico social* malinowskiana insistiría en la objetividad y la neutralidad científica, lo cual supondría una franca simpatía con las ciencias naturales y los métodos positivistas. No obstante, vale anotar también que este precepto entraña un alejamiento de lo social y, por consiguiente, una negación de la misma crítica social.

CONSIDERACIONES FINALES

Se ha observado que la actividad científica, según los términos planteados por Malinowski, permite ampliar las posibilidades de la comprensión humana en la experimentación de un *posible ser-otro*. Pero luego observamos que, al adoptar una metodología mimética, aneja un criterio de neutralidad objetiva y tales pretensiones se tornaban un tanto confusas. Un ejemplo de la turbiedad implícita en la cruzada neutral de la ciencia corresponde a la obligación de creer en la veracidad de aquello que no se cree verdadero amén de la ferviente aculturación voluntaria por parte del propio etnógrafo. En el siguiente pasaje nuestro autor nos ofrece un claro ejemplo de la credibilidad increíble propia de la objetividad científica:

La más notable de estas creencias es la de que existen grandes piedras vivas que están a la espera de las canoas, corren tras ellas, saltan y las hacen pedazos [...] A veces se las ve a distancia, saltando fuera del mar o moviéndose en el agua. De hecho, me las han enseñado navegando por Koyatabu y, *aunque no vi nada, era obvio que los indígenas creían sinceramente estar viéndolas* [Malinowski, 1995: 237] [cursivas mías].

Al intentar comprender las prácticas de los “otros” Malinowski les atribuía una serie de significados que posiblemente él mismo elucubraba según sus intereses personales. Resulta oportuno, para reutilizar las palabras de Díaz Cruz anteriormente citadas, sugerir que esta modalidad de atribución parece descansar en el “pantano psicologista en el que se encontraba” nuestro autor. Sin embargo, la situación correspondiente a este empantanamiento psicologista también promovía la búsqueda de una clase de información acorde a las necesidades personales, independientemente de si dicha información fuera la única o una entre tantas probables. El siguiente extracto es un testimonio de esta clase de información obtenida de manera amañada: “Encontré en este apacible anciano, fidedigno y cabal, un excelente informador [...] Le pagué bien por las pocas fórmulas que me dio y, al final de nuestra primera sesión, le pregunté si conocía otras magias que comunicarme” [1995: 388-399].

No nos ocuparemos de discutir si es o no correcto pagar por la información, pero sucede que al entablar un comercio de esta clase se corre el riesgo de que la información que se obtenga por este medio con el fin de enriquecer el conocimiento resulte apócrifa. Para decirlo en otros términos, si pagamos por obtener fórmulas y nos encontramos con diferentes informantes que nos ofrecen distintas versiones, ¿a cuál de ellos le creeremos?,

¿por qué habremos de escoger un conjuro como verdadero y otro como falso? Por cierto, la respuesta del anciano a la solicitud de Malinowski fue la siguiente: “¡Aquí hay muchísimas más!” [1995]. En fin, la objetividad teñida de una comercial subjetividad de intereses.

De todas formas es claro que, por momentos, la solvencia de su cuestionamiento (la crítica *empírica*) al uso de información documental de terceros —cuyo lado anverso era la insistencia por *estar ahí*, compartiendo cotidianamente el hecho cultural observado, *como un nativo entre los nativos*— es contundente y definitivamente *crítica*. Incluso, y por algunos instantes, la experiencia insinuada de un *posible ser-otro* se asume como un ejercicio tanto de reflexividad como de crítica teórico-social. Sin embargo, esta última tiende a diluirse si consideramos la serie de prejuicios que el propio Malinowski reproducía en campo, sus relaciones de servidumbre y los intercambios de información por tabaco o dinero. De hecho, el acto de vislumbrar un *posible ser-otro* no parece dibujarse exclusivamente como parte de un proceso orientado a la negación de un “nosotros”, sino como una suerte de metodología científica para incrementar el conocimiento destinado a comprender la vida sociocultural del “otro”. Malinowski es explícito en cuanto a que, para comprender al “otro” lo más conveniente, si no es que necesario, es *ser* el otro. Se trata de un movimiento que ineluctablemente inicia en el alejamiento del “nosotros” para después, una vez operado tal extrañamiento, impulsar al científico purificado al interior del “otro”.

En relación con la propuesta de utilizar la ciencia para ampliar las posibilidades de la comprensión humana —y con esto deseamos finalizar—, nos parece oportuno cotejarla con el planteamiento esbozado por Marcel Mauss. El motivo es sólo situar a la crítica *normativa* (*posible ser-otro*) y a la crítica *inmanente* en perspectivas de una segunda posición defendida por el etnólogo francés en aquellos tiempos. Así, un año después de la publicación de *Los argonautas del Pacífico occidental*, “uno de los mejores libros de sociología descriptiva” [Mauss, 1979: 179], Marcel Mauss, en su brillante *Ensayo sobre los dones*, externaba con fruición la siguiente propuesta: “Adoptemos pues como principio de nuestra vida lo que ha sido siempre el principio; salir de sí mismo, dar, libre y obligatoriamente” [1979: 251].

Así las cosas, lo que intentamos en el presente artículo es reconstruir algunos de los presupuestos conceptuales y metodológicos empleados por Bronislaw Malinowski en la elaboración de esa deslumbrante obra denominada *Los argonautas del Pacífico occidental*. La razón fundamental de tal empresa se refugió en el rastreo de una suerte de protohistoria de la antropología crítica, siguiendo para ello una serie de referencias conceptuales suministradas por las tres variantes de *crítica* introducidas al comienzo del artículo.

BIBLIOGRAFÍA

Bonss, Wolfgang

2005 “¿Por qué es crítica la teoría crítica? Observaciones en torno a viejos y nuevos proyectos”, en Gustavo Leyva (ed.), *La teoría crítica y las tareas actuales de la crítica*, Barcelona, Anthropos/Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, pp. 47-83.

Díaz Cruz, Rodrigo

1998 “Las voces transfiguradas: lenguaje ritual, proyectiles verbales”, en Rodrigo Díaz Cruz, *Archipiélago de rituales. Teorías antropológicas del ritual*, Barcelona, Anthropos/Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 113-151.

Frazer, James

1995 “Prefacio”, en Bronislaw Malinowski, *Los argonautas del Pacífico occidental*, Barcelona, Península, pp. 5-12.

Kuper, Adam

1973 *Antropología y antropólogos. La escuela británica, 1922-1972*, Barcelona, Anagrama.

Lins Ribeiro, Gustavo y Arturo Escobar

2009 “Antropologías del mundo. Transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder”, en Gustavo Lins Ribeiro, Arturo Escobar *et al.*, *Antropologías del mundo. Transformaciones disciplinarias dentro de sistemas de poder*, México, The Wenner-Green International/Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/ Universidad Autónoma Metropolitana/Iberoamericana/ Enviación, pp. 25-54.

Malinowski, Bronislaw

1922 “Ethnology and the Study of Society”, *Economica*, núm. 6, octubre, pp. 208-219.

1978 “Prólogo”, en Bronislaw Malinowski, *Crimen y costumbre en la sociedad salvaje*, Barcelona, Ariel, pp. 9-12.

1995 *Los argonautas del Pacífico occidental*, Barcelona, Península.

Mauss, Marcel

1979 “Ensayo sobre los dones. Razón y forma del cambio en las sociedades primitivas”, en Marcel Mauss, *Sociología y antropología*, Madrid, Tecnos, pp. 153-263.

Mauss, Marcel y Henri Hubert

1979 “Esbozo de una teoría general de la magia”, en Marcel Mauss, *Sociología y antropología*, Madrid, Tecnos., pp. 43-152.

Stocking, George (ed.)

1983 *Observers Observed: Essays on Ethnographic Fieldwork*, Madison, University of Wisconsin Press.

Tambiah, Stanley Jeyaraja

1993 *Magic, Science, Religion, and the Scope of Rationality*, Cambridge, Cambridge University Press.

Thornton, Robert J.

1985 "Imagine Yourself Set Down... ': Mach, Frazer, Conrad, Malinowski and the Role of Imagination in Ethnography", *Anthropology Today*, vol. 1, núm. 5, octubre, pp. 7-14.

Ulin, Robert

1990 *Antropología y teoría social*, México, Siglo Veintiuno Editores.

Winch, Peter

1991 "Para comprender a una sociedad primitiva", *Alteridades*, vol. 1, núm. 1, pp. 82-101.

El patrimonio cultural, bibliográfico y documental de la humanidad. Revisiones conceptuales, legislativas e informativas para una educación sobre patrimonio

Juan Miguel Palma Peña

Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN: *El patrimonio cultural está constituido por un conjunto de expresiones culturales, artísticas, científicas y tecnológicas, entre otras, desarrolladas históricamente y contemporáneamente para contribuir al desarrollo de las sociedades.*

Como parte del patrimonio cultural figuran las manifestaciones impresas y documentales, las cuales son testimonio del pensamiento de las sociedades, relevantes tanto por su capacidad para transmitir conocimientos como por contar con particularidades valiosas.

El objetivo del presente documento es revisar, analizar y comparar conceptos, legislaciones y el tratamiento que se da al patrimonio cultural y al patrimonio bibliográfico y documental tanto en nuestro país como en otras partes del mundo, todo ello con el fin de colocar en forma transversal aquellos planteamientos para poder fundamentar con perspectivas informativas y sociales una educación sobre patrimonio bibliográfico y documental.

Este documento se estructura en dos grandes apartados: primero, conceptos sobre patrimonio cultural, protección institucional del patrimonio cultural, y legislaciones sobre patrimonio cultural; segundo, conceptos sobre patrimonio bibliográfico y documental, protección mundial del patrimonio documental, aspectos legales sobre patrimonio documental, y educación sobre patrimonio documental. Por último se anotan las consideraciones finales.

PALABRAS CLAVE: *Patrimonio cultural, patrimonio bibliográfico y documental, información, sociedad, valoración, educación.*

ABSTRACT: *Cultural heritage constitutes a set of cultural expressions, artistic, scientific, technological, and other, developed historically and contemporaneously to contribute to the development of societies.*

As part of the cultural heritage include manifestations printed and documentaries, which are testament to the thought of societies, in their capacity as relevant media to transmit knowledge and to have valuable particularities.

The aim of this paper is to review, analyze and compare concepts, legislations and treatment of cultural heritage worldwide both as bibliographic and documentary heritage for

those mainstream approaches to substantiate reason for information and social perspectives on education bibliographic and documentary heritage.

This document is divided into two main sections: first, cultural concepts, institutional protection of cultural heritage and cultural heritage legislations, and second, concepts of bibliographic and documentary heritage, world documentary heritage protection, legal aspects of documentary heritage, and documentary heritage education. Finally, concluding remarks are noted.

KEYWORDS: *Cultural heritage, bibliographic and documentary heritage, information, society, valuation, education.*

INTRODUCCIÓN

En su devenir histórico la humanidad ha elaborado vastos conocimientos para apoyar su desarrollo y su comunicación, los cuales han sido objetivados en diversas manifestaciones y representaciones culturales para ser transmitidos. Las manifestaciones que conforman el patrimonio cultural de la humanidad poseen particularidades históricas, culturales, folclóricas, literarias, etc., que permiten valorarlas social y patrimonialmente. Para asegurar su permanencia es necesario realizar varias tareas: entre ellas la significación del patrimonio cultural y la difusión de sus contribuciones, así como la de las acciones pendientes.

Un conjunto de manifestaciones y representaciones que han acompañado a las sociedades en su desarrollo y que son testimonio fiel de su construcción son los libros y los documentos; éstos poseen particularidades materiales, intelectuales, gráficas, simbólicas, históricas y sociales, lo que les otorga significación para ser considerados patrimonio bibliográfico y documental.

El objetivo del presente documento es revisar, analizar y comparar conceptos y legislaciones y el tratamiento que se da al patrimonio cultural y al patrimonio bibliográfico y documental tanto en nuestro país como en otras partes del mundo. Todo ello con el fin de colocar en forma transversal aquellos planteamientos que permitan fundamentar con perspectivas informativas y sociales una educación sobre el patrimonio bibliográfico y documental.

Para tal revisión se utilizan conceptos y normas de áreas del conocimiento histórico, antropológico, educativo y sociológico, pero principalmente bibliotecológico, debido a su relación directa con los fines del presente objeto de estudio.

Ante la escasa literatura sobre la perspectiva desde la que se analiza el patrimonio documental en este documento, se plantean conceptos, rela-

ciones e interpretaciones para articular conceptual y metodológicamente el conjunto patrimonial localizado en bibliotecas y centros de información.

Este documento se estructura en dos grandes apartados: en primer lugar, uno en el que se abordan conceptos sobre patrimonio cultural, protección institucional del patrimonio cultural y legislaciones sobre patrimonio cultural; y en segundo, otro en el que se tratan conceptos sobre patrimonio bibliográfico y documental, protección mundial del patrimonio documental, aspectos legales sobre patrimonio documental y educación sobre patrimonio documental. Por último se anotan las consideraciones finales.

EL PATRIMONIO CULTURAL: CONCEPTOS

El conjunto de manifestaciones que integran el patrimonio cultural de una nación está constituido por elementos históricos y contemporáneos que le otorgan identidad a las sociedades, entre otros atributos. Para tratar el tema se comienza por revisar algunos conceptos generales sobre el patrimonio cultural que se relacionan directamente con el objeto de estudio de este trabajo.

En principio se utiliza el concepto de cultura, el cual se define como: “un conjunto más o menos limitado de conocimientos, habilidades y formas de sensibilidad que les permiten a ciertos individuos apreciar, entender y (o) producir una clase particular de bienes, que se agrupan principalmente en las llamadas bellas artes y en algunas otras actividades intelectuales” [Bonfil, 1993: 19].

La cultura es un elemento prioritario del patrimonio porque, de acuerdo con la premisa de que es necesario conocer aquello que valoramos, en la medida en que conozcamos las múltiples manifestaciones que se gestan en aquélla, se potencia la identificación y determinación de significación del patrimonio.

Por otra parte, para este documento el concepto base sobre patrimonio es el que se refiere a: “El conjunto de bienes que una persona había heredado de sus ascendientes [...] su sentido etimológico permite que [...] se evoque no sólo los bienes que integran el acervo cultural y natural de una nación, sino también que dichos bienes habitualmente han sido transmitidos de generación en generación dentro de esa nación” [Brañes, 1993: 395].

Tomando en cuenta este concepto, se retoma y se pone énfasis en que el patrimonio se refiere a aquellos bienes heredados, históricos, culturales y naturales elaborados en alguna nación.

También, al considerar la pertinencia, influencia e impacto en materia de recomendaciones consensuadas para temas socioculturales en los países miembro, se utiliza el concepto planteado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el cual expresa y pone de manifiesto gran parte de los elementos significativos de una cultura y/o nación. Por lo tanto, la UNESCO señala que:

[...] el patrimonio cultural de un pueblo comprende las obras de sus artistas, arquitectos, músicos, escritores y sabios, así como las creaciones anónimas, surgidas del alma popular, y el conjunto de valores que dan sentido a la vida. Es decir, las obras materiales y no materiales que expresan la creatividad de ese pueblo: la lengua, los ritos, las creencias, los lugares y monumentos históricos, la literatura, las obras de arte y los archivos y bibliotecas [Durán, 1995: 36].

En México, el patrimonio cultural se refiere: “a ese acervo de elementos culturales —tangibles unos, intangibles otros— que una sociedad determinada considera suyos y de los que echa mano para enfrentar sus problemas [...] para formular e intentar realizar sus aspiraciones y sus proyectos; para imaginar, gozar y expresarse” [Bonfil, 1993: 21].

En el concepto sobre patrimonio cultural de la nación mexicana se articulan elementos materiales y no materiales que sin determinar cuáles expresiones constituyen dicho patrimonio, potencian la identidad y el nacionalismo.

Ante esta situación se plantea que el patrimonio cultural de una nación puede considerarse como el conjunto de manifestaciones, representaciones, expresiones y bienes culturales, muebles e inmuebles, materiales y no materiales, que han sido construidos por grupos humanos en el devenir del tiempo para comunicarse, sustentar su desarrollo y transmitir su conocimiento; y que se constituye con elementos y valores significativos que les atribuyen el valor de patrimonio cultural.

Indudablemente hay muchos conceptos sobre patrimonio cultural, ya que cada uno de los campos del conocimiento humanístico elabora los que corresponden a sus fines. Sin embargo, y a pesar de la relevancia del tema del patrimonio cultural, y de la forma en que se ha abordado su estudio, aún no se sabe, bien a bien, “1) en qué consiste el patrimonio cultural de un pueblo y 2) en qué radica su importancia [...] para el común de la gente” [Bonfil, 1993: 19]. Tal cuestión puede ser abordada por distintos campos del conocimiento, dado que su generalidad permitirá producir particularidad sobre los objetos de estudio.

Por otra parte, y para que la sociedad lo conozca y lo usufructúe, por derecho, es necesario que el patrimonio cultural sea estudiado y analizado desde diversos enfoques que permitan identificar las expresiones que conforman el patrimonio con el fin de satisfacer las necesidades culturales, educativas y sociales en función de la identidad, la racionalidad, la significación y el impacto del patrimonio cultural.

En suma, los conceptos generales revisados en forma breve refuerzan las ideas de que el patrimonio cultural de la humanidad es una construcción histórica [Florescano, 1993: 10]. Además, es necesario comprender que para determinar el valor e importancia del patrimonio no basta con considerar los hechos ocurridos, también es necesario considerar las tendencias culturales actuales y futuras en función del dinamismo con que actualmente se constituyen los elementos culturales del patrimonio.

Lo anterior es necesario porque la trascendencia y el impacto del patrimonio sólo se potenciará en la medida en que las sociedades conozcan, usufructúen y reflexionen sobre los elementos históricos, culturales y sociales de éste. Y el factor sustancial para lograr tal trascendencia lo constituyen las iniciativas para salvaguardar el patrimonio cultural que las instituciones nacionales e internacionales propongan y lleven a cabo.

PROTECCIÓN INSTITUCIONAL DEL PATRIMONIO CULTURAL

La destrucción del patrimonio cultural ocurrida durante la Segunda Guerra Mundial puede considerarse el parteaguas del tratamiento teórico y empírico sobre el patrimonio, principalmente en cuanto a su restauración y conservación. Después de la guerra, y ante tal destrucción, algunas instituciones empezaron a trabajar cooperativamente para salvaguardar el patrimonio en sus distintas facetas.

Algunos antecedentes internacionales sobre la conservación del patrimonio cultural por parte de las instituciones provienen de la 9ª Conferencia General de la UNESCO, realizada en diciembre de 1956 [Becerril, 2003: 445], en la cual se empleó por primera vez el término conservación del patrimonio cultural de la humanidad en razón de que ése es uno de los objetivos de la UNESCO, además de preservarlo y difundirlo.

La trascendencia de la UNESCO, en lo que se refiere a patrimonio cultural, se refleja en las recomendaciones que ha publicado, las cuales plantean acciones consensuadas para tratar los distintos tipos de patrimonio cultural de la humanidad identificados y propuestos por los países. Algunos tipos de patrimonio que la UNESCO [UNESCO, 2010b] reconoce y protege

al valorarlos como patrimonio de la humanidad son: diversidad cultural, patrimonio mundial, patrimonio natural, patrimonio mueble y museos,¹ [véase Becerril, 2003: 460] patrimonio inmaterial, patrimonio subacuático y memoria del mundo.

La *Carta de Venecia* es otro antecedente internacional para salvaguardar el patrimonio [Becerril, 2003: 440]. Este documento, auspiciado por la UNESCO, se presentó en mayo de 1964 en el II Congreso Internacional de Arquitectos y Técnicos de Monumentos Históricos. Dicha carta plantea criterios de preservación y conservación para monumentos, así como un término sobre patrimonio que valora la historicidad y la unicidad de los objetos que lo integrarán. De acuerdo con dicho término, se considera que los objetos son testigos significativos de determinados acontecimientos sucedidos en el tiempo. En concreto, la Carta de Venecia proporcionó métodos y técnicas para tratar el patrimonio sin agredir sus valores históricos, sociales y culturales.

No hay duda de que se ha trabajado arduamente en la salvaguarda del patrimonio cultural de la humanidad a nivel internacional, así como de que este trabajo manifiesta la conciencia del valor que posee la representatividad del patrimonio.

En México, por su parte, a partir de los siglos XIX y XX [Florescano, 1993: 9] algunas instituciones académicas y culturales² empezaron a emplear el término patrimonio cultural, ya que con la conformación del Estado mexicano se expresó interés por establecer normas para preservar y conservar la herencia cultural del país. No obstante, las iniciativas mexicanas tendían a posiciones nacionalistas que impedían, hasta cierto punto, reconocer las manifestaciones culturales, por lo que la protección del patrimonio dependía de condicionantes sociales y culturales, principalmente de las instituciones encargadas de preservar el patrimonio cultural nacional, y se encaminaba a la centralización³ del patrimonio y al establecimiento de un elitismo cultural.⁴

¹ La protección de los bienes culturales muebles fue aprobada en noviembre de 1968, en París, en la Vigésima Conferencia Regional de la UNESCO.

² Tales como la Secretaría de Educación Pública en conjunto con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, entre otros.

³ En razón de que la integración y uniformidad de las manifestaciones culturales eran designadas sólo por algunos grupos.

⁴ Referido a la discriminación material, técnica y social que aplican gobiernos, Estados, grupos, etc., ante la inserción de modelos socioculturales. También atañe al impedimento social para disfrutar las manifestaciones culturales nacionales producidas y heredadas por nuestros antecesores.

A más de dos siglos de utilizarse el término patrimonio cultural en México, aún existen carencias conceptuales y normativas para determinar qué manifestaciones conforman el patrimonio de la nación. La determinación de los objetos culturalmente valiosos es subjetiva, y buena parte de esto se debe a que las instituciones no cuentan con suficientes iniciativas y mecanismos normativos sólidos, desde el punto de vista conceptual y metodológico, que apoyen la valoración, la difusión y el usufructo racional del patrimonio cultural.

Lo anterior ha sido objeto de debate en espacios académicos y políticos, de donde surgió una alternativa que apunta a que se debe trabajar para que las normatividades contengan una visión global y multidisciplinaria, es decir, fundamentada en perspectivas teóricas y empíricas de distintas áreas y campos del conocimiento que permitan determinar la significación del conjunto de bienes materiales y no materiales del patrimonio cultural.

Logrando que las sociedades intervengan en la valoración del patrimonio cultural se contribuirá a que éste se fundamente en valores sociales, culturales, históricos e ideológicos. Sin embargo, una condición para que las sociedades participen en determinar la significación del patrimonio cultural es que las valoraciones concuerden con lo asentado en los mecanismos normativos elaborados para hacerlo,⁵ lo que a su vez manifiesta la necesidad de socializar el patrimonio cultural [Palma, 2012a: 291-312], así como de impartir educación sobre el patrimonio [Palma, 2012b: 130].

En consecuencia, la revisión general de algunos antecedentes institucionales, nacionales e internacionales, sobre el tratamiento del patrimonio cultural, pone de manifiesto una tarea prioritaria para las sociedades y organismos especializados, la de revisar las legislaciones sobre patrimonio cultural con el fin de actualizarlas y contextualizarlas con conocimiento de causa.

LEGISLACIONES SOBRE PATRIMONIO CULTURAL

En la sociedad actual existe un estrecho vínculo entre la legislación y el patrimonio cultural, el cual consiste en que la primera proporciona tutela jurídica al segundo ante los posibles daños y acciones perniciosas que pudiera

⁵ Las normatividades vigentes para proteger el patrimonio cultural son: la Ley federal de monumentos y zonas arqueológicas (1972) y la Ley general de bienes nacionales (2004). Aún queda pendiente impulsar la aplicación de normatividades internacionales para determinar al patrimonio.

sufrir. A continuación se exponen sólo algunas de las leyes que protegen al patrimonio cultural mexicano.

En México algunas leyes para normar la protección del patrimonio cultural surgieron en la Colonia, durante la cual el patrimonio fue incluido en las Leyes de Indias [Valdés, 1982: 55] con el fin de mantener el control sobre su uso. En la etapa de independencia y del establecimiento de la República, las manifestaciones indígenas fueron revaloradas al potenciar la identidad del ciudadano a través de la recuperación de sus raíces indígenas [Cardós *et al.*, 2001: 37]. Con el tiempo la legislación mexicana sobre patrimonio cultural fue modificada; sin embargo, los cambios realizados no fueron tan profundos como era necesario [2001].

Algunos estados de la República mexicana⁶ cuentan con leyes específicas en materia de protección del patrimonio cultural [Olivé y Cottom, 1997: 74]. En las legislaciones estatales se plantea que las sociedades no sólo deben tener acceso a la cultura, sino participar en ella,⁷ que la cultura no pertenece sólo a un sector y que el conjunto de la sociedad debe participar en la conservación de su patrimonio [Olivé y Cottom, 1997: 74].

Aun cuando en México existen leyes que protegen al patrimonio cultural, se ha vuelto necesario actualizarlas, ya que se han ido volviendo obsoletas debido a la institucionalización y la centralización del patrimonio, así como a la insuficiencia de presupuestos para protegerlo, al tradicionalismo sustancialista⁸ [García, 1993: 48] y a la educación inadecuada.

Las principales legislaciones con las que en la actualidad se protege el patrimonio cultural de México son: la *Ley federal de monumentos y zonas arqueológicas de 1974* y la *Ley general de bienes nacionales de 2004*.

Ambas legislaciones han sido utilizadas durante más de tres décadas por las instituciones responsables de la jurisdicción, difusión y educación cultural e histórica del patrimonio cultural de México, como el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA) y la Secretaría de Educación Pública (SEP), para normar la restauración, la preservación y la conservación del patrimonio cultural

⁶ Tales como Baja California Norte, Campeche, Coahuila, Durango, Hidalgo, Guanajuato, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Sonora, Tamaulipas, Zacatecas, Veracruz y Puebla.

⁷ De aquí que en este documento se plantee la intervención de la sociedad para la determinación de significación del patrimonio.

⁸ Se juzgan los bienes históricos por el alto valor que tienen en sí mismos, independientemente de su uso actual, y los agentes sociales que actúan bajo este tradicionalismo son las aristocracias tradicionalistas y los aparatos políticos.

nacional, y en particular para fomentar la contemplación histórica de las manifestaciones culturales.

En otros aspectos es claro que las legislaciones sobre patrimonio cultural no cubren en su totalidad las actuales necesidades de éste con respecto a conceptualización, protección, difusión, significación y usufructo.

Lo anterior se debe a que, en el contexto contemporáneo, el patrimonio cultural no es estático, por lo tanto, requiere la actualización constante de las leyes que lo protegen, valoran y usufructúan en beneficio de la cultura y la sociedad en razón de que el patrimonio es por y para la sociedad.

En conclusión, es necesario mejorar los mecanismos legislativos nacionales con base en las acciones internacionales al respecto, para que no sólo protejan el patrimonio cultural de la nación, sino que impulsen la salvaguarda de éste con normatividades integrales, de tal manera que se obtengan los beneficios que puede proporcionar el patrimonio cultural al desarrollo de las sociedades.

En este sentido, una pertinente protección legislativa del patrimonio cultural permitiría difundirlo en las sociedades haciendo que éstas conozcan los múltiples objetos que ellas y otras sociedades han elaborado para transmitir y comunicar sus conocimientos. Entre los objetos culturales elaborados con características históricas, materiales, intelectuales, etc., se encuentran aquellas manifestaciones y expresiones materiales y no materiales que contienen la información y el conocimiento de la humanidad. Las manifestaciones informativas son conceptualizadas como patrimonio bibliográfico y documental, y por sus particularidades significativas forman parte del patrimonio cultural de la humanidad.

EL PATRIMONIO BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL: CONCEPTOS

Diversas han sido las manifestaciones que han producido las culturas del mundo a través de la historia para comunicarse y sustentar su desarrollo. Algunos objetos informativos elaborados por las sociedades desde épocas inmemoriales hasta las contemporáneas son los libros⁹ y los documentos.¹⁰

Las sociedades han utilizado diversos materiales para elaborar los documentos, los cuales se listan enseguida de acuerdo con el orden cronológico en que se han empleado: inscripciones en piedras, tablillas de

⁹ Son aquellas páginas u hojas que encuadradas por uno de sus lados forman un libro. Para ser considerado libro debe tener mínimo 39 páginas.

¹⁰ Son aquellos recursos tangibles e intangibles que contienen información.

arcilla, papiro, pergamino, pieles, telas, papel, cintas magnéticas, discos compactos y soportes electrónicos.

Las manifestaciones bibliográficas y documentales pueden considerarse objetos útiles¹¹ que forman parte del patrimonio cultural. Con base en sus particularidades significativas los libros y los documentos se pueden clasificar como patrimonio [Escamilla, 1995: 87] intelectual,¹² material,¹³ gráfico,¹⁴ social¹⁵ e histórico,¹⁶ entre otros criterios de clasificación.

Paralelamente, existen criterios consensuados por organismos internacionales para determinar cuáles materiales bibliográficos y documentales forman parte del patrimonio cultural, en especial cuáles están en peligro de desaparecer. Uno de esos criterios es el del Programa Memoria del Mundo, según el cual, para que los documentos sean considerados patrimonio deben ser relevantes por su influencia, por el periodo y el lugar al que pertenecen, por describir la vida y obra de una persona importante; o bien, por tratar un asunto o tema con una forma y estilo, o con un valor excepcional, ya sea social, cultural o espiritual [Abdelaziz, 1998: 16-17].

El criterio del campo bibliotecológico y el del Programa Memoria del Mundo se articulan para que sirvan como base, a nivel nacional y local, del análisis, identificación, registro y salvaguarda del patrimonio bibliográfico y documental, así como para hacer accesible el que se encuentra bajo el resguardo de bibliotecas y centros de información.¹⁷

Los conceptos sobre patrimonio cultural proporcionan la base para determinar cuáles manifestaciones bibliográficas y documentales poseen elementos culturales significativos para ser determinadas patrimonio bibliográfico de la humanidad.

¹¹ La utilidad consiste en que la sociedad usufructúe los bienes documentales para distintas finalidades; teniendo siempre en cuenta que no peligré la integridad de los mismos.

¹² Los elementos intelectuales se refieren a la temática que trata el documento.

¹³ Los elementos materiales consisten en identificar la materia con que se produjeron los documentos.

¹⁴ Los elementos gráficos tratan las representaciones que ilustran la temática del documento.

¹⁵ Los elementos sociales son las aportaciones culturales, educativas, científicas, etc., que han tenido los documentos para un determinado grupo humano.

¹⁶ Los elementos históricos consisten en la relevancia que los documentos han tenido durante algún periodo de desarrollo de la humanidad.

¹⁷ Algunos centros de información que resguardan el patrimonio bibliográfico y documental son: hemerotecas, museos, galerías de arte, etcétera.

La conceptualización del patrimonio bibliográfico y documental, aunque no ha sido tratada en lo general, sí ha sido analizada en lo particular. El Programa Memoria del Mundo, por ejemplo, plantea que el patrimonio bibliográfico y documental es aquel: “que se encuentra en bibliotecas y archivos, que constituye una parte primordial de esta memoria [del mundo] y que refleja la diversidad de los pueblos, de las lenguas y de las culturas” [Abdelaziz, 1998: 5].

En los párrafos anteriores se asentó en dónde se localiza el patrimonio documental y se mencionaron algunas de las ventajas de protegerlo, sin embargo, no se mencionó qué tipo de documentos, expresiones y/o manifestaciones constituyen el patrimonio informativo.

A partir de las interrogantes sobre qué es el patrimonio cultural, y con el apoyo de conceptos humanísticos y sociales, desde la perspectiva de la bibliotecología se puede considerar que lo que constituye el patrimonio bibliográfico y documental son las expresiones artísticas, históricas, culturales, folclóricas, educativas, intelectuales y científicas, entre otras, que han sido producidas para atestiguar el desarrollo de las sociedades y que, a su vez, han sido objetivadas en manuscritos, impresos, medios audiovisuales, documentos electrónicos y de otros tipos con el fin de almacenar, transmitir, preservar, conservar, comunicar y difundir la suma de conocimientos contenidos en aquellas manifestaciones.

En el caso de México, una clasificación general en la que se pueden ubicar algunos documentos del patrimonio es la siguiente [Fernández, 2006: 16]:

Colecciones de manuscritos: códices prehispánicos, coloniales, modernos, contemporáneos.
Colecciones de impresos: s. xv a 1821; s. xix: 1821-1910; s. xx: 1910 a la fecha.
Colecciones de archivo antiguas y modernas: administración pública y religiosa, archivos personales, archivos de las propias bibliotecas y de otras instituciones, ONG.
Colecciones de microformatos: películas, fichas.
Colecciones o fondos audiovisuales: fotografías, discos, casetes, discos compactos, películas, diapositivas, archivos de radio y televisión.
Colecciones digitales: documentos digitales, como libros y revistas.

Lo anterior justifica la necesidad de difundir o socializar el patrimonio bibliográfico y documental para que las sociedades puedan estudiarlo y así ampliar su panorama informativo.

Como respuesta a la necesidad de conocer, preservar, conservar y difundir el patrimonio bibliográfico y documental se propone la elaboración de un catálogo sobre patrimonio bibliográfico y documental en el que los documentos se clasifiquen por su alcance (local, regional, nacional e internacional) y por las áreas del conocimiento de las que se ocupan.

El catálogo propuesto en principio contendría —entre otros elementos—¹⁸ los registros de las obras y los documentos para proporcionar a las sociedades una radiografía organizada de la memoria documental de la humanidad. Dos ejemplos de la actividad de organización y difusión son los siguientes:

1. Biblioteca virtual del patrimonio bibliográfico,¹⁹ la cual en 2007 contenía 651 000 documentos históricos digitalizados [Biblioteca virtual, 2007: 42].
2. World Digital Library (WDL). Presentada en 2009. Contiene registros sobre el patrimonio bibliográfico y documental mundial [World Digital Library, 2009].²⁰

Ambas acciones exhiben avances en la conformación de un catálogo del patrimonio bibliográfico y documental, y en ellas coadyuvan objetivos educativos, académicos, económicos y tecnológicos, entre otros. Además, dichas acciones representan avances en la protección de la memoria documental mundial, así como en la democratización de la información.

Por último es necesario considerar que, a partir de las aportaciones culturales, sociales, históricas, bibliotecarias y académicas, el patrimonio

¹⁸ En la construcción del catálogo del patrimonio bibliográfico y documental tendrán que coadyuvarse factores institucionales, económicos, sociales, académicos, etc., con objeto de trabajar por un objetivo común. Este catálogo deberá elaborarse paulatinamente, ya que se tendrán que registrar las expresiones bibliográficas y documentales que posean los centros de información local, regional, estatal y nacional. De esta forma se podrá construir una base de datos con registros nacionales. Posteriormente se podrán unificar registros a nivel internacional. Aunque esta actividad suena utópica, es una medida esencial para conocer, preservar, conservar y difundir la memoria documental de la humanidad.

¹⁹ Documento en Web: <<http://bvpb.mcu.es/es/estaticos/contenido.cmd?pagina=estaticos/presentacion>>.

²⁰ Documento en Web: <www.wdl.org/es/>.

bibliográfico y documental es parte sustancial del patrimonio cultural de la humanidad.

Aun cuando el patrimonio bibliográfico y documental ha sido tratado en esferas públicas y académicas, queda pendiente realizar diversas tareas para conocerlo, identificarlo, valorarlo, organizarlo y difundirlo, así como para protegerlo legalmente e impartir educación al respecto. Cabe señalar que, dada la significatividad y aportes a la sociedad del patrimonio bibliográfico y documental, y para que éste sea protegido igual que los bienes muebles e inmuebles, es necesario que la protección legal se incluya en las agendas culturales nacionales y extranjeras.

PROTECCIÓN MUNDIAL DEL PATRIMONIO BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

El tratamiento y la protección formal para el patrimonio bibliográfico y documental, declarados a nivel internacional, tienen sus bases en la 3a Reunión del Comité Consultivo Internacional para el programa Memoria del Mundo de la UNESCO, realizada en 1997, en la que se presentó el informe: “Conservando nuestro patrimonio documental”.

El citado informe contiene el marco teórico, la filosofía, la estructura, las políticas, los criterios, los proyectos, y el contexto legal y financiero del programa, el cual tiene por objetivo rescatar, reproducir y promover los tesoros documentales de la humanidad [Abdelaziz, 1998: 3].

El programa derivado de la reunión mencionada, que publicó en 1998 “Memoria del Mundo. Conservando nuestro patrimonio documental”, tiene los tres objetivos siguientes [1998: 8]:

1. Asegurar con los medios más adecuados la preservación del patrimonio documental con significado mundial.
2. Hacer accesible el patrimonio a un amplio número de personas *in situ* o en lugares remotos.
3. Incrementar en los estados que forman parte de la UNESCO la conciencia sobre su patrimonio documental.

Para el Programa Memoria del Mundo, las manifestaciones que deben ser preservadas y conservadas abarcan materiales antiguos y distintos documentos, como discos compactos, álbumes, tarjetas postales y micropelículas, entre otros.

La visión del programa es que las instituciones interesadas en la conservación de sus tesoros documentales se basen en su normatividad, con

la premisa de que “ tanto para los individuos como para los pueblos la memoria es parte integral de su existencia” [Abdelaziz, 1998: 4]; y que dicha memoria se encuentra en las distintas expresiones antiguas y contemporáneas elaboradas con las técnicas, los esfuerzos y la erudición de artesanos y autores.

La razón de lo anterior es que, para el Programa Memoria del Mundo: “esa memoria es cada vez más frágil. Una parte considerable del patrimonio documental del mundo desaparece por causas naturales: el papel acidificado que se reduce a polvo, el cuero, el pergamino, la película y la cinta magnética son atacados por la luz, el calor, la humedad o el polvo” [1998: 5]. A los anteriores agentes nocivos habrá que sumar los desastres antropogénicos.²¹

En México, las instituciones gubernamentales que por su origen y finalidad son responsables de proteger el patrimonio cultural son, entre otras, la SEP, el INAH y el INBA, sin embargo, se ocupan poco de salvaguardar y tratar el patrimonio bibliográfico y documental nacional.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por su parte, a través del Instituto de Investigaciones Bibliográficas, lleva a cabo acciones empíricas para salvaguardar el patrimonio bibliográfico y documental. La UNAM también se encarga, a través del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la información, de tratar los aspectos teóricos de la salvaguarda del patrimonio informativo. Existen estudios teóricos y empíricos centrados en la conservación y salvaguarda del patrimonio documental, pero están pendientes los tratamientos metodológicos para difundirlo a la sociedad en general, así como para impartir educación al respecto.

El Programa Memoria del Mundo incluyó a México como uno de los 14 miembros que integran el Comité Consultivo Internacional para el periodo de 2006 a 2009. México también formó parte del Comité Regional de América Latina y el Caribe para el Programa Memoria del Mundo [UNESCO, 1998] en el periodo de 2000 a 2006. Más aún, México ocupó una vicepresidencia en dicho programa.

En 1996 se estableció también el Comité Mexicano Memoria del Mundo, con lo que México se sumó a los 69 países que participan en el programa. Dicho comité se encarga de velar porque se cumplan los objetivos del programa, así como de proponer y valorar los documentos nacionales y latinoa-

²¹ Corresponden a situaciones poco comunes del entorno natural o social, o que se derivan de procesos tecnológicos particulares, por ejemplo riesgos de origen sanitario y riesgos socio-organizativos.

americanos que podrían clasificarse como patrimonio documental con base en los criterios establecidos por el mismo.

La participación de México en el Programa Memoria del Mundo le ha otorgado un lugar relevante en lo que a preservación y conservación del patrimonio documental se refiere. Un ejemplo claro de esto son los registros bibliográficos y documentales con los que México había contribuido hasta 2007.²² Dichos registros permiten determinar la relevancia del patrimonio documental nacional a partir de valorar su historicidad, nacionalidad, identidad, concientización y desarrollo de las culturas mexicanas.

La pertenencia al Comité Regional le permite a México influir en diversas cuestiones, como las directrices para seleccionar libros y documentos, analizar técnicas, procedimientos y tecnologías para la conservación digital y proponer normas legales, entre otras.

En suma, la contribución de México para el mundo en materia de patrimonio documental incluye el análisis y el replanteamiento de aspectos legales no sólo para salvaguardar el patrimonio de la humanidad conforme a derecho, sino también para potenciar e incluir su estudio y usufructo en el ámbito social.

ASPECTOS LEGALES DEL PATRIMONIO BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

Las legislaciones mundiales sobre patrimonio cultural ponen escasa atención en el patrimonio bibliográfico y documental, se limitan a valorar la historia del patrimonio pero no delimitan qué lo conforma y para quién es relevante, de ahí su complejidad y subjetividad.

Si consideramos que las acciones para la preservación y la conservación del patrimonio cultural son amplias y complejas [Olivé, 1995; véase Vázquez, 1995: 3], ya que aún no se logra normar y unificar criterios al respecto, podemos concluir que el tratamiento sobre el patrimonio bibliográfico y documental representa subjetividades culturales, educativas y legislativas.

Para superar tales subjetividades es urgente que las autoridades legislativas culturales revisen el concepto sobre patrimonio cultural y patrimo-

²² Estos registros son: colección de códices mexicanos, códices del Marquesado del Valle, códice Techialoyan de Cuajimalpa, negativo original de la película *Los olvidados* de Luis Buñuel, Biblioteca Palafoxiana, colección siglos xv al xviii, incunables americanos, libros impresos en México en el siglo xvi, colección Hugo Verme, voz viva de México, archivo Salvador Toscano, colección Lafragua, archivos de Porfirio Díaz y Manuel González.

nio documental con el fin de uniformarlo, actualizarlo e integrarlo a ambos patrimonios en las legislaciones, de tal manera que queden tan protegidos como los bienes muebles e inmuebles, ya que además de ser útil para el público, el patrimonio documental²³ [Meneses, 2005: 4] también merece reconocimiento y protección legal.

Algunos países latinoamericanos, europeos y orientales cuentan con legislaciones para proteger el patrimonio bibliográfico y documental debido a la significación que las sociedades le confieren. Entre esos países están los siguientes [Vázquez, 1995: 101]:

Colombia	Considera como bienes con valor cultural a los archivos fotográficos, fonográficos o cinematográficos.
Quebec	Posee como bienes históricos a los documentos audiovisuales.
Irlanda	Protege documentos con más de cien años de antigüedad para evitar que salgan del país.
Irán	Protege como parte de su patrimonio cultural a los archivos fonográficos, fotográficos, cinematográficos y otros de interés cultural.
Japón	En su Ley 214 de 1950, referente a la protección del patrimonio cultural, este país considera como bienes culturales a libros clásicos, documentos antiguos y otros productos que posean alto valor histórico o artístico, entre otros.

Las leyes mexicanas para proteger al patrimonio cultural fueron elaboradas desde hace casi dos siglos y se han dedicado a proteger los monumentos históricos, artísticos y arqueológicos, sin tomar en cuenta la protección de libros, documentos, archivos y bibliotecas, aun cuando en la actualidad se conoce el potencial de estas manifestaciones para apoyar el desarrollo sostenible de las sociedades.

En México el requisito para dar protección legal a documentos es que éstos “pertenezcan o hayan pertenecido a las oficinas y archivos de la federación, ya sea los de los estados o de los municipios y de las casas curiales [...] [Así como a] los documentos originales, manuscritos relacionados con la historia de México y los libros, folletos y otros impresos en México o en el extranjero durante los siglos xvi al xix [Ley Federal de monumentos, 1972].

²³ La utilidad pública del patrimonio documental radica en que, al ser elaborado por las sociedades, conlleva un fin social. Documento en la Web: <<http://vientos.info/pace/node/55>>.

En el contexto jurídico de la ley de 1972 los impresos y los documentos considerados con importancia histórica corresponden a los siglos xvi al xix, por lo que los producidos en el siglo xx quedan desprotegidos debido no sólo a la valoración histórica de los documentos sino también a dicha restricción cronológica.

Ante la situación de que las leyes mexicanas colocan al patrimonio bibliográfico y documental en segundo lugar al prácticamente no mencionarlos como tal, salta a la vista la necesidad de replantear las normas legales para homogeneizar la protección del patrimonio.

Hablar de homogeneidad patrimonial no significa en este caso que el patrimonio bibliográfico y documental tenga la misma significación que los bienes muebles e inmuebles arqueológicos e históricos, lo que significa, más bien, es que es imperioso que la protección de los libros y los documentos no siga subordinada a los bienes históricos, y que se deje de considerar que lo único valioso es aquello que tiene historia, ya que todo el patrimonio documental es significativo y útil.

Para llegar a la homogeneidad patrimonial en materia legal es necesario que las legislaciones culturales nacionales reconozcan que el patrimonio bibliográfico y documental, así como los centros de información, por ejemplo los bibliotecólogos, contribuyen de manera importante a la identidad nacional, la construcción de sociedades informadas, la democratización de la información y el resguardo del patrimonio, entre otras cuestiones.

En este tenor, el elemento mediante el cual se podrá impulsar la visibilidad e impacto del patrimonio documental, con objeto de que las legislaciones nacionales e institucionales se den cuenta de que también es necesario protegerlo, es la difusión. Lo anterior es necesario porque tanto los libros antiguos [Checa, 1999: 9]²⁴ como los documentos contemporáneos corren el riesgo de perderse, y para asegurar su conservación es necesario realizar las reestructuraciones legislativas planteadas a través de coadyuvar elementos de diversas áreas del conocimiento, principalmente la humanística. Un elemento que se considera esencial y útil para proteger, socializar, transmitir, difundir y conservar al patrimonio cultural, bibliográfico y documental es la educación. Por lo tanto, resulta pertinente plantear la necesidad de elaborar e incluir en los sistemas educativos básicos y superiores, nacionales y extranjeros, una educación sobre el patrimonio con el fin de formar e informar a los ciudadanos [Meneses, 2005: 3] al respecto.

²⁴ "aquel que ha sido producido desde la invención de la imprenta hasta finales del siglo xviii [...] Una definición bibliotecaria estricta sólo considera libros antiguos, para efectos de catalogación, a los impresos producidos antes del año 1801".

LA EDUCACIÓN SOBRE PATRIMONIO DOCUMENTAL: UNA PERSPECTIVA INFORMATIVA

La educación es un proceso que ha estado presente en la historia de la humanidad y le corresponde por derecho a todos los individuos.

En el plano internacional la *Declaración de los derechos humanos* señala que: “Toda persona tiene derecho a la educación [...] toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten” [ONU, 1948].

Para efectos del presente trabajo, y con base en el anterior concepto general de educación, se considera que el fundamento para plantear la necesidad de educar a los ciudadanos sobre el patrimonio es que esta educación les daría los elementos para usufructuar las expresiones culturales con distintos fines y contribuiría al desarrollo de la sociedad.

Por su parte, en el plano bibliotecológico, la International Federation Library Association (IFLA) establece que “los seres humanos tienen el derecho fundamental de tener acceso a las expresiones del conocimiento, del pensamiento creativo y de la actividad intelectual” [IFLA/FAIFE, 2009].²⁵

En consonancia con el concepto de educación de la ONU, la IFLA sugiere cruzar en forma perpendicular elementos educativos e informativos para apoyar y sustentar los fines culturales con procesos de formación e información, en este caso sobre patrimonio bibliográfico y documental.

Una de las bases en las que se apoya el planteamiento de impartir educación sobre el patrimonio documental²⁶ [véase Palma, 2012b: 130] es que el proceso educativo impulsa la formación de la conciencia histórica²⁷ [véase García, 2001: 8] en los ciudadanos. La sociedad mexicana, por ejemplo, posee escasa conciencia histórica debido a la falta de educación al respecto.

Una razón para esto es la subjetividad en lo establecido en el artículo 3° de la Constitución mexicana, el cual establece que todo individuo tiene derecho a recibir educación, la cual “será nacional, en cuanto —sin hostilidades ni exclusivismos— atenderá a la comprensión de nuestros problemas, al aprovechamiento de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia política, al aseguramiento de nuestra independencia económica y a la

²⁵ Documento en la Web: <www.ifla.org/V/press/pr990326.htm>.

²⁶ Para mayor análisis del tema véase Palma, 2012b: 130.

²⁷ “la construcción de la conciencia histórica sólo se da a posteriori, es decir, luego de que una generación sucede a otra [...] se construye de los elementos de la experiencia de nuestros antepasados”.

continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura” [Constitución mexicana, 1999: 7].

Lo anterior manifiesta subjetividades con respecto a cómo acrecentar nuestra cultura, así como la falta de acciones para formar ciudadanos conscientes de su patrimonio. Por lo que las dos tareas prioritarias en los sistemas educativos nacionales, en el nivel básico y el superior, es atender los rezagos educativos en materia humanística y conformar una cultura nacional²⁸ [véase Bonfil, 1993: 37].

Es importante señalar que para establecer una educación sobre patrimonio será determinante que los sistemas educativos nacionales e internacionales elaboren currículos basados en la cultura, la historia, el patrimonio y lo contemporáneo. Dicha educación, que consiste en la construcción de conocimientos significativos sobre el patrimonio, se plantea como un proceso en el que deben convergir fundamentos teóricos y empíricos de áreas del conocimiento humanístico como sociología, cultura y política, entre otros.²⁹ Su objetivo principal es formar, en forma informada y racional, individuos con sentido nacionalista sobre el patrimonio y con actitudes sólidas para usufructuarlo y salvaguardarlo.

La visión de la educación sobre patrimonio es que, con base en valores sociales, valores patrimoniales y procesos educativos como el análisis, la reflexión, la investigación, el autodidactismo, el diálogo y la disertación, la sociedad analice integralmente al patrimonio cultural y documental.

En México lo que ha impulsado a proponer una educación sobre patrimonio es que se ha perdido gran parte del patrimonio cultural y las causas de esto “siguen siendo la corrupción, la ignorancia y la falta de recursos” [Vidargas, 1997: 11; véase García, 2000: 103-104]. Un ejemplo de lo anterior es la falta de acciones educativas sobre patrimonio y la consecuente necesidad de repensar los procesos educativos que la dinámica de la sociedad actual ha puesto en evidencia.

Para realizar innovaciones en la educación tendientes a garantizar la estabilidad del patrimonio, así como a mejorar la forma en que los ciudadanos aprenden y toman conciencia del conjunto patrimonial para asegurar

²⁸ “la cultura nacional [se refiere al] campo del diálogo, del intercambio de experiencias, del conocimiento y el reconocimiento mutuos. Pero de un diálogo entre iguales, no un monólogo vertical que se transmite en un solo sentido”.

²⁹ Se refieren a las habilidades de los individuos para conjuntar tanto sus conocimientos previos como sus capacidades cognitivas y encaminarlos a la toma de conciencia sobre el valor y la relevancia que posee el patrimonio cultural de la humanidad con el fin de usufructuarlo y salvaguardarlo.

su usufructo y salvaguarda, se puede optar por las estrategias vivenciales en espacios formales y no formales.

Entre las estrategias tendientes a lograr que el aprendizaje sea útil para el futuro se pueden considerar las dos siguientes: *a)* Promover que mediante la educación y la estructura [Bruner, 1963: 11] de currículos los estudiantes organicen y construyan conocimientos sobre lo que se busca significar. *b)* Promover que los estudiantes comprendan ideas fundamentales —teóricamente— con base en ideas generales³⁰ [Bruner, 1963: 27 y 11].

La educación propuesta sugiere basar la estructuración de contenidos fundamentales en el legado informativo e impartir conocimientos significativos basados en ideas generales sobre tal legado.

El primer escenario en el que puede desarrollarse lo anterior son las bibliotecas, ya que éstas son espacios propicios para el desarrollo de la educación formal y no formal, así como para que los ciudadanos conozcan y aprecien el patrimonio e impulsen la significación del patrimonio con base en servicios de información tales como: entornos presenciales y digitales, puntos de acceso, alfabetización informativa sobre patrimonio, etcétera.

En el planteamiento de la educación sobre patrimonio documental se podrán coadyuvar procesos de asimilación y acomodación conceptual, así como impulsar la sensibilización, la comprensión y la apreciación de los contenidos teóricos con perspectivas constructivistas y pragmáticas.

Se puede concluir, por lo tanto, que la educación formal y no formal, el patrimonio bibliográfico y documental y las bibliotecas son los elementos principales para la construcción histórica y cultural de la sociedad actual y del proceso de educación con respecto al patrimonio. Por lo que, en la medida en que se crucen en forma perpendicular los aspectos multidisciplinarios y las actividades informativas empíricas, los ciudadanos podrán desarrollar construcciones cognitivas sólidas sobre el conjunto patrimonial documental.

Ante la diversidad de entornos educativos para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje sobre el patrimonio documental, se considera que la educación no formal es un marco flexible e idóneo para desarrollar, con perspectiva teórica y empírica, la comprensión individual y colectiva de lo que constituye el patrimonio documental en el mundo actual.

En México, por ejemplo, el INAH, el INBA y el CNCA trabajan en colaboración sobre el estudio del patrimonio. Sin embargo, la perspectiva con la que estas instituciones estudian el patrimonio cultural impide, hasta cierto punto, que éste sea analizado desde diversas ópticas académicas.

³⁰ Lo fundamental radica en considerar que una idea tiene aplicabilidad amplia y potente.

Como se ve, los planteamientos expuestos acerca de la educación sobre el patrimonio tienden a apoyar una reforma educativa para incluir en “los currículos educativos tanto la educación sobre patrimonio documental como contenidos sobre patrimonio cultural para la formación de ciudadanos de la cultura”³¹ [Florescano, 1993: 17].

Finalmente, al incluir la educación sobre el patrimonio se articularán bases fundamentadas para difundirlo y protegerlo; asimismo aumentará su visibilidad y con ello la posibilidad de que las autoridades gubernamentales y culturales consideren decretar leyes para su análisis, difusión y apoyo.

CONSIDERACIONES FINALES

El patrimonio cultural de la humanidad no sólo es valioso por sus elementos significativos, sino también porque, debido a su capacidad para conformar identidades, proporcionar conocimientos sobre el pasado y permitir construir el presente y visualizar el futuro, desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las sociedades. Es por esta aportación al desarrollo sostenible de los países que el patrimonio cultural se ha convertido en uno de los cánones de las investigaciones humanísticas nacionales e internacionales.

Cabe señalar que el patrimonio cultural es multidisciplinario, ya que su tratamiento teórico y empírico requiere considerar factores históricos, culturales, educativos, sociales, económicos, políticos, etc., que a su vez impulsen a los ciudadanos a tomar conciencia sobre el mismo. Tal señalamiento conduce a determinar que el patrimonio cultural es una construcción dinámica, por lo cual su estudio apunta a que, para establecer la representatividad del mismo, se consideren en su estudio criterios como la historicidad, la contemporaneidad, la valoración y la difusión.

Uno de los eslabones para conservar el patrimonio cultural son las normas con las que las instancias legislativas nacionales y extranjeras lo protegen con el fin de que sea usufructuado y salvaguardado socialmente.

Al considerar al patrimonio cultural como un conjunto de manifestaciones y representaciones históricas y contemporáneas multidisciplinarias,

³¹ Los individuos de cultura tienen como valores “ la función de comprender y ayudar a comprender. Los instrumentos que han enriquecido su capacidad de comprensión son resultado del ejercicio de la propia vida cultural y científica, la inteligencia abierta, el análisis riguroso, la duda, la tolerancia, la discusión y el diálogo”.

se tiene que incluir al patrimonio bibliográfico y documental como parte inherente del mismo.

Durante la última década, el patrimonio bibliográfico y documental de la humanidad ha sido analizado por distintas disciplinas, no obstante, existen tareas pendientes para su tratamiento; por ejemplo: realizar investigaciones académicas sobre aspectos informativos y educativos sobre el patrimonio bibliográfico y documental, aumentar el acceso de las sociedades a las manifestaciones informativas con el fin de que conozcan, valoren y tomen conciencia sobre éste y elaborar mecanismos normativos académicos y legales para resguardarlo y conservarlo.

Los pendientes anotados tienden al establecimiento de una cultura bibliográfica y documental, la cual se debe caracterizar por la valoración, la conciencia, la multidisciplinariedad, la salvaguarda, el acceso y la visibilidad del patrimonio bibliográfico y documental, así como por realizar acciones con fines sociales y educativos.

En resumen, la educación es un elemento de suma relevancia para el desarrollo de las sociedades, por lo cual es prioritario que los sistemas educativos —el mexicano principalmente— elaboren e incluyan contenidos sobre patrimonio cultural, bibliográfico y documental en los currículos educativos básicos y superiores, y que asimismo se ocupen de que las bibliotecas contengan manifestaciones de estos tipos de patrimonio y que existan dependencias que traten el patrimonio informativo como objeto de estudio.

La propuesta educativa sobre el patrimonio documental —como un esquema de acciones cognitivas y reflexivas que tienen como base la relevancia de informar mediante acciones y percepciones la importancia de éste— apunta a que, mediante acciones formales y no formales, se forme e informe a los ciudadanos sobre la relevancia del conjunto patrimonial, poniendo énfasis en la manera en que el acceso a dicha información beneficia a su desarrollo cultural y social.

Finalmente, en este documento se hace referencia a la educación sobre el patrimonio como una propuesta teórica que se puede sumar a las acciones de los museos y de otros campos, por lo que su praxis en escenarios educativos e informativos formales y no formales queda pendiente.

BIBLIOGRAFÍA

Abdelaziz, Abid

1998 *Memoria del Mundo: conservando nuestro patrimonio documental*, México, Comisión Nacional de los Estados Unidos Mexicanos para la UNESCO/UNAM/UAEM, 39 pp.

Arnal, Mercedes

1988 "Mesa redonda sobre colecciones especiales de libros y documentos raros y valiosos", en *Memorias: XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, del 28 de abril al 2 de mayo de 1986, Puebla, Puebla, México, AMBAC.

Becerril, José Ernesto

2003 *El derecho del patrimonio histórico-artístico en México*, México, Porrúa, 524 pp.

Bonfil, Guillermo

1993 "Nuestro patrimonio cultural: un laberinto de significados", en Enrique Florescano (comp.), *El patrimonio cultural de México*, México, CNCA/FCE, pp. 19-39.

Brañes, Raúl

1993 "El objeto jurídicamente tutelado por los sistemas de protección del patrimonio cultural y natural de México", en Enrique Florescano (comp.), *El patrimonio cultural de México*, México, CNCA/FCE, pp. 381-405.

Bruner, Jerome

1963 *El proceso de la educación*, trad. Carlos Palomar, México, Uthea.

Cardós, Amalia et al.

1995 "Propuestas para una mejor defensa de nuestro patrimonio cultural", en *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 291-304.

Carreter, Fernando (coord.)

1988 *La cultura del libro*, 2a ed., Madrid, Fundación Germán Sánchez Ruipérez, 412 pp.

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

1999 *Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos*, 128ª ed., México, Porrúa, p. 143.

Checa, José Luis

1999 *El libro antiguo*, Madrid, Acento Editorial, 89 pp.

Durán, Leonel

1995 "Los derechos culturales como derechos humanos y el patrimonio cultural", en Jesús Antonio Machuca, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.), *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 31-37.

Escamilla, Gloria

1995 *Interpretación catalográfica de los libros*, 2a ed., México, Instituto de Investigaciones Bibliográficas-UNAM, 237 pp.

2007 "Biblioteca virtual del patrimonio bibliográfico", *El Bibliotecario*, vol. 7, núms. 71-73, p. 42, <<http://bvpb.mcu.es/es/estaticos/contenido.cmd?pagina=estaticos/presentacion>>, consultado el 14 de agosto de 2009.

Fernández, Rosa María

- 2006 "El Programa Memoria del Mundo de la UNESCO y los acervos patrimoniales de las bibliotecas públicas", *El Bibliotecario*, vol. 6, núm. 65, pp. 15-22.
- 2007 "Reflexiones en torno de la bibliofilia y el patrimonio cultural: el caso de los impresos mexicanos del siglo xv", *Infodiversidad*, núm. 11, pp. 41-64.

Flores, Felipe de J.

- 1995 "Los instrumentos tradicionales: patrimonio tangible e intangible", en Jesús Antonio Machuca, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.), *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 147-160.

Florescano, Enrique (comp.)

- 1993 "El patrimonio cultural y la política de la cultura", en Enrique Florescano (comp.), *El patrimonio cultural de México*, México, CNCA/FCE, pp. 9-18.

García, Idalia

- 2000 "Legislar para preservar el patrimonio documental mexicano: un reto para el nuevo milenio", *Investigación Bibliotecológica*, vol. 14, núm. 28, pp. 97-114.
- 2001 *Miradas aisladas, visiones conjuntas: defensa del patrimonio documental mexicano*, México, UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas (Sistemas Bibliotecarios de Información y Sociedad)-UNAM, 330 pp.
- 2006 "Acceso y disfrute de libros antiguos y documentos históricos como un derecho cultural en México", *Anales de Documentación*, núm. 9, pp. 53-67.

García, Néstor

- 1993 "Los usos sociales del patrimonio cultural", en Enrique Florescano (comp.), *El patrimonio cultural de México*, México, CNCA/FCE, pp. 41-61.

Guerrero, Francisco Javier

- 1995 "Política y patrimonio cultural (las instituciones culturales contra el patrimonio cultural)", en Jesús Antonio Machuca, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.), *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 47-54.

González, Luis

- 1993 "El libro en la vida cultural de México", en Enrique Florescano (comp.), *El patrimonio cultural de México*, México, CNCA/FCE, pp. 285-301.
- 1997 "Panorámica del libro en México", en Enrique Florescano (coord.), *El patrimonio nacional de México*, vol. II, México, CNCA/FCE, pp. 15-55.

Hernández, Francisca

- 1996 "El patrimonio documental y bibliográfico", *Revista General de Información y Documentación*, vol. 6, núm. 1, pp. 11-41.

Hernández, María Isabel

- 1995 "Reflexiones acerca del patrimonio cultural", en Sergio López Alonso, *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 39-45.

International Federation Library Association (IFLA)

- 2009 *IFLA/FAIFE: Free Access to Information and Freedom of Expression: Statement on Libraries and Intellectual Freedom*, <www.ifla.org/V/press/pr990326.html>, consultado el 10 de septiembre de 2012.

León Portilla Miguel et al.

- 1974 *Historia documental de México I*, México, Instituto de Investigaciones Históricas (Serie Documental, núm. 4)-UNAM, 436 pp.

Lombardo, Sonia

1993 "La visión actual del patrimonio cultural arquitectónico y urbano de 1521 a 1900", en Enrique Florescano (comp.), *El patrimonio cultural de México*, México, CNCA/FCE, pp. 165-217.

Machuca, Jesús Antonio, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.)

1995 *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, 407 pp.

Martín, J.

La valoración del libro: el punto de vista del bibliotecario de fondo antiguo, <www.ucm.es/eprints/5698/01/2004-8.pdf>, consultado el 10 de enero de 2009.

Martínez, Rosa María

2005 "La biblioteca pública como derecho cultural", en *Memoria del Quinto Congreso Nacional de Bibliotecas Públicas: hacia la consolidación de los servicios bibliotecarios (San Luis Potosí, S.L.P., del 8 al 10 de septiembre de 2005)*, México, Conaculta-Dirección General de Bibliotecas, pp. 41-50.

Melgar, Ricardo

El patrimonio cultural y la globalización, <www.memoria.com.mx/128/melgar.htm>, consultado el 14 de agosto de 2010.

Meneses, Felipe

2005 *La defensa del patrimonio bibliográfico-bibliotecario-documental ante las políticas neoliberales. 2º Parlamento Alterno de Cultura y Educación*, 9 al 11 de marzo de 2005, México, Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM/Escuela Nacional de Antropología e Historia, <<http://vientos.info/pace/node/55>>, consultado el 10 de agosto de 2009.

Mercader, Yolanda

1988 "Mesa redonda sobre colecciones especiales en bibliotecas", en *Memorias: XVII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía*, del 28 de abril al 2 de mayo de 1986, Puebla, Puebla, México, AMBAC.

Morales, Ma. Eelena y Francisco J. Zamora (eds.)

2001 *Patrimonio histórico y cultural de México. IV Semana Cultural de la Dirección de Etnología y Antropología Social*, México, INAH (Serie Antropología Social).

Olivé, Julio César

1995 "Estado, nación y patrimonio", en Jesús Antonio Machuca, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.), *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 21-29.

Olivé, Julio César y Bolfy Cottom

1997 *Leyes estatales en materia del patrimonio cultural*, México, INAH-Conaculta, 2 vols.

Palma, Juan Miguel

2007 "Los valores de la cultura bibliográfica y documental mexicana del siglo xx: algunas reflexiones para su permanencia", en *XXXVIII Jornadas de Biblioteconomía*, León, Gto., del 2 al 4 de mayo de 2007, <www.ambac.org.mx/publicaciones/memorias_XXXVIII_jornadas.pdf>, consultado el 10 de mayo de 2011.

2008 "La morfología de los libros impresos del siglo xvi del Fondo de Origen de la Biblioteca Nacional de México", tesis de licenciatura, México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM.

- 2012a “La socialización del patrimonio bibliográfico y documental de la humanidad desde la perspectiva de los derechos culturales”, *Revista General de Información y Documentación*, núm. 21, pp. 291-312, <<http://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/view/291-312>>, consultado el 10 de enero de 2013.
- 2012b “La educación sobre patrimonio bibliográfico y documental de la humanidad”, tesis de maestría, México, Posgrado en Bibliotecología-UNAM, 130 pp.
- Pérez, Maya Lorena**
1995 “La discusión sobre el patrimonio cultural en México y su pertinencia para los museos”, en Jesús Antonio Machuca, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.), *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 55-72.
- Rozat, Guy**
1995 “Reflexiones para nuevas prácticas del patrimonio cultural en México”, en Jesús Antonio Machuca, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.), *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 351-357.
- Valdés, José de Jesús**
1982 *La protección jurídica de los monumentos arqueológicos e históricos en México*, México, INAH, 254 p.
- Vázquez, Carlos**
1994 “La concepción del Museo Nacional de Historia y el patrimonio cultural mexicano: proyectos culturales de sus ex directores, 1946-1992”, tesis de maestría, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Vázquez, Irene**
1995 “Legislaciones y patrimonio intangible”, en Jesús Antonio Machuca, M. A. Ramírez e Irene Vázquez (eds.), *El patrimonio sitiado: el punto de vista de los trabajadores*, México, INAH, pp. 95-114.
- Vidargas, Francisco**
1997 “Introducción”, en *La sociedad civil frente al patrimonio cultural*, México, Instituto de Investigaciones Estéticas-UNAM, 147 pp.

Fuentes electrónicas

Declaración universal de los derechos humanos (ONU)

- 1948 Artículos 26º y 27º. Documento en la Web: <www.un.org/spanish/aboutun/hrights.htm>.
- 2011 <www.un.org/spanish/aboutun/hrights.htm>, consultado el 10 de marzo de 2011.

Ley federal de monumentos y zonas arqueológicas

- 1972 <www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/131.pdf>, consultado el 10 de febrero de 2011.

UNESCO

- 1998 *Programa Memoria del Mundo en América Latina y el Caribe*, <Web: <http://infofac.ucol.mx/mow/index.html>>, consultado el 10 de junio de 2010.

- 2002 *Memoria del mundo: directrices para la salvaguardia del patrimonio documental*, París, <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001256/125637s.pdf>>, consultado el 10 de junio de 2010.
- 2009 "World Digital Library", <documento en la Web:www.wdl.org/es/2010>, consultado el 14 agosto de 2009.
- 2010a *Memoria del Mundo: lineamientos generales de salvaguarda del patrimonio documental*, ed. revisada, París, UNESCO.
- 2010b *Sector de cultura*, <http://portal.unesco.org/culture/es/ev.php URL_ID=34603&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html>, consultado el 10 de junio de 2010.

Mercado de suelo y resistencia política

Pablo Castro Domingo

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

RESUMEN: *Este documento versa sobre las tensiones que se han desencadenado a propósito del proceso de gentrificación en Malinalco. Particularmente se explora la lógica de las estrategias de resistencia política de los barrios y comunidades de la cabecera municipal frente a las élites: donde el control del agua y la presencia de ejidos y tierras comunales desempeñan un papel central.*

PALABRAS CLAVE: *Recursos, poder, resistencia política, campesinado y suelo.*

ABSTRACT: *This paper deals with the tensions that have triggered on purpose gentrification process in Malinalco. Particularly, explore the logic of political resistance strategies of neighborhoods and communities facing the municipal élites: where water control, and the presence of ejidos and communal lands play a central role.*

KEYWORDS: *Resources, power, resistance, peasantry and land policy.*

En los últimos años, México ha experimentado una notable transformación política como consecuencia de un repunte en la participación de la sociedad en asuntos públicos. El proceso de cambio no ha sido homogéneo a lo largo y ancho del país: hay regiones que continúan reproduciendo prácticas clientelares, pero hay otras que han empezado a transitar en el camino de un proceso democratizador. Ciertamente, la inercia del pasado ha tenido un peso muy significativo en la vida política del país, porque las élites continúan tomando las decisiones que guían los rumbos de la nación. No obstante, hay algunos lugares del país donde la voluntad de las élites ha encontrado una fuerte oposición de la sociedad, la cual ha impedido que las metas de los sectores poderosos se materialicen. Malinalco, por ejemplo, es

un pequeño municipio del Estado de México, entre Tenancingo, Joquicingo, Ocuilan, Zumpahuacan y el estado de Morelos, que durante la administración del presidente Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) fue imaginado como un paraíso, donde se construyó un club de Golf y un importante número de casas de descanso. Como es obvio, esas élites contribuyeron a que en el municipio se construyeran carreteras, se instalaran líneas telefónicas y bancos. Pero la llegada de los nuevos residentes también generó conflictos con los habitantes del municipio.

En las líneas que siguen intentaremos dibujar la relación entre los nuevos residentes y la población local. Esto es, la investigación se centrará en explicar por qué si en Malinalco ha operado un proceso donde las élites foráneas han ejercido una segregación espacial sobre la población nativa, en el municipio se han recreado espacios donde los actores locales no sólo resisten, sino hasta influyen en las voluntades de los nuevos residentes. Cabe señalar que este proceso sólo se está recreando en la cabecera municipal y en las comunidades aledañas. Como hipótesis de trabajo planteo que en las unidades espaciales donde los actores locales mantienen un control sobre el agua, y donde perviven los ejidos, el proceso de gentrificación avanza de una forma más pausada, mientras que en las unidades espaciales donde los actores locales no controlan recursos, los procesos de segregación espacial y de cambio en el uso de suelo son muy acelerados. En el presente ensayo las herramientas analíticas que me permitirán una aproximación satisfactoria al tema en cuestión serán gentrificación y resistencia.

El municipio de Malinalco está enclavado en el sur del Estado de México, haciendo frontera con el estado de Morelos. Este lugar ha generado incentivos para la inversión inmobiliaria gracias a que cuenta con una zona arqueológica de la cultura azteca, un convento agustino del siglo XVI, un museo de sitio con una propuesta muy novedosa, una arquitectura donde se conservan las construcciones de teja y adobe, una vegetación encantadora y un clima muy agradable que no oscila dramáticamente a lo largo del año.

GENTRIFICACIÓN

En tiempos recientes numerosas ciudades en el país se encuentran insertas en una dinámica de cambio sociocultural, donde las zonas céntricas se han reconfigurado tanto en el uso de suelo como en la composición social de su población. En medio de este proceso, los sectores más vulnerables han estado padeciendo un proceso de segregación espacial, siendo expulsados a las zonas periféricas por medio de la compra de los predios. Como con-

secuencia, los centros han dejado de ser espacios deteriorados para convertirse en lugares exclusivos, ya por la remodelación y restauración, ya por la construcción de nuevos edificios. Este proceso de segregación de los sectores vulnerables, como resultado de la inversión de las clases medias y las poderosas, que ha redundado en una elitización espacial, fue conceptualizado por la socióloga británica Ruth Glass como gentrificación. No obstante, en décadas recientes el concepto se ha recuperado para explicar también a las localidades rurales que se han transformado en clubes de golf, zonas residenciales exclusivas o corredores turísticos. Los estudios sobre la gentrificación han coincidido en documentar una serie de prácticas y patrones asociada a las transformaciones del suelo como las que se presentan a continuación:

1. Cambios en la filiación étnica de los vecindarios.
2. Incremento de la inversión privada en los vecindarios *over time*.
3. Incremento en el precio de venta promedio de casas y espacios comerciales.
4. Incremento en el precio de la renta residencial y comercial.
5. Incremento en la venta y reventa de predios para uso comercial y residencial.
6. Incremento en la tasa de desocupación rural o industrial debido a la ocupación por parte de los propietarios.
7. Un decremento del número de propiedades con rezago en el pago de impuestos. Los propietarios cubren sus deudas atrasadas e incorporan nuevamente sus propiedades al mercado inmobiliario.
8. Incremento en el número de denuncias por hostigamiento en contra de desarrolladores inmobiliarios e inversionistas.
9. Un elevado radio de construcciones permitidas en un área.

En el centro histórico de la Ciudad de México, por ejemplo, los edificios coloniales descuidados y afectados por el paso del tiempo, que fueron usados en el pasado como casas, bajo un modelo de ocupación múltiple, ahora se han convertido en las oficinas de importantes grupos corporativos. Con la expansión de las élites nacionales y la segregación de los sectores más necesitados, el corazón de México se ha transformado sustancialmente en una zona de hoteles, de complejos de oficinas, de restaurantes y bares de moda. Como resulta obvio pensar, este proceso de cambio en el uso del suelo ha traído como consecuencia un incremento en el valor de los bienes inmuebles.

Ahora bien, este proceso de gentrificación no sólo opera en referentes urbanos, pues recientemente se han identificado procesos similares en espacios rurales. A menudo, cuando las actividades agropecuarias pierden impulso, se ha visto que los campos se transforman en espacios destinados al ocio o en lugares potenciales para segundas residencias. Ciertamente, la lógica de la gentrificación en los contextos urbanos es igual que en los rurales, porque en ambos casos los nuevos residentes concentran más recursos y poder que los habitantes locales. Además, este proceso opera, si y sólo si, confluyen las dos situaciones siguientes:

1. Que exista una oferta o propiedades que han entrado al mercado.
2. Que exista una demanda o gentrificadores potenciales.

Como es evidente, este proceso está estrechamente vinculado a las dinámicas del mercado, donde, por supuesto, no sólo hay gente interesada en vender propiedades y compradores potenciales con los recursos suficientes para adquirirlas, sino también despachos de bienes raíces y eventuales vendedores situacionales que especulan con ellas. Los patrones más notables desde donde podemos inferir al proceso de gentrificación son los cambios étnicos y los de clase y nivel educativo en los espacios residenciales, los incrementos en la inversión privada en los espacios residenciales, los incrementos en los precios tanto de los espacios residenciales como comerciales, los incrementos en las rentas residencial y comercial, la disminución de los propietarios que no pagan sus impuestos prediales, ya que al pagarlos evitan que sus propiedades se encuentren al margen del mercado, y el incremento en las presiones que las élites ejercen sobre los propietarios nativos para comprarles sus bienes inmuebles.

La gentrificación es una forma en la que se manifiestan los procesos dominicales, donde las élites no sólo inciden en las voluntades de los lugareños, sino también en la redefinición y construcción de las políticas públicas vinculadas a la planeación urbana.

En Malinalco el proceso de gentrificación no opera en todo el municipio sino sólo en el Centro Histórico (barrios de Santa María, Santa Mónica, San Juan, San Martín, San Andrés, San Pedro, San Guillermo y la Soledad) y en las comunidades de Jalmolonga, la Ladrillera y San Sebastián. El resto del municipio, que por cierto es la parte más grande, no ha atraído el interés de inversionistas externos, y de hecho, según los datos del Consejo Nacional de Población de la Secretaría de Gobernación, muestra tasas altas de marginalidad. Obviamente esto no quiere decir que la marginalidad no se presenta dentro del área de gentrificación, ya que sí hay una marginalidad

media, y de hecho esto es lo que explica, en parte, por qué está operando un proceso de segregación espacial acompañado de un proceso de segregación de la población originaria.

PRESIÓN EN LOS RECURSOS

En el municipio de Malinalco el control de los recursos ha condicionado la redefinición de las relaciones de poder entre la población local y las élites exógenas. Asimismo, tanto el manejo del agua y de los ejidos han sido fundamentales para la configuración de los procesos de urbanización local. Obviamente, el control de estos recursos está condicionado por los centros de toma de decisiones que rebasan el ámbito local: la Comisión Nacional del Agua y la Secretaría de la Reforma Agraria. A propósito del recurso hídrico, la Ley de Aguas Nacionales establece en su artículo 20 que la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, por parte de personas físicas o morales, se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión Nacional del Agua. Las concesiones, por ley, no podrán ser menores de cinco años ni mayores a cincuenta, y los concesionarios tendrán el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el tiempo de la concesión.

Las expectativas del gobierno federal son las de otorgar mayor seguridad y certeza a los usuarios a partir de instrumentos jurídicos como el artículo 27 constitucional y la Ley de Aguas Nacionales (LAN). Asimismo, se espera que la creación del Registro Público de Derechos de Agua sensibilice a la población acerca del cobro por los derechos de uso. Aquí es importante apuntar que, de acuerdo con el artículo 44 de la LAN, la concesión y permiso de descarga se otorga a particulares, en tanto que la asignación se otorga a las autoridades municipales.

Malinalco es parte de la Región Hidrológica del Balsas y cuenta con varios ríos y arroyos tanto permanentes como intermitentes. En el municipio existe un organismo descentralizado que administra el agua de manera marginal porque el grueso de sus barrios y comunidades se abastecen en los siguientes manantiales:

1. El manantial de San Miguel, que suministra agua a los barrios de Santa Mónica, Santa María, San Martín, San Guillermo, San Pedro, San Andrés, la Soledad y el Llano.

2. El manantial Rincón de San Juan, que abastece al barrio de San Juan.
3. El manantial de Prior, que surte de agua a las Huertas, la Ladrillera, las Ánimas, el Puenteccillo y la Loma.
4. El manantial de Jalmolonga, que abastece a Jalmolonga.
5. El manantial de la Ladrillera, que provee a la Ladrillera.

Sin embargo, si bien el grueso del agua que consumen los barrios y comunidades es de los manantiales, de esto no se desprende que todos cuenten con una concesión de agua, ya que los únicos que cuentan con ella son los barrios de San Juan, San Martín, la Unidad Hidráulica Malinalco A. C. (San Martín, San Andrés, San Guillermo, San Pedro y la Soledad) y las comunidades de Jalmolonga y la Ladrillera. El resto de los barrios son abastecidos a través del organismo descentralizado del municipio, al que se conoce como Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Santa Mónica y Santa María.

LA TIERRA LA LLEVO EN LAS UÑAS

El ejido puede ser visualizado como un sistema conformado por una parte de terreno federal, que representa un recurso significativo para el núcleo agrario, y el cual es otorgado por resolución presidencial. Dicho núcleo está conformado por un agregado humano interesado en la dotación y explotación del recurso, que basa su organización en una estructura ejidal.

No debemos olvidar que, desde el punto de vista legal, el ejido representa una forma de propiedad que supone la posesión de un recurso significativo —la tierra— para los ejidatarios. Pero su manejo implica la existencia de una organización que se materializa en una asamblea, que opera como centro de decisiones con plena libertad para crearse, modificarse e incluso para disolverse. Es importante hacer notar que la toma de decisiones se transfiere a la asamblea, que asume la responsabilidad de decidir sobre ciertas situaciones que requieren el apoyo del comisario ejidal, quien desempeña un papel importante en la ejecución de los acuerdos tomados.

Evidentemente, el ejido no se ha mantenido estático, pues ha experimentado cambios en su estructura. Una prueba de ello son las reformas al artículo 27 constitucional de 1992, además de las leyes complementarias que han propiciado que el ejido se vea como una sociedad, o asociación, que asume la propiedad de las tierras. Esta percepción, asociada más a cuestiones económicas que a otras de tipo político o social, incluye el manejo de un regla-

mento interno con nuevas disposiciones, entre las que destaca la admisión o separación de nuevos socios. No obstante, a pesar de los cambios en las reformas y en la estructura ejidal, la tierra mantiene un valor significativo para los ejidatarios, ya porque la tierra ha garantizado su pervivencia, ya porque eventualmente puede ser reinsertada en el mercado para su venta.

Las reformas al artículo 27 permitieron al gobierno esgrimir una serie de argumentos en torno a la libertad, la justicia, la personalidad jurídica, la autogestión y otras premisas que en apariencia son positivas para incentivar la producción. El análisis de dichas reformas dejan perfectamente claro que el Programa de Certificación de Derechos Ejidales (Procede), como programa gubernamental, está orientado a apoyar las actividades de los ejidos y comunidades a fin de que éstas, en uso pleno de sus facultades, nuevos derechos y facultades, tengan la opción de privatizar sus derechos parcelarios. Lo realizado hasta el momento deja claro que el gobierno tiene la intención de intervenir en el manejo del ejido, sus tierras y sus derechos individuales con el fin de conducir a la apropiación y certidumbre jurídica sobre los certificados de derechos parcelarios y de uso común.

Para operar el Programa el gobierno federal decidió delegar poder a distintas dependencias relacionadas con las cuestiones agrarias, entre ellas la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA), la Procuraduría Agraria (PA), el Registro Agrario Nacional (RAN), el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI), el Tribunal Agrario (TA), la Comisión Agraria Mixta y los cuerpos consultivos agrarios. Se incluyó además a otras instancias, como la Comisión para la Regulación de la Tenencia de la Tierra (Corett), la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol), la Secretaría de Agricultura (Sagar), la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) y el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), entre otras, las cuales hicieron posible la ejecución del programa.

Todas estas instituciones establecieron una coordinación estrecha con los gobiernos de los estados, quienes para oficializar su proceder constituyeron un comité interinstitucional al que se asignaron atribuciones importantes, como la que determinó cuáles ejidos habrían de incorporarse al programa y cuáles no. La condición esencial para la incorporación de los ejidos al programa consideraba la viabilidad en términos de su situación legal y social; lo que suponía contar con los documentos necesarios (la carpeta básica que contiene la resolución presidencial, acta de posesión y deslinde, planos del ejido, listado de ejidatarios, etc.). Con el Procede los ejidatarios eventualmente podían cambiar el uso de suelo de sus tierras, es decir, convertir a los ejidos en propiedad privada. De esta forma la libera-

lización de la economía también alcanzaría a los ejidos para insertarlos al mercado de suelo.

Dentro del área de gentrificación se presentan tres ejidos: Malinalco y sus barrios, con 6 924 hectáreas (ha), San Sebastián Amola, con 841 ha y Jalmolonga, con 642 ha. Dos de estos ejidos ingresaron al Programa de Certificación de Derechos Ejidales: Jalmolonga, con 268 ha y San Sebastián Amola, con 196 ha. Esto, como veremos más adelante, es un factor que desincentiva la inversión tanto de los desarrolladores inmobiliarios como de las élites externas.

A través del control de estos dos recursos los actores locales pueden llegar a concentrar mucho poder, porque al alterar o amenazar con alterar el ambiente de las élites exógenas, los ejidatarios logran influir en ellas para que adopten una conducta determinada. Es evidente que el ejercicio de este poder no suele ser tan patente, de hecho, los ejidatarios esconden su resistencia en su aparente sumisión, es decir, recrean reglas de sujeción y cortesía en el comportamiento cotidiano para esconder lo que realmente están pensando. Los subordinados, ya sea por prudencia, por miedo o porque necesitan de sus favores, adecuan su comportamiento a las expectativas de las élites. De hecho, en la medida en la que el ejercicio del poder es más arbitrario, los campesinos desarrollan prácticas sociales más estereotipadas y ritualistas. En la interacción entre el ocultamiento y la vigilancia, que abarca todos los ámbitos de las relaciones entre los actores locales y las élites, se pueden entender los patrones culturales de la subordinación y dominación. Esta perspectiva es muy sugerente, porque no nos podemos quedar con los discursos públicos de los ejidatarios (*powerless*), pues si los seguimos al pie de la letra, lo más seguro es que no entendamos nada acerca de las estrategias para ejercer el poder, ya que los subordinados no necesariamente aceptan de forma pasiva la dominación. Lejos de eso, por la vía de los discursos ocultos desarrollan mecanismos de resistencia. Ahora, como resulta obvio, no debemos idealizar las prácticas de los campesinos, porque los movimientos locales pueden presentar importantes rupturas, recrear procesos dominicales o de dominación a su interior. En consecuencia, los campesinos no se manifiestan como un grupo unitario en términos identitarios, ni mucho menos exhiben una conciencia uniforme.

CONDICIONES DE SOBREMODERNIDAD

En Malinalco la búsqueda de espacios atractivos para estimular el descanso generó la llegada de una élite con un considerable poder adquisitivo.

Pero la gentrificación en el municipio condicionó, a su vez, la construcción de una situación de sobremodernidad donde han coexistido imaginarios culturales y comportamientos habituales dispares. En Malinalco se puede encontrar desde una pequeña casa de adobe con techo de palma, hasta una notable residencia horizontal con alberca. Lo mismo se puede encontrar a un habitante local que utiliza un caballo como medio de transporte, que jóvenes que se pasean en un lujoso auto BMW o una muy apropiada camioneta Land Rover. Coexisten también los pequeños lugares donde la gente come su quesadilla de huitlacoche y toma una jarra de pulque, con los restaurantes que ofrecen una refinada cocina internacional.

La población nativa de Malinalco se ha beneficiado con la presencia de los nuevos residentes porque ha sido contratada como personal de servicio en las casas de descanso. Sin embargo, la disparidad de lógicas identitarias alcanza su punto de inflexión cuando los actores de ambos mundos transgreden los espacios de la alteridad. Esto es, los conflictos estallan cuando los elementos significativos de una cultura son cuestionados por las prácticas de los otros.

PUNTOS DE INFLEXIÓN

En Malinalco se presentó un ejemplo de tensión cuando a los habitantes de la comunidad de Jalmolonga se les impidió el paso a la capilla donde habitualmente realizaban las festividades de su santo patrón. La prohibición se dio como consecuencia de la venta, por parte de la señora Peterson, de la otrora hacienda de Jalmolonga. La antigua propietaria había mantenido una relación muy estrecha con los vecinos de la comunidad, pero la situación cambió con la llegada del nuevo dueño, quien prohibió a los campesinos de Jalmolonga el paso por la propiedad.

Los habitantes de este barrio pensaron que la llegada de Sergio Bolaños Quesada, el nuevo dueño, no modificaría en nada la relación comunidad-propiedad, pero la historia fue otra, porque no sólo modificó su propiedad, sino que les prohibió pasar por allí. Ante esta situación los habitantes de Jalmolonga formaron una comitiva con los representantes de la comunidad para que se entrevistaran con el nuevo propietario. Los campesinos consideraban que si le explicaban al nuevo residente que ellos habían utilizado la capilla de la hacienda desde mucho tiempo atrás, conseguirían sensibilizarlo para que les permitiera de nueva cuenta el acceso. Sin embargo, el nuevo dueño no reaccionó como esperaban, porque él quería que su pro-

piedad fuera una casa de descanso en donde las actividades de sus vecinos no lo molestaran.

Pero, ¿quién es Bolaños Quesada y por qué podía influir en funcionarios de alto nivel de la Comisión Nacional del Agua (CNA)? Bolaños Quesada es presidente del Grupo Serbo y dueño del Grupo Bufete Industrial. También se dice que se hizo de una importante fortuna por su cercanía con Joaquín Hernández Galicia, “La Quina”, el otrora líder del sindicato de los petroleros. Este personaje se ha dedicado a la construcción, el transporte naviero, la perforación de pozos petroleros, arrendamiento, educación y maquinaria. Se ha propuesto, además, realizar el complejo petroquímico Serbo en Altamira, Tamaulipas, y se calcula que el monto de su inversión será de 650 millones de dólares.

En respuesta a la negativa a darles acceso a la capilla, los habitantes de Jalmolonga decidieron cortar el suministro del agua potable y de riego a la hacienda. Su propietario, entonces, contrató pipas de agua para abastecer su propiedad. Sólo que con un terreno de tales dimensiones era imposible depender siempre de esta forma de suministro de agua, así que Bolaños Quesada se comunicó con las autoridades de la CNA para que intervinieran en su problema. Días después un grupo de funcionarios del agua llegaron hasta Jalmolonga para exigir a las autoridades locales que restablecieran el servicio de agua a la hacienda. Las autoridades locales señalaron que no pretendían dejar sin agua al predio de Bolaños Quesada, e incluso les dijeron que el suministro se normalizaría en cuestión de días. Sin embargo, los días pasaron y la escasez de agua en la hacienda continuaba, por lo que los funcionarios de la CNA volvieron al lugar para averiguar por qué no se había restablecido el servicio. Las autoridades locales volvieron a insistir en que se restablecería en cuestión de días.

Un domingo por la noche, cuando Bolaños Quesada y su comitiva salía de regreso a la Ciudad de México, se encontró con que frente a la entrada principal de su propiedad lo estaba esperando todo el pueblo armado con antorchas, picos, palos, piedras y machetes con la intención de terminar con su actitud “prepotente”. Los guardaespaldas de Bolaños Quesada, al ver la cantidad de gente y su visible irritación, optaron —afortunadamente— por dejar sus armas y abandonar el lugar. En un momento el dueño de la ex hacienda de Jalmolonga se quedó solo, sin poder hacer gran cosa para evitar que los campesinos lo agredieran verbalmente. De hecho, hubo un momento en que la situación se volvió francamente tensa y peligrosa, pero la intervención del jardinero de la propiedad, miembro de la misma comunidad, apaciguó los ánimos y logró que se negociara la liberación de su patrón.

Después de este lamentable episodio la actitud de Bolaños Quesada cambió sustancialmente, evitó confrontaciones y se acercó a la gente local. Comenzó por abrir de nueva cuenta las puertas de su propiedad para que los habitantes de la localidad pudieran realizar sus actividades confesionales, después equipó a algunas escuelas del barrio con computadoras de la más alta tecnología y, finalmente, regaló bicicletas “todo terreno” a los estudiantes que se graduaban del nivel secundaria.

Esta situación de conflicto entre el barrio de Jalmolonga y el dueño de la ex hacienda nos muestra la importancia de los mecanismos de resistencia política para dirimir diferencias, porque todo parecía indicar que los campesinos no podrían actuar en contra del poder de las élites nacionales. Sin embargo, los campesinos de Jalmolonga fueron estructurando mecanismos de respuesta, primero en la frecuencia de los discursos ocultos, en los que dicen una cosa frente a los poderosos y otra en el contexto de la comunidad. Ese sentimiento de malestar confluyó en los vehículos de la organización local, cuando se tocó un elemento muy sensible en la vida cotidiana del barrio. Esa coyuntura desató una movilización muy dinámica donde las autoridades locales operaron como líderes del pueblo.

Lo interesante de Malinalco es que las estrategias de los campesinos de Jalmolonga resultaron ser muy exitosas, tanto que los actores lograron ejercer presión sobre un personaje muy poderoso en el ámbito nacional. ¿Cómo explicar el hecho de que los campesinos lograran influir en la toma de decisiones del empresario? Lo que marcó el inicio del conflicto fue que el nuevo dueño prohibiera a los habitantes del barrio ingresar a la capilla de la otrora hacienda de Jalmolonga. Esto no quiere decir, sin embargo, que fuera la organización de religiosidad local la que dirigiera las estrategias de resistencia de los campesinos frente a las prohibiciones del nuevo propietario. Los habitantes de Jalmolonga discutieron en una asamblea cuál sería la estrategia a seguir para, con el fin de poder volver a entrar a la capilla para celebrar las festividades religiosas, tratar de influir en un miembro de la élite nacional en el poder.

Pero, ¿por qué el ámbito religioso y el político se vincularon en estos eventos que relacionaron a los habitantes de Jalmolonga con las élites nacionales? La respuesta es aparentemente muy sencilla: Malinalco, como muchas otras regiones que integraron la muy antigua región cultural mesoamericana, desarrolló una estructura de obligaciones y responsabilidades que intercalaba puestos políticos con religiosos. Como consecuencia, una fluctuación en el ámbito religioso incide necesariamente en la esfera del poder y viceversa. De esta forma, el catolicismo popular sincretizado da forma y significado a la vida cotidiana del grueso de los habitantes de este

municipio. Más aún, esta práctica se presenta como una oferta alternativa de la visión oficial de la Iglesia católica, donde se construyen lazos abiertos con la vida política, económica y cultural, y donde se estructuran mecanismos de resistencia y se revitalizan procesos autonómicos.

En realidad, el mecanismo de resistencia emprendido por los habitantes de Jalmolonga funcionó porque ellos tenían el control del agua, un recurso limitado y muy significativo. No hay que olvidar que el poder se ejerce cuando un actor, al alterar o amenazar con alterar el ambiente de un segundo actor, influye en él para que adopte una conducta determinada. El segundo actor decide, de manera racional e independiente, conformarse a los intereses del primer actor si éstos son convenientes para sus propios intereses. Esto quiere decir que el primero de los actores influye en la voluntad del segundo con base en el control de recursos significativos. Por lo tanto, si bien los campesinos de Jalmolonga no tienen los capitales de Bolaños Quesada, sí tienen el control del agua, que resulta ser un recurso fundamental para la configuración del poder en la región.

En el municipio de Malinalco los conflictos entre la población local y los nuevos residentes son abundantes, posiblemente como consecuencia de las disparidades en las lógicas identitarias y culturales. El barrio de San Juan, por ejemplo, ha tenido varios conflictos con algunos representantes del sector gentrificador en el municipio. Un ejemplo es el caso de José Luis Sánchez Pizzini, quien luego de comprar un predio en este lugar, realizó trabajos de perforación para extraer agua, lo cual tuvo como consecuencia que los delegados del agua del barrio se le acercaran para solicitarle que, de su pozo, proporcionara a los habitantes locales una toma del recurso. El argumento en el que apoyaban su solicitud era que las perforaciones realizadas habían provocado una disminución sustancial en el caudal de agua del barrio. El nuevo residente, por su parte, rechazó la petición de los delegados con el argumento de que fue él quien financió las obras del pozo. Cabe señalar que Sánchez Pizzini fue accionista y vicepresidente de la casa de bolsa Anáhuac y es consuegro del ex presidente Miguel de la Madrid Hurtado.

Años más tarde Sánchez Pizzini se acercó a las autoridades del barrio de San Juan para solicitar una toma de agua, quienes se la negaron explicándole que, como en el pasado él no había accedido a dar una toma de agua de su pozo, ahora el pueblo no estaba dispuesto a concederle una. En una asamblea se había acordado que, por tiempo indefinido, no se le daría agua al dueño de la Casa los Ciruelos, ubicada en el camino viejo a Ocuilan.

El barrio de San Juan ha desarrollado algunas estrategias de resistencia frente al poderoso proceso de gentrificación. En la asamblea del barrio, por

ejemplo, se acordó que la cuota anual del servicio de agua potable para el año 2004 sería de 300 pesos para los nativos y de 700 pesos para los nuevos residentes. En tanto que la tarifa para la concesión del servicio del agua potable, para el mismo año, sería de 1 000 pesos para los nativos y de 3 000 pesos para los nuevos residentes.

Otro de los acuerdos de la asamblea ordinaria de 2004 fue que durante los siguientes 10 años no se le otorgaría agua potable a Saúl Stepensky. La razón por la que los habitantes locales tomaron esta decisión fue que Stepensky se había acercado a las autoridades de San Juan para proponer su proyecto de instalación de un teatro en el barrio. Como Malinalco, desde el punto de vista de este nuevo residente, no tenía espacios atractivos para los jóvenes, él se ofrecía a conseguir los recursos necesarios para construir el teatro si el barrio donaba un terreno para edificarlo. Los habitantes de San Juan aceptaron la propuesta con la condición de que el inmueble permaneciera en posesión del barrio, la cual Stepensky se negó a aceptar aclarando que, más bien, el predio se convertiría en parte de la propiedad del teatro. La población de San Juan, entonces, decidió rechazar la propuesta, lo que enardeció al nuevo residente y provocó que subiera el tono de su discurso, tensando la relación entre ambas partes. Tiempo después, en asamblea, el barrio de San Juan acordó no dotar de agua potable a Saúl Stepensky.

Las condiciones ambientales en Malinalco han estimulado el establecimiento de hoteles, sin embargo, no hay ninguna empresa de este tipo que alcance a cubrir las expectativas de turismo en el municipio. En este escenario de limitada infraestructura hotelera en Malinalco, la cadena Del Rey Inn compró un terreno en el barrio de San Juan para construir un hotel SPA de gran turismo, un proyecto que no se concretó porque, según una versión de los hechos, la familia Martínez, la accionista mayoritaria de esta empresa, enfrentó fuertes barreras locales. El proyecto de construcción del hotel comenzó con la perforación de un pozo para extraer el agua que éste demandaría, pero cuando los habitantes del barrio se percataron de los trabajos, se acercaron a los encargados del proyecto para solicitarles que también dotaran de agua al barrio. Para no tener que hacerlo los representantes de la cadena Del Rey hicieron labor de cabildeo con los delegados del agua, pero la posición de los habitantes era muy clara, si la empresa iba a utilizar el agua, también tendría que suministrarla al barrio. Ante esto los inversionistas consideraron que la obra era muy costosa en sí, y que suministrar agua para el barrio aumentaba aún más el costo, así que optaron por construir el hotel en Ixtapan de la Sal, otro municipio del sur del Estado de México.

Según otra versión del fracaso en el intento de construir el hotel en el barrio de San Juan, al parecer la empresa sí alcanzó un punto de acuerdo con los habitantes del lugar. Los empresarios habían pactado con los delegados de San Juan que los trabajos en el hotel sólo serían cubiertos por los habitantes del barrio, e incluso ambos sectores acordaron que algunos vecinos recibirían agua del pozo de la empresa. Sin embargo, cuando los empresarios del hotel comenzaron a tramitar los permisos ante el ayuntamiento local, las autoridades en turno intentaron extorsionarlos, por lo que, como en la primera versión, optaron por construir el hotel en otra parte. Lo cierto es que esta cadena todavía cuenta con su propiedad y, por lo menos a nivel de rumor, se maneja la posibilidad de que se reactive el proyecto.

No tenemos la certeza de cuál de las dos versiones se apega mejor a la realidad, pero lo interesante del asunto es que en ambos casos los empresarios entendieron que no podían instalar el hotel sin el pleno consentimiento de los habitantes del barrio de San Juan.

LA RESISTENCIA POLÍTICA COMO PRÁCTICA COTIDIANA

En Malinalco los barrios y las comunidades han desarrollado procesos autonómicos, donde la injerencia de las políticas públicas del ayuntamiento es limitada. Por supuesto, en muchos casos sus habitantes no han diseñado o buscado recrear las autonomías, éstas han sido más bien producto de la lógica totalizante de la comunidad, donde la religiosidad no necesita de ministros para recrearse ni los ciudadanos requieren de las autoridades municipales para resolver sus problemas, y donde los miembros de los barrios siempre apuestan por la relación con los otros habitantes locales frente a la opulencia de los nuevos residentes. Esto quiere decir que las relaciones intracomunitarias son sólidas, pero las relaciones extracomunitarias son particularmente débiles. De hecho, en Malinalco existe una organización que ha logrado un proceso de integración entre algunos de los barrios del centro y la comunidad de Jalmolonga, al cual han denominado Unidad Hidráulica Malinalco, A. C. Esta organización se encarga de administrar y organizar el uso del agua de riego de los barrios que se encuentran en la parte baja de la cabecera municipal y la comunidad de Jalmolonga, y está perfectamente constituida como una Asociación Civil ante un notario, con base en la Ley de Aguas Nacionales y los lineamientos de la Comisión Nacional del Agua. La misma organización ha estado inmersa en conflictos con personajes muy poderosos que, luego de los procesos de compraventa, se han apropiado de

las zonas de paso donde, por supuesto, corren las aguas de los apantles. Sin embargo, dado que quienes controlan el recurso son los habitantes locales, están en condiciones de influir en las decisiones de los nuevos residentes.

Los vínculos de la Unidad Hidráulica Malinalco, A. C. con las autoridades municipales son muy estrechos. Pero, aunque el lector empiece a imaginar que el ayuntamiento puede ejercer el poder sobre las autoridades de esta organización especializada en el manejo del agua, lo que sucede en realidad es lo contrario, la que ejerce el poder entre los funcionarios de representación es la Unidad. ¿Por qué esta organización puede influir en el proceso de toma de decisiones del ayuntamiento? Lo que ha hecho esto posible es que, como el organismo descentralizado del agua de Malinalco (Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento) no cuenta con un manantial que abastezca de agua al municipio, el ayuntamiento tuvo que solicitar a la Unidad una cantidad específica de metros cúbicos de agua para cubrir las necesidades de agua potable de los barrios que no cuentan con manantiales y las de los nuevos residentes que han instalado sus casas de descanso en el municipio. La Unidad Hidráulica de Malinalco, A. C. aceptó apoyar al ayuntamiento, pero a cambio de que el gobierno municipal proporcionara los salarios de su presidente, secretario y primer vocal. Por lo tanto, es evidente que lo que ha puesto a esta organización en condiciones de influir en los sectores más poderosos del municipio ha sido el control del valioso líquido.

EL TIRO LES SALIÓ POR LA CULATA

Otro grave conflicto entre los nativos y los nuevos residentes es el que se presentó en el ejido de San Sebastián Amola cuando un grupo de desarrolladores inmobiliarios aplicaron estrategias de especulación para obtener tierras baratas y construir un conjunto de lujosas casas de descanso. El proyecto arquitectónico avanzó, y cuando ya casi estaba concluido, los desarrolladores vieron invadida su propiedad por un grupo de campesinos que reclamaban sus ejidos. Uno de ellos relata lo siguiente:

Sí, estuvieron muy fuertes, muy fuertísimos, esas personas y éstos son los que nos dieron más batalla, dolor de cabeza. De que, pues ya ve usted que siempre una persona con dinero, pues es difícil de vencer. Ya al tiempo de que se fueron llevando todos los estudios, fueron analizando y fueron viendo todo. Entonces sí, ya nos buscaron ellos, nos buscaron, y ya como no estábamos en un plan de despojo, sino que al contrario, ¿por qué le van a dar ellos buena cantidad que le dieron a Ocuilan y no siendo de ellos el terreno? ¿Y nosotros que somos due-

ños del terreno? Ya se les mencionó, y bueno, si nosotros somos los dueños del ejido, pues entonces los que van a pagar indemnización acá son ustedes acá, y cedieron.¹

Resulta muy difícil imaginar que desarrolladores inmobiliarios de la Ciudad de México no tomaran las precauciones necesarias para no comprar problemas, pero justo por eso tuvieron que comprar dos veces el mismo terreno, cuando lo que pretendían en principio era comprar terrenos baratos para construir condominios horizontales, que obviamente venderían caros.

En todos estos casos podemos destacar la manifestación de dos lógicas que se ponen en tensión: la lógica de la igualdad en comparación con la lógica de la jerarquía. En el plano cultural, y un poco siguiendo a Bruce Kapferer (1988), podríamos establecer que la población de nuevos residentes recrea una cultura política de la igualdad donde los actores de la política global construyen sus ideas, valores y expectativas con base en el futuro, aunque no tienen la certeza de la dirección que seguirán; mientras que la población local reproduce una cultura política jerárquica donde sus ideas, valores y expectativas se construyen con base en el pasado, y saben hacia dónde se dirigirán. En el caso de la primera podemos decir que los actores se perciben como iguales en términos individuales porque todos tienen los mismos derechos y obligaciones; en tanto que en el de la segunda podemos decir que los actores buscan recrear sus intereses de grupo por encima de los individuales. Por lo tanto, su política es jerárquica porque hay una serie de posiciones dentro de la estructura comunitaria, es excluyente porque no acepta la intromisión del exterior, es arbitraria porque quien no sigue la norma queda marginado, y es autónoma porque establece fronteras identitarias.

NADA PARA NADIE. CRISIS Y CONTINUIDAD

En fecha reciente Malinalco se insertó en una dinámica de cambio socio-cultural, donde sus zonas céntricas se han reconfigurado tanto en el uso de suelo como en la composición social de su población. En medio de este proceso los sectores más vulnerables han estado padeciendo un proceso de segregación espacial, siendo expulsados a las zonas periféricas a partir de la compra de los predios.

¹ Entrevista con el tesorero del ejido de San Sebastián Amola.

En la zona de gentrificación de Malinalco la distribución de poder es desigual. En los barrios de San Martín, San Juan, La Soledad, San Andrés y los poblados de Jalmolonga y la Ladrillera el control del recurso agua les permite un mayor rango para dirimir, cabildear y negociar con cualquier tipo de actor, ya sea con el ayuntamiento, ya con los desarrolladores, ya con las élites. En este sentido, las organizaciones locales se han convertido en importantes interlocutores que incluso tienen la capacidad para influir en actores, grupos o unidades operantes que han logrado concentrar mucho poder. Cabe señalar que la gentrificación en el municipio es un proceso con gran vitalidad y al parecer no se detendrá, pues en este lugar se presentan condiciones que lejos de inhibir este proceso parecen acrecentarlo. Entre ellas se puede mencionar que Malinalco es un lugar valorado por las élites, que la población local cuenta con medianos niveles de marginalidad, que el mercado de suelo se está volviendo cada vez más robusto, que se está especulando con el suelo y que se están presentando desarrolladores inmobiliarios.

Por otro lado, en los barrios de Santa Mónica, San Guillermo y Santa María los habitantes ejercen poderes independientes y no están organizados para enfrentar problemas comunes, a pesar de que reconocen problemáticas e intereses similares. En estos barrios el proceso de gentrificación es muy agresivo debido a que no tienen el control del agua, lo cual se refleja en un constante cambio de uso de suelo. Además, los habitantes no participan en las decisiones que afectan a estos barrios, más bien se someten a las decisiones que dicta la autoridad municipal, en las cuales a menudo interfieren los nuevos residentes. Esto se refleja en un cambio sustancial en la configuración residencial y de servicios que responden básicamente a la demanda de los nuevos residentes.

REFLEXIONES FINALES

En Malinalco, por más significativo que sea el proceso de gentrificación, los campesinos no se han dado por vencidos. En este municipio las apariencias engañan, porque podríamos pensar que gracias a su dinero y a sus buenas relaciones en el ámbito nacional, los nuevos residentes podrían ejercer su poder en los habitantes pobres aunque contaran con esquemas organizativos eficientes y el control del agua. Sin embargo, no debemos olvidar que la sumisión de los sectores vulnerables esconde su resistencia, esto significa que los subordinados, ya sea por prudencia o por miedo, o porque necesitan favores de los poderosos, hacen de su comportamiento un ritual

adecuado que parezca responder a las expectativas de aquéllos. Al subordinado le conviene actuar de una manera más o menos verosímil, usando las convenciones y reproduciendo los gestos que él sabe se espera reproduzca.

Nos parece que en Malinalco debemos tener cuidado con elaborar explicaciones simplistas sobre la dominación mecánica de sus habitantes, a propósito de la gentrificación; pero también con idealizar la resistencia de estos sectores vulnerables. Debemos dar cuenta de la complejidad de los grupos subalternos, porque no son entidades homogéneas, pero también de las élites, porque tampoco forman unidades identitarias. Los procesos sociales son por definición estocásticos, es decir, en esencia son indeterminísticos porque no podemos saber cuáles son las trayectorias que van a seguir.

Hasta donde hemos podido analizar, en Malinalco los barrios y las comunidades que cuentan con el control de recursos han manifestado una mayor capacidad para resistir las presiones del mercado de suelo; mientras que en los espacios socio-espaciales de la población que no tiene el control de los recursos, el cambio de uso de suelo, la segregación residencial y la transformación cultural es mucho más acelerada.

BIBLIOGRAFÍA

Consejo Nacional de Población

2010 *Índices de marginación por localidad 2010*, México, Segob.

Elias, Norbert y John Scotson

1994 *The Established and the Outsiders*, Londres, Sage.

Glass, Ruth

1964 *London: Aspects of Change*, Londres, Center for Urban Studies.

Kapferer, Bruce

1988 *Legends of People, Myths of State, Violence, Intolerance, and Political Culture in Sri Lanka and Australia*, Washington y London, Smithsonian Institution Press.

Scott, James

1985 *Weapons of the Weak: Everyday Forms of Peasant Resistance*, New Haven, Yale University Press.

2000 *Los dominados y el arte de la resistencia. Discursos cultos*, México, Era.

La interpretación de los mitos desde la hermenéutica analógica

Arturo Cristóbal Álvarez Balandra
Universidad Pedagógica Nacional-Unidad Ajusco

RESUMEN: *En el presente artículo se explica cómo las categorías de la hermenéutica analógica pueden ser empleadas para realizar la interpretación de los mitos. Son recursos teórico-metodológicos que muestran una manera distinta de pensar y proceder en la interpretación con respecto a la que se ha desarrollado en las visiones positivistas y estructuralistas. Para ello se parte de explicar el sentido de la palabra mito, se continúa con algunos de los aspectos fundamentales que se plantean en la hermenéutica como enfoque epistemológico. Finalmente se precisa la función interpretativa analógica de las categorías: intencionalidad, distanciamiento-acercamiento, ícono y proporcionalidad (propia e impropia o metafórica).*

PALABRAS CLAVE: *mito, ícono, intencionalidad, proporcionalidad, hermenéutica.*

ABSTRACT: *This article explains how the categories of analogical hermeneutics may be used to interpret myths. These theoretical-methodological resources show a different way of thinking and proceeding in interpretation with respect to what has been developed in the positivistic and structuralist perspectives. To do so, the meaning of the word myth is first explained, continuing with some of the fundamental aspects proposed by hermeneutics, as an epistemological approach. Finally, the analogical interpretative function of the categories is precisely set out: intentionality, approach-avoidance, icon and proportionality (proper and improper or metaphorical).*

KEYWORDS: *myth, icon, intentionality, proportionality, hermeneutics.*

INTRODUCCIÓN

Con el presente artículo se busca explicar cuál es la utilidad de la hermenéutica para la interpretación de los *mitos*. Para ello lo primero es entender que éstos no tienen como posibilidad de explicación la visión dura y cuantitativista del positivismo ilustrado o del estructuralismo fragmenta-

rio-mecánico, dos visiones que se buscó imponer como únicas vías para la comprensión de la realidad —concreta y pensada—; lo segundo es ubicar a la hermenéutica como una visión en la que toda realidad puede ser interpretada de manera abierta y flexible, pero manteniendo ciertos límites en función del interés investigativo y de las categorías propias del enfoque hermenéutico que se trate; el recurso cognitivo a través del cual podemos establecer ciertos vínculos o relaciones contextualizadas, las cuales tienen como principal fundamento la intencionalidad del intérprete.

LA TRANSFORMACIÓN DEL CONCEPTO DE MITO

Para desarrollar esta reflexión podemos partir de preguntarnos: *¿qué debemos entender por mito?* Éste trata de lo dicho, de una historia narrada en donde están implícitos los saberes y las creencias que se expresan empleando eventos, lugares y seres mágicos e imaginarios que nos hablan de una verdad dicha con la voz de la sabiduría de un tiempo originario. Saberes y creencias que sobrepasan la estructura lingüística (la metonimia) y, a su vez, el conocimiento erudito y científicista; pues el mito siempre invita a recrear lo que en él está expresado: saberes, sentimientos, creencias y alegorías. Entendiendo que:

La alegoría o metáfora continuada [como indica Beristáin] trata de un “conjunto de elementos figurativos usados con valor translaticio y que guarda paralelismo con un sistema de conceptos o realidades”, lo que permite que haya un sentido aparente o literal que se borra y deja lugar a otro sentido más profundo, que es el único que funciona y que es alegórico. [Lo que] produce una ambigüedad en el enunciado porque éste ofrece simultáneamente dos interpretaciones. [También sirve] para expresar poéticamente un pensamiento a partir de comparaciones o metáforas [donde] se establece una correspondencia entre elementos imaginarios [Beristáin, 2003: 25].

Se trata de uno de los medios de comunicación del hombre con el hombre, con su comunidad y con su cultura y la de otros. Narraciones que expresan una historia de algo sobrenatural que actúa sobre el hombre y que muestra los saberes populares que se tienen de la naturaleza: estado vital de cualquier cultura, de sus creencias y saberes. Condición que lleva a que el mito sea un relato de origen sobre acontecimientos imaginarios y/o maravillosos, protagonizados habitualmente por seres extraordinarios, tales como dioses, semidioses, héroes o monstruos; pues, como dice Gadamer,

los mitos son: “sobre todo, historias de dioses y de su acción sobre los hombres” [Gadamer, 1997: 19].

Ahora bien, ¿qué llevó a que el mito se fuera desacreditando como una expresión de los saberes populares de una cultura? En realidad el *mito* es una expresión humana que surge con el *logos* o razón (científica y técnica). Dos términos griegos (*mythos* y *logos*) que tienen un origen común, ya que eran utilizados por éstos para referir el habla, la palabra, el discurso y otras acepciones comunes, con ciertos matices. De ahí que hay que reconocer que: “El pensamiento moderno tiene un doble origen. Por su rasgo esencial es Ilustración, pues comienza con el ánimo de pensar por uno mismo que hoy impulsa a la ciencia [...] Al mismo tiempo, todavía hoy vivimos de algo cuyo origen es distinto. Es la filosofía del idealismo alemán, la poesía romántica y el descubrimiento del mundo histórico que acaeció en el Romanticismo” [1997: 13].

Sin embargo, con la consolidación de ese pensamiento Ilustrado europeo los mitos pasaron a ser opuestos, enfrentados con el *logos*, a tal grado que su relación resultó irreconciliable, divergente y claramente opuesta a la manera en que éste explica la naturaleza, las culturas, el mundo y al hombre. Transición que llevó a que el mito pasara a ser la forma balbuceante, infantil, primitiva, salvaje y falsa de la realidad que busca expresar; mientras que el *logos* ocupó el lugar de lo racional, maduro, civilizado, fundamentado, absoluto y verdadero, lo que llevó a que el: “‘Mito’ [pasara a ser el] ‘pensamiento irracional’ y el ‘Logos’ [el] ‘pensamiento racional’” [Baltza, 1998: 550].

Un origen diferente al que tuvo el mito en el Nuevo Mundo (Latinoamérica), ya que en éste los mitos eran indígenas y sus primeros enfrentamientos se dieron con el dogma de fe de la Iglesia católica; pues con la proclamación del Nuevo Testamento el cristianismo realizó una crítica radical a los mitos indígenas y, en general, al “mundo de los dioses paganos [...] teniendo presente el Dios [...] de la religión judeocristiana, como un mundo de demonios, es decir, de falsos dioses y seres diabólicos, y ello porque todos son dioses mundanos” [Gadamer, 1997: 15].

Esta corriente se vio posteriormente acompañada por el pensamiento ilustrado que llegó de Europa de manera “tardía” y clandestina. Un proceso de mestizaje muy complejo, en el que se implicaron prácticas culturales que sintetizaron *mitos* y *dogmas*, saberes y fe buscando desacreditar, subsumir y eliminar, pero sin lograrlo porque se hicieron mestizos, es decir, se mezclaron. Lo anterior marcó el surgimiento de un mundo mítico mestizo que, se quiera o no, hoy en día sigue vigente y desempeña un papel fundamental en la convivencia de nuestro mundo nativo, sobre todo el de los

pueblos indígenas. Se trata del mundo de los mitos mestizos que expresan “mundos de la vida”, como dijera Husserl; el *ethos* mítico que caracteriza una manera de pensar, de ser, de saber, de creer, de convivir, de estar ante y con el prójimo, en el mundo y con la naturaleza, lo que implica ciertos ritos que por lo regular se relacionan con saberes prácticos. Por ello: “[Se puede hablar de una] mito-logía conjuntamente, englobando el aspecto mítico o cosmovisión y religioso o moral, pudiéndose definir como aquel relato fundacional que relaciona los aspectos contradictorios de la experiencia humana a través del lenguaje simbólico y dramático, capaz de exorcizar el mal implicándolo en un sentido o disposición [Ortiz-Oses, 1998: 559].

Un claro ejemplo de esos relatos son las *enramadas* de los yoremes-mayo de Sinaloa, que cumplen la función de articular esquemas, conocimiento y concepciones (su cosmovisión) con su Universo-mundo, o *Annia*, el cual está expresado en sus universos: mar, viento, tierra y cielo; con el *Annia Bahue*, o universo del mar, al estar la enramada orientada en dirección a donde sale el sol, el “Norte indígena” o “Este occidental”, que geográficamente coincide con los litorales del estado de Sinaloa; con *Annia Jeka* o universo del viento, que orienta a los músicos pascolas en dirección de las montañas de la Sierra Madre Occidental, quedando el *pajco’ola yohua* al centro en forma de flor (*segua*); con el *Annia Buia* o universo de la tierra, al quedar dirigida la mirada del danzante venado y sus cantos hacia la salida del sol, buscando representar la tierra (a los montes y valles); y con el *Annia Tehueca* o universo del cielo al estar el flautero “tempoleero” mirando al cielo para “abrirlo” y para “ayudar al amanecer transitando junto con el sol” [Medina, 2007: 173]. Todo ello vinculado con sus prácticas agrícolas [véase Colectivo Coa, 2011].

Otro ejemplo son los saberes prácticos de los agricultores del Altiplano Central de México, que son empleados en una diversa gama productiva y cultural, aquéllos en los que se muestra cómo en esta región hay múltiples modos de conformar su “cultura productiva”, la que depende de las diferentes condiciones locales y donde se puede identificar una clara persistencia de patrones productivos propios de la agricultura indígena; conocimientos que, al no seguir las reglas del pensamiento científico institucionalizado, pasan a ser mitos, supercherías, idolatrías o resabios de prácticas no civilizadas y atrasadas. Saberes locales sobre el agro que, como dice Díaz:

[...] deben partir del conocimiento e identificación de la forma en que se conjugan a nivel local los diferentes elementos involucrados en el trabajo campesino (clima, fisiografía, suelo, agua, tamaño de la tierra, tipo de propiedad, patrón de cultivos, ritmo de crecimiento de especies, especies animales complementa-

rias, formas de comercialización, herramientas disponibles, organización de la fuerza de trabajo, conocimientos productivos, crédito) [Díaz, 2005: 19] ya que los sistemas cognoscitivos campesinos no pueden ser estudiados de manera separada de su puesta en práctica [Toledo, 1991: 1].

Esto implica conocer los espacios donde se opera y saber con qué recursos naturales se cuenta: *a) geográficos* (terrestres, acuáticos y fenómenos meteorológicos y climáticos); *b) físicos* (minerales, rocas, suelos, recursos hidráulicos); *c) ecogeográficos* (masas de vegetación, relieve, topografía, suelos, agrohábitats y microhábitats); *d) biológicos* (plantas, animales, hongos). Un conjunto de saberes que, si bien están ubicados en el centro de la cultura campesina, como propone la misma Díaz [2005], también suelen ser expresados dentro de algunos otros elementos de la misma (formas de caminar y moverse, educación de la mirada, división del tiempo, sistemas calendarios, habilidades específicas, mitos fundacionales, rituales mágico-religiosos), y mediante los cuales se facilita su enseñanza, su aprendizaje y su práctica. Se trata de un saberes que surgen del ensayo-error y que para su interpretación-explicación deben ser comprendidos-interpretados desde las prácticas asociadas a ellos: mitos, ritos, tabúes y sistemas nativos de clasificación [Díaz, 2005: 60, 69 y 70].

EL MITO VERSUS LOGOS ILUSTRADO

Ahora bien, *¿cómo puede el mito desempeñar un papel en una sociedad dominada por el logos o razón ilustrada?* Como dice Gadamer, “el mito tiene su propia riqueza y credibilidad” [1997: 10], ya que nos muestra la relación que hay entre lo mágico y los saberes prácticos de una cultura, es la voz que posibilita transmitir un tiempo originario y que nos muestra la sabiduría de una cultura. Una tarea comprensiva que no se reduce a la filosofía, pues la interpretación de los mitos se puede realizar desde diferentes perspectivas, disciplinarias o no disciplinarias. Al final hemos de comprender que la interpretación está vinculada con una intencionalidad. La pregunta es: *¿cuál es esa intencionalidad?* La respuesta es: la que establece el intérprete, con peligro de error y pérdida, pero también con la posibilidad de enriquecimiento, sin que en ello se elimine todo límite y se corra el riesgo de llegar al disparate.

Según la hermenéutica, *¿cómo podemos evitar esto?* Lo primero es tener presente que no hay un solo tipo de hermenéutica, sino distintos tipos de hermenéutica (filosófica, metafórica, crítica, débil, analógica-icónica) [Álvarez, 2001: 159], las que en sí tienen, como dijera Wittgenstein, un *parecido*

de familia que en su especificidad mantiene ciertas diferencias. De ahí que se pueda decir que no hay una hermenéutica, sino distintos enfoques hermenéuticos, los que paradigmáticamente se fundamentan en la idea de que la realidad —concreta y pensada— se comprende a través de *interpretaciones*, pero con la peculiaridad de que para concebirlas se emplean diferentes categorías en función de la especificidad del enfoque hermenéutico. Así, en el caso de la *hermenéutica analógica* partimos de reconocer que el acto de interpretación se apoya en un conjunto de categorías, entendidas éstas como el instrumental comprensivo que orienta y apoya la interpretación que se busca elaborar [véase Álvarez, 2012: 84-109 y Beuchot, 2005: 75-87].

LAS CATEGORÍAS DE LA HERMENÉUTICA ANALÓGICA EN LA INTERPRETACIÓN DEL MITO

En atención a lo antes indicado, y en correspondencia con este enfoque hermenéutico, una primera categoría base para desarrollar una interpretación analógica del mito es la *intencionalidad* interpretativa, la cual implica recoger la especificidad que tiene cada mito, su potencial comunicador de diversos sentidos, por supuesto que en función de sus particularidades y en correspondencia con la versatilidad y riqueza —intra e intertextual— que en él se condensa. Esto depende de la relación que se establece entre el mito y el intérprete, quien imprime su intencionalidad y el conjunto de referentes que éste tiene de él y que emplea para elaborar su comprensión-explicación [véase Álvarez, 2009: 142]. De hecho, Cassirer veía en el mito un trasfondo emotivo, pues en él está el: “sentimiento de la unidad indestructible de la vida, la convicción profunda de una solidaridad fundamental e indeleble de la vida que salta por sobre la multiplicidad de sus formas singulares” [Cassirer, 1994: 127].

En ello hay que tener cuidado, pues la pura intencionalidad con su designado (el mito) puede llevar a que éste sea visto como: “un signo sin semejanza ni contigüidad, sino solamente con un vínculo convencional entre su significativo y su denotado” [Sebeok, 1996: 49]. Para evitar esto es necesario entender que el “sentido de semejanza del interpretante [exija] una referencia: es inevitable (dado su carácter de mediador). [Pues, la] referencia exige una clarificación ontológica [...] Inclusive [el mito] mismo exige una elucidación ontológica [...] Podemos aun decir que [el mito] en sí mismo, y en cuanto signo, esconde sólo potencialmente el *status* ontológico del mundo al que abre o se refiere. Y esto sucede irremediablemente, por virtud del interpretante, que conecta [el mito] con el mundo que determina [Beuchot, 2000: 111].

Una segunda categoría base de esta hermenéutica es la del *distanciamiento-acercamiento*. Se trata de la alteridad en la que se genera la comprensión-explicación del mito, lo que implica dos “movimientos” que necesariamente están dados en la dialéctica, en el diálogo que se entabla en el comprender: uno, referido a la separación que se debe dar entre el intérprete y el mito; y otro, en función del acercamiento que el intérprete tiene que realizar para lograr una interpretación y la espiralidad que inevitablemente involucra: “un conflicto de intencionalidades, de deseos, de voluntades, entre lo que se quiere decir y lo que se quiere leer, además de un conflicto de ideas o conceptos” [Beuchot, 2000: 27]

De ese movimiento comprensivo se deriva un desplazamiento que debe estar más allá de la constitución psíquica que dio origen al mito, algo que va en contra de lo que se planteaba en la hermenéutica romántica de Friedrich Schleiermacher [2000], pues el intérprete se debe colocar en una perspectiva bajo la cual el mito ha ganado su propio valor, su propio horizonte. Debe buscar suprimir, aunque sea parcialmente, la autoproyección que impide la alteridad y que, por lo tanto, elimina el diálogo que posibilita hacer presente la tradición y los saberes prácticos que en el mito se condensan y que, se quiera o no, involucran a la cultura de origen, tanto la del mito como la del intérprete.

Se trata de la tradición que no es un simple acontecer que puede conocerse o dominarse por la experiencia o por la ciencia, pues la tradición es lenguaje que habla por sí mismo al igual que lo hace un tú: un tú que no es un objeto, sino que se comporta respecto del objeto. Algo que según Gadamer no debe interpretarse como si lo que está en la tradición: “se comprendiese como la opinión de otro que es a su vez un tú. Por el contrario [...] la tradición no entiende el [mito] transmitido como la manifestación vital de un tú, sino como un contenido de sentido libre de toda atadura a los que opinan, el yo y el tú [Gadamer, 1994a: 434].

Esta condición del quehacer de la interpretación analógica se apoya en la categoría de *función de horizontes* que propone el mismo Gadamer, y que refiere a la idea de que hay que distanciar y acercar el pasado a mi presente, una vía que nos lleva a lograr una mejor comprensión del mito, pues la interpretación depende del contexto devenido del mito (horizonte del pasado) y del contexto actual del intérprete (horizonte del presente), lo cual lleva a Gadamer a indicar que:

[...] la razón histórica no equivale a la capacidad de “suspender” el propio pasado en la presencia absoluta del saber. La conciencia histórica es ella misma histórica y experimenta, como la existencia en su obrar histórico, un traslado

permanente de corriente, pues no se sitúa en lo “estético”, desprendimiento de la distancia, sino en la corriente de la historia. Le es propio elevarse a través de la reflexión por encima de su momento histórico [Gadamer, 2001: 121].

Y es que, se quiera o no, nuestra comprensión a la distancia se da de manera incontrolable deribado a nuestros prejuicios, cuya resonancia debemos ajustar al contenido y significado del mito a través de la abstracción de las circunstancias, los sentidos y los saberes en él contenidos. Proceso que nos lleva de manera interminable a la distancia temporal y cultural que debemos integrar a nuestros prejuicios (la naturaleza específica del intérprete), los que en sí mismos posibilitan el surgimiento de un nuevo horizonte de comprensión, ya que la distancia temporal a menudo puede resolver la verdadera tarea crítica de la hermenéutica, es decir: “distinguir entre los prejuicios verdaderos y los falsos. Por eso la conciencia formada hermenéuticamente incluirá una conciencia histórica. Ella tendrá que sacar a la luz los prejuicios que presiden a la comprensión para que aflore y se imponga la tradición como otra manera de pensar [Gadamer, 1994b: 69].

Se trata del verdadero correlato de la experiencia hermenéutica, en donde se tiene que dejar valer a la tradición, la misma *historia efectual*, pues la tentación del historicismo nos lleva a ver la reproducción de lo que el autor piensa como la génesis del texto o del mito mismo, “el conocido ideal cognoscitivo del conocimiento de la naturaleza, según el cual sólo comprendemos un proceso cuando estamos en condiciones de producirlo artificialmente” [Gadamer, 1994a: 451]. Tal condición ha llevado a olvidar que toda interpretación de un texto —escrito, hablado, actuado, imaginado, diagramado, etc.— implica tener presente la imposibilidad de cerrar el *horizonte de sentido* del comprender, pues en realidad éste es la llave que posibilita la generación de nuevos significados, nuevas historias por contar, de ahí la riqueza del mito.

Se trata de evitar reducir la interpretación a un simple reconocimiento de la alteridad y a la cronología del pasado, en términos de que ella tiene algo que decir, la forma fundamental de apertura en la que el intérprete va más allá de la ingenuidad del término medio, de lo habitual y de la cronología. El poder poner el mito (su texto) en su contexto, con riesgo de pérdida, pero también con la posibilidad de ganancia. Pues, como dice Aguilar: “lo que Gadamer está planteando es que, así como es imposible un [mito] sin contexto, también es imposible que un solo contexto encapsule completamente [al mito] Es decir, los contextos son porosos y establecen entre sí relaciones mediante vasos comunicantes” [Aguilar, 2005: 87].

Claro está que no debemos olvidar que la interpretación de cualquier mito está imposibilitada para recuperar su contexto de origen, es decir, cualquier interpretación está impedida para poder *pisar el suelo en que se produjo el mito*, lo cual lleva a tener que reconocer que únicamente nos queda la existencia secundaria de la cultura en la que se transmite y se reitera, lo que sólo es posible captar a través de una *mediación* que la hermenéutica analógica reconoce y que se da con base en la dialéctica del distanciarse y acercarse para posicionarse ante el mito, para estar más allá de la simple inmediatez de su entorno, de la simple descripción que anula lo simbólico y los saberes que hay en éste: *el mundo del mito*. Una racionalidad simbólica que requiere: “una cierta analogía con lo simbólico [...] una relación entre dos niveles de significación fundada en la analogía” [Mardones, 2005: 59].

Además, en la hermenéutica analógica se reconoce que el mito es icónico, no en el sentido tecnificado de la sociedad moderna, donde el ícono ha pasado a ser la simple imagen que utilitariamente exterioriza o muestra un objeto, una función o un proceso sin que se distinga su potencial interpretativo. Visión que se ha venido fortaleciendo con el desarrollo de la cibernética y los sistemas de telecomunicación.

Por el contrario, aquí el *ícono* es un tercer instrumento cognitivo que nos lleva al signo [véase Beuchot, 2000: 189 y Sebeok, 1996: 44] que se basa en semejanzas con lo significado, lo que se da de manera múltiple y respondiendo a propiedades tanto cualitativas como relacionales, pues sirve para referir e interpretar la realidad, las culturas y todos los procesos que en ésta se dan; es decir, se puede recuperar desde su participación simple como *imagen*, desde su relación como diagrama y desde su paralelismo como metáfora [véase Peirce, 2012: 347]. Ícono que, según el mismo Peirce, es el “signo que está en lugar del objeto porque, en tanto que cosa percibida, provoca una idea naturalmente vinculada a la idea que ese objeto provocaría” [2012: 63]. De ahí que se pueda indicar que el ícono es el signo más rico, el más complejo, porque se encuentra en un mundo intermedio que el hombre puede descubrir para establecer una relación, la de las leyes biológicas, “las que gobiernan la vida de todos los demás organismos”, y las de la abstracción que se depositan en su pensamiento para operar los objetos de la realidad. Ícono que, como dice Ricoeur, al ubicarse entre el *bios* y el *logos* de la interpretación, se “transfiere de un nivel al otro y se asimila a una segunda significación por medio de lo literal [significación simbólica que] está constituida de tal forma que sólo podemos lograr la significación secundaria por medio de la significación primaria, que constituye el único medio de acceso al excedente de sentido” [Ricoeur, 2001: 68].

Tal función bidimensional puede estar expresada en algún personaje, evento o metáfora del mito. En un ir de lo semántico del mito a lo no semántico, la “superabundancia” de sentido que en éste se condensa de manera simbólica.

Finalmente está la analogía de *proporcionalidad*, una categoría en la que se implica la semejanza en términos de proporción, en función de las relaciones que se establecen entre dos o más analogados que se vinculan y distancian según sea la relación de semejanza y diferencia que se dé entre ellos: *esto es a esto, como esto es a esto otro*. Se trata de la correspondencia que está más allá de aspectos puramente conceptuales y del juego de palabras que se puedan elaborar. Un tipo de analogía difícil de aplicar, pues en sí depende de los criterios que se establecen para determinar las porciones, proporciones o relaciones entre las partes, entre el sentido mítico y lo significado.

Dicha analogía se subdivide en proporcionalidad *propia* e *impropia* o *metafórica*. La primera analogía, la de proporcionalidad *propia*, es una en la que el nombre común es compartido por ambos analogados manteniendo proporcionalmente elementos que los vinculan y distinguen; un ejemplo es el mito mixe conocido como *La costumbre*, y en el que los mixes sacrifican aves de corral en sustitución de los sacrificios humanos que sus antepasados realizaban para pedir y agradecer los favores (agrícolas, de curación, mortuorios y de parentesco) que les otorga la madre naturaleza. El sacrificio se realiza en dos niveles, primero en pequeños grupos, a nivel familiar, y después a nivel de todo el pueblo, de toda la comunidad, en favor de todos, estén o no presentes. Los mixes realizan tal sacrificio para agradecer *a los dioses, alimentándolos con la sangre del hombre, por haberlos creado* [véase Reyes, 2009: 52-55]. Dos razones que mantienen la unidad, sólo que salvaguardando el predominio de la diferencia que distingue al objeto sacrificado, pero a través de una proporcionalidad propia y conservando el sentido originario.

Se trata de la analogía en la que se busca recoger con la mayor igualdad posible los diversos sentidos de los términos de los actos, sin que haya propiamente un analogado principal y otro secundario (como en la analogía de atribución), con la salvedad de que podrá haber casos con ciertas condiciones de jerarquía en función de los símbolos y significados del mito y rito de que se trate, y según el grado de implicación. Por ello, se trata de una analogía que nos lleva a reconocer que no hay sólo una interpretación válida y verdadera, sino que puede haber varias diferentes sin que se pierda el valor proporcional y creativo del mito, una cierta equivalencia y equidistancia prudencial que las hace complementarias entre sí. Esto supone que se trata

de una analogía en la que se reconoce la presencia de rangos de variación, grados de certidumbre que se abren y se oponen a una supuesta verdad absoluta, a una interpretación única y válida de los mitos, como ha pretendido hacer el positivismo (univocismo); lo que no significa caer en el otro extremo, en el equívocismo, ya que en tal analogía se establecen límites prudentiales, puntos de conmensurabilidad en función del texto y contexto del mito. Límites que además son dados por la finitud del hombre, por su potencial cognitivo, por su intencionalidad interpretativa, por el conocimiento que se tiene del mito, por el contexto, por el momento histórico en que se genera y se lee; en fin, por todo lo que esté implicado en la interpretación. De ahí que se trate de una analogía en la que, a través de la comparación y traslación (sintagmática y paradigmática), se obtiene la proporción múltiple.

La segunda analogía, la de *proporcionalidad impropia o metafórica*, y tal vez la más útil cuando se trata del mito, presenta una clara tendencia a la diversidad, a la diferencia, ya que la proporcionalidad se da de manera simbólica, a través de similitudes y de comparaciones complejas, regularmente abreviadas, elípticas y parabólicas; pues sólo se sobreentienden en función del contexto, por lo cual es una analogía en la que sólo uno de los términos relacionados recibe la predicación de manera literal, en tanto que el otro la recibe de manera metafórica. Un ejemplo claro de ello es el mismo mito ya mencionado, el de que *La costumbre*, donde metafóricamente se muestra que el cuerpo del ave (antes del hombre) se transforma al morir en el espíritu que puede cumplir con la encomienda de llevar y dar las gracias a las deidades que viven en un mundo espiritual; es decir, el ave pasa a ser un espíritu inmaterial que de manera simbólica puede ir al mundo inmaterial de los dioses. De manera impropia (simbólica o metafórica) se implica un “desplazamiento” metonímico. Se trata de una relación de semejanza entre los significados que participan. Una especie de composición conceptual, semántica o referencial, que siempre tiene excedentes de sentido y novedad expresados en los elementos del mito.

Esto es lo que se propone y se busca con la hermenéutica analógica, contar con instrumentos cognitivos que orienten y posibiliten, de manera abierta, flexible y no literal, la interpretación de los mitos, sin que ello signifique que todo es válido y complementario, pues si bien la analogía privilegia la diferencia, su condición de *ana-logos* establece límites para no caer en el desatino y el absurdo. Poder reconocer que en ellos hay una sabiduría popular y práctica distinta a la de la ciencia ilustrada, muy propia de una cultura y de su visión ética, pues éstos, además, son parte de la moral que nos muestra sus saberes de origen; y que en función de sus bondades también los podemos recuperar para repensar nuestras prácti-

cas sociales y educativas. Se trata de la verdad como sentido y no como referencia. Así, para la hermenéutica analógica el punto de partida es el mundo de la cultura, el mundo que se habita, al que le hemos de preguntar por sus condiciones de posibilidad, ya que éste está limitado y abierto a la vez, pues: “al conocer su limitación ya lo estamos trascendiendo” [Beuchot, 2000: 103-104]. Una hermenéutica analógica que posibilita proponer una manera diferente de proceder en la interpretación de y desde los mitos.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, Mariflor

2005 *Diálogos y alteridad. Trazos de la hermenéutica de Gadamer*, México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, 138 pp.

Álvarez, Arturo

2001 “La hermenéutica analógica-barroca como un modo de abordaje a los procesos educativos”, *Caleidoscopio*, año 5, núm. 9, pp. 155 -175.

2009 *El corpus categorial y el método en la hermenéutica analógica para la interpretación de los procesos educativos*, tesis doctoral, México, UPN-UA, 176 pp.

2012 *La interpretación de los procesos educativos desde la hermenéutica analógica (ontología, episteme y método)*, México, UPN-UA (Horizontes Educativos), 300 pp.

Baltza, Jon

1998 “Mito/Logos”, en Andrés Ortiz-Osés y Patxi Lanceros (coords.), *Diccionario de hermenéutica*, Bilbao, Universidad de Deuto, pp. 550-556.

Beristáin, Helena

2003 *Diccionario de retórica y poética*, México, Porrúa, 520 pp.

Beuchot, Mauricio

2000 *Tratado de hermenéutica analógica. Hacia un nuevo modelo de interpretación*, México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM/Ítaca, 204 pp.

2005 “Hermenéutica, analogía, icono y símbolo”, en Blanca Solares y María del Carmen Valverde (eds.), *Sym-bolon. Ensayos sobre cultura, religión y arte*, México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, pp. 75-87.

Cassirer, Ernst

1994 *Antropología filosófica. Introducción a una filosofía de la cultura*, México, Fondo de Cultura Económica, 335 pp.

Colectivo Coa

2011 *Una espina es un bosque de advertencias, pensamiento del consejo de ancianos de la tribu yoreme de Cohuirimpo*, México, GRAIN/Ojarasca/Ítaca/CS Fund, 156 pp.

Díaz, María Guadalupe

2005 *Interculturalidad, saberes campesinos y educación. Un debate con la diversidad cultural*, Tlaxcala, Colegio de Tlaxcala/Sefoa/Heinrich Böll Stiftung, 209 pp.

Gadamer, Hans-Georg

- 1994a *Verdad y método*, t. I, Salamanca, Sígueme (Hermeneica, núm. 7), 697 pp.
 1994b “Sobre el círculo de la comprensión (1959)”, en *Verdad y método*, t. II, Salamanca, Sígueme (Hermeneica, núm. 34), pp. 63-80.
 1997 *Mito y razón*, Barcelona, Paidós, 136 pp.
 2001 “Límites de la razón histórica”, en Hans-Georg Gadamer, *El giro hermenéutico*, Madrid, Cátedra, pp. 117-121.

Mardones, José

- 2005 “La racionalidad simbólica”, en Blanca Solares y María Valverde (eds.). *Sym-bolon. Ensayos sobre cultura, religión y arte*, México, Facultad de Filosofía y Letras-UNAM, pp. 39-73.

Medina, Patricia

- 2007 *Identidad y conocimiento. Territorio de la memoria: experiencia intercultural yoreme mayo de Sinaloa*, México, Conacyt/UPN/Plaza y Valdés, 284 pp.

Ortiz-Osés, Andrés

- 1998 “Mitología y simbolismo”, en Andrés Ortiz-Osés y Patxi Lanceros (coords.), *Diccionario de hermenéutica*, Bilbao, Universidad de Deuto, pp. 558-566.

Peirce, Charles

- 2012 *Obra filosófica reunida*, t. II, 1893-1913, México, Fondo de Cultura Económica, 709 pp.

Reyes, Jehú

- 2009 *El valor de la música en el contexto cultural mixe: así la confección de una propuesta didáctica para la escuela primaria a partir de los saberes locales*, tesis de doctorado, México, UPN-UA, 259 pp.

Ricoeur, Paul

- 2001 “Discurso y excedente de sentido”, en *Teoría de la interpretación*, México, Siglo Veintiuno Editores, 115 pp.

Schleiermacher, Friedrich

- 2000 *Sobre los diferentes métodos de traducir*, Madrid, Gredos, 144 pp.

Sebeok, Thomas

- 1996 *Signo: una introducción a la semiótica*, Barcelona, Paidós, 181 pp.

Toledo, Víctor

- 1991 *El juego de la supervivencia. Un manual para la investigación etnoecológica en Latinoamérica*, México, Centro de Ecología-UNAM, 76 pp.

La bioética medioambiental y el estrés oxidativo

Clelia Villanueva

María de la Luz Sevilla González

Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Medicina

Robert David Kross

Kross-Link Laboratories

RESUMEN: *Entre las consecuencias de la vida moderna se encuentra la generación de contaminación ambiental, la cual no sólo incluye tóxicos suspendidos en el aire, sino también productos y alimentos que, con la falsa promesa de facilitar la vida, alteran la fisiología del organismo. Dicha contaminación contribuye al estrés oxidativo que forma parte de los eventos que participan en el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas. En este trabajo se hace una reflexión sobre consideraciones bioéticas que podrían influir en la normatividad de las actividades humanas que generan contaminación ambiental. Se habla de la responsabilidad del gobierno y los derechos del individuo. Se expone el caso de la población latinoamericana, en particular la mexicana, que conjunta individuos susceptibles de sufrir estrés oxidativo por contaminación ambiental, tal vez debido a factores genéticos, con ambientes altamente contaminados como el de la Ciudad de México.*

PALABRAS CLAVE: *bioética, estrés oxidativo, contaminación ambiental.*

ABSTRACT: *One of the consequences of modern life is the generation of environmental pollution, which not only includes airborne toxins but also products and foods which, although offering the false promise of making life easier, in fact alter the body's physiology. This pollution contributes to oxidative stress, which is one of the events involved in developing chronic degenerative diseases. In this paper, bio-ethical considerations are reflected upon that could influence in regulating the human activities that generate environmental pollution. The responsibilities of governments and individual rights are discussed. The case of the Latin American population in general, and the Mexican population in particular, is presented, comprised of individuals susceptible to oxidative stress caused by environmental pollution, perhaps due to genetic factors, in highly polluted environments, such as that of Mexico City.*

KEYWORDS: *bio-ethics, oxidative stress, environmental pollution.*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo biotecnológico es la piedra angular para el crecimiento de un país. Las repercusiones de este crecimiento implican avance y a la vez deterioro de los recursos naturales y aumento de la contaminación ambiental. México necesita mayor regulación jurídica en este campo para que el crecimiento conlleve al bienestar y la conservación de la salud.

Esta investigación parte precisamente de analizar las repercusiones del ambiente en el estrés oxidativo del individuo y en la sociedad. Con esta revisión se pretende abrir el debate sobre las dimensiones biológicas, sociales, políticas y éticas implicadas en el problema de la falta de ética medioambiental y sus repercusiones en el hombre. Se trata de un tema de justicia social que debe analizarse con base en el principio que reza: “Dar a cada uno su derecho” [Gracia, 2008: 200-293]. En un estudio de costo/beneficio se analizan las repercusiones que pueden generarse de un programa o proyecto de desarrollo: “En todo caso la mayor parte de las sociedades usan varios de estos criterios en la elaboración de la legislación y en la formulación de políticas públicas” [Ferrer, 2003].

La abundante evidencia de los riesgos de la contaminación ambiental en la salud humana obliga a la generación urgente de cambios sustanciales con corresponsabilidad del gobierno, las empresas, los investigadores y los individuos, particularmente en México, en donde hay una alta incidencia de padecimientos que pueden agravarse con la contaminación ambiental, y en donde el exceso de contaminantes puede enfermar a individuos sanos.

El presente trabajo evalúa algunos de los componentes ambientales asociados al desarrollo del estrés oxidativo. En la primera parte se brinda la información técnica necesaria para entender el problema, en la segunda se evalúan aspectos éticos que repercuten en los factores ambientales relacionados con el estrés oxidativo y con el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas que han alcanzado niveles epidémicos, como la diabetes, la obesidad y la hipertensión. Se analiza información específica sobre los mexicanos y la contaminación en la Ciudad de México debido a que se sabe que los latinoamericanos son muy susceptibles a desarrollar obesidad, diabetes e hipertensión, y México es una de las ciudades más contaminadas del mundo.

La metodología que se utilizó para la realizar el análisis fue la revisión sistemática de la literatura internacional a través de la base de datos Pubmed (<www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>). Como palabras clave se utilizaron *oxidative stress* (estrés oxidativo), *bioethics* (bioética), *pollution* (contaminación ambiental), *diabetes*, *obesity* (obesidad) y *hypertension* (hipertensión). Se revisaron artículos de los últimos 10 años y se selecciona-

ron los más representativos en el tema. El análisis eventualmente ayudaría a entender los factores que contribuyen al desarrollo del estrés oxidativo y a la vez a hacer conciencia de que es necesario actualizar, con una perspectiva más ética, las políticas públicas, no sólo en México, sino en países que se enfrentan a problemas similares, lo que finalmente podría llevar a la reducción del impacto que tienen las enfermedades mencionadas en la sociedad.

ESTRÉS OXIDATIVO

Antes de avanzar en el análisis y emitir opiniones resulta apropiado explicar algunos términos técnicos. Los organismos aeróbicos producen radicales libres cada vez que utilizan el oxígeno, elemento fundamental en sus procesos metabólicos. Un radical libre es un elemento o un compuesto que tiene un electrón desapareado. Este electrón hace que la molécula reaccione ávidamente con otras moléculas tratando de extraer un electrón para estabilizarse [Villanueva, 2012: 2091-2109]. El ser humano, igual que otros organismos aeróbicos, produce continuamente radicales libres. La reactividad de dichos radicales es controlada por sustancias antioxidantes producidas en el propio organismo o adquiridas de la dieta. Los antioxidantes pueden ser moléculas muy simples (por ejemplo óxido nítrico) o complejas, como vitaminas y enzimas antioxidantes.

El organismo tiende siempre al equilibrio entre sustancias con efectos opuestos, y lo mismo pasa entre antioxidantes y radicales libres [Halliwell, 2007: 1147-1150]. El estrés oxidativo podría definirse como el estado en el que se pierde el equilibrio entre radicales libres y antioxidantes en favor de los radicales libres [2007: 1147-1150]. Curiosamente, en la literatura no se hace referencia al desequilibrio que se produciría cuando los antioxidantes superaran a los radicales libres. Si el estado normal es el equilibrio entre las dos fuerzas (radicales libres y antioxidantes), sería anormal el exceso de antioxidantes. Habría entonces un “estrés antioxidante”, cuyas consecuencias no han sido descritas hasta ahora [Villanueva, 2012: 2091-2109].

Dependiendo de la duración, el estrés oxidativo puede ser agudo (hasta 15 días) o crónico (más de 15 días). El estrés oxidativo agudo se produce, por ejemplo, inmediatamente después de una comida abundante y rica en grasas [Ceriello, 2006: 510-518] o poco después de hacer ejercicio [Di Francescomarino, 2009: 797-812]. Un ejemplo de estrés oxidativo crónico es el producido en pacientes diabéticos que permanecen con hiperglucemia durante periodos prolongados [Ceriello, 2006: 510-518].

El organismo normal responde al estrés oxidativo con aumento en la defensa antioxidante endógena. Éste es precisamente el beneficio del ejercicio moderado [Di Francescomarino, 2009: 797-812]. Sin embargo, si el estrés oxidativo es severo o muy prolongado, la defensa antioxidante se agota y pueden afectarse los mecanismos que el organismo normal desarrolla para contrarrestar el estrés oxidativo. En estas condiciones los radicales libres atacan estructuras celulares como los lípidos, las proteínas o el ADN, y dependiendo de la duración e intensidad del daño, los efectos pueden ser irreversibles [Ceriello, 2006: 510-518]. El estrés oxidativo crónico se ha relacionado con el desarrollo de las complicaciones cardiovasculares tardías de la diabetes [2006: 510-518], la hipertensión [Zhou, 2009: H833-839] y la aterosclerosis [Nickenig, 2002: 530-536]. Tales complicaciones incluyen la enfermedad coronaria, la insuficiencia renal y la isquemia cerebral.

En los pacientes obesos la inflamación sistémica asociada a la acumulación de grasa en el compartimiento subcutáneo y en las vísceras desencadena la formación de radicales libres y el estrés oxidativo [Keaney, 2003: 434-439]. El aumento en la ingesta de alimento conlleva la producción elevada de insulina por periodos prolongados (hiperinsulinemia), lo que se asocia a la disminución de la respuesta de los receptores a la insulina. Este fenómeno se conoce como "resistencia a la insulina". La inflamación, el estrés oxidativo y la hiperinsulinemia estimulan la respuesta del sistema nervioso simpático. Por otra parte, la alteración en la respuesta a la insulina repercute en el metabolismo lipídico y aumenta los niveles de triglicéridos. En algunos pacientes obesos hay también aumento de la sensibilidad al sodio, lo que, aunado al aumento del tono simpático, resulta en hipertensión arterial. El conjunto de obesidad, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e hipertensión se conoce como síndrome metabólico [Nisoli, 2007: 795-806]. Se sabe que los mexicanos son particularmente propensos al síndrome metabólico y a sus complicaciones cardiovasculares [Aguilar-Salinas, 2004: 76-81; Ramírez-Vargas, 2007: 94-102].

OBESIDAD Y DIABETES MELLITUS

En la actualidad se considera que la obesidad es una epidemia de la sociedad moderna. La Organización Mundial de la Salud sostiene que las enfermedades que resultan como consecuencia de la obesidad (por ejemplo la diabetes y sus complicaciones cardiovasculares) han alcanzado el nivel de epidemia y constituyen un riesgo para la salud [Levesque, 2008: 273-278].

Una encuesta aplicada a un total de 14 017 personas mayores de 40 años de edad, en las seis ciudades más pobladas de México, reveló que alrededor de 70 % tenía sobrepeso, un poco más de la cuarta parte padecía hipertensión arterial y cerca de 10 % había sido diagnosticado con diabetes mellitus [Meaney, 2007: 378-384]. La obesidad acorta la vida debido a que facilita el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, aterosclerosis y algunos tipos de cáncer [Guh, 2009: 88]. La obesidad, la diabetes mellitus tipo 2 y el síndrome metabólico son problemas de salud que actualmente no sólo enfrenta la población adulta, sino también la infantil [Ode, 2009: 167-188].

Se piensa que la alta prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y del síndrome metabólico en la población latinoamericana tiene su origen en la migración del hombre hacia América. Una hipótesis interesante (la "hipótesis del gen ahorrador") sostiene que durante la migración de Asia a América, a través del estrecho de Bering, el alimento era escaso y la gente se veía obligada a avanzar rápidamente en su búsqueda de alimento, de tal suerte que sólo sobrevivieron quienes se adaptaron genéticamente a poco alimento y mucho ejercicio [Rojas *et al.*, 2008: 41-58]. La hipótesis postula que los alimentos disponibles en esa época tenían un mínimo de grasa saturada y pocos carbohidratos (el ganado vacuno, ovino, porcino y la caña de azúcar llegaron con la conquista española). Después de la conquista española los nativos americanos se hicieron más sedentarios y cambiaron su dieta, aumentando las grasas saturadas y los carbohidratos. La hipótesis ofrece una explicación que ayudaría a entender por qué los latinoamericanos son más propensos que las personas de origen anglosajón al síndrome metabólico.

Aun cuando la hipótesis del gen ahorrador no se ha demostrado (al parecer es un conjunto de genes lo que predispone al latinoamericano al síndrome metabólico), hay datos epidemiológicos que apoyan dicha hipótesis. En 2005 se publicaron los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada en Estados Unidos entre 1999 y 2002 [Annis, 2005: A19]. Se observó que, comparada con la población blanca no latinoamericana, el riesgo de padecer diabetes era 1.6 veces mayor en la población negra afroestadounidense, 1.8 mayor en la población latinoamericana (incluyendo a la población negra), 2.0 veces mayor en la población mexicana-estadounidense y que el riesgo mayor (2.2) lo tenía la población indoamericana. Levesque y otros [Levesque *et al.*, 2008: 273-278] sugieren que hay poblaciones obesogénicas y probablemente la población latinoamericana pertenece a este grupo.

Recientemente ha surgido una nueva disciplina, la nutrigenómica. Esta disciplina combina las características de otras ciencias "ómicas", como la genómica, la transcriptómica, la proteómica y la metabolómica. El término

“omic” viene del sánscrito “om”, que significa completo, lleno [Levesque *et al.*, 2008: 273-278]. Genómica, por ejemplo, significa “todos los genes”, mientras que transcriptómica se refiere a “todos los transcriptos” [mRNA]. La nutrigenómica podría eventualmente utilizarse para diseñar la dieta “a la medida” de cada persona, dependiendo de su genoma, lo que ayudaría a prevenir la aparición del síndrome metabólico o al menos hacer más lenta su evolución. La nutrigenómica todavía no se ha desarrollado completamente y ya ha sido criticada. Se han cuestionado algunos aspectos bioéticos (lo mismo ha sucedido con otras ciencias “ómicas”), entre otros: ¿quién tendrá acceso a la tecnología?, ¿accederán sólo los que puedan pagarla?, ¿quién tendrá acceso a los resultados? (si las empresas aseguradoras acceden a los resultados podría haber discriminación y estigmatización), ¿puede patentarse la tecnología? (está sujeta a explotación económica), ¿qué efectos tendrá en el paciente? (podría desarrollar ansiedad, depresión o paranoia al conocer los resultados) [Levesque *et al.*, 2008: 273-278; Ryan-Harshman, 2008: 177-182]. Algunos resultados preliminares señalan los beneficios potenciales de la nutrigenómica. En un estudio interesante, voluntarios sanos ingirieron en su dieta una cantidad de aceite de oliva equivalente al que contiene la dieta mediterránea. Después de tres semanas la transcriptómica reveló que 10 genes habían aumentado su transcripción en células mononucleares periféricas. Los resultados sugieren que los efectos benéficos de la dieta mediterránea pueden deberse, al menos en parte, al aumento en la expresión de esos genes [Ozdemir *et al.*, 2009a, 1-6 y 2009b: 43-61]. La nutrigenómica podría eventualmente validar la hipótesis del gen ahorrador.

HIPERTENSIÓN ARTERIAL

La hipertensión arterial es una de las enfermedades crónicas que se han relacionado con el estrés oxidativo [Zhou, 2009: H833-1839]. La prevalencia de la hipertensión arterial está aumentando a nivel mundial. Los latinoamericanos tienen especial predisposición a padecer hipertensión arterial, como lo demuestra un estudio realizado entre 2003 y 2006 en personas mayores de 17 años, en quienes se observó prevalencia de hipertensión arterial de 33.7% en Chile, 30.8% en México, 30.9% en Argentina y 33.9% en Brasil.

Se ha tendido a asociar la urbanización con la presencia de hipertensión arterial, sin embargo, al parecer esto depende del país. En áreas rurales de México, donde viven comunidades indígenas (mexicaneros, tepehuanos y huicholes), la prevalencia de hipertensión fue de 6.87% [Guerrero-Romero, 2000: 555-559], mientras que en ciudades grandes de México fue de alre-

dedor de 25% [Meaney, 2007: 378-384]. En el estudio realizado en comunidades indígenas se observó que la ingestión de grasa saturada era un factor independiente asociado a la hipertensión arterial [Guerrero-Romero, 2000: 555-559]. Hallazgos semejantes se han reportado en otros países. En China [Wu, 2008: 2679-2686], Sudáfrica [Malan, 2008: 323-328], India [Kumar, 2006: 126-130], en los país subsaharianos [Addo, 2007: 1012-1018] y en Arabia Saudita [Al-Nozha, 2007: 77-84] la hipertensión es mayor en las áreas urbanas. Los autores sugieren que la gente que se va del área rural a la urbana cambia sus hábitos dietéticos y disminuye su actividad física, adquiriendo hábitos que la predisponen a la hipertensión arterial.

Paradójicamente, en otros países la hipertensión es menos común en las áreas urbanas, y aun dentro de las ciudades hay diferencias que dependen del nivel socioeconómico. Por ejemplo, se ha reportado que en Israel la hipertensión es menos prevalente en las áreas urbanas que en las rurales, debido principalmente a que en las áreas urbanas hay más acceso a la educación y al cuidado de la salud [Grotto, 2008: 335-359]. En Malmö, la tercera ciudad más grande de Suecia, el nivel socioeconómico bajo se asocia con mayor incidencia de cirugía de reconstrucción vascular (tratamiento para la obstrucción arterial periférica, generalmente debida a aterosclerosis) [Ogren, 2007: 183-188]. Los autores señalan que el tabaquismo, la hipertensión y la obesidad fueron mayores en las áreas de Suecia con bajo nivel socioeconómico. De manera semejante, en Suiza se observó más obesidad, tabaquismo, hipertensión y sedentarismo en las áreas de menor nivel socioeconómico [Galobardes, 2003: 1302-1309]. Un metaanálisis realizado en 2006 concluyó que en las sociedades occidentales la hipertensión se relaciona con la falta de educación [Steffen, 2006: 386-397]. En los países industrializados hay otros factores que también participan en el desarrollo de la hipertensión arterial. En Suecia, por ejemplo, el ruido producido por los automóviles se relacionó con la hipertensión [Leon Bluhm, 2007: 122-126]. En cambio en Estados Unidos la contaminación ambiental se ha relacionado con la hipertensión arterial [Dvovich, 2009: 853-859].

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

La contaminación ambiental es parte del precio que se debe pagar por las comodidades de la vida moderna. Existen diferentes contaminantes en el suelo, el agua y el aire. La contaminación más extensa es probablemente la del aire. De acuerdo con la Agencia de Protección al Ambiente de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés), los contaminantes más comunes en el

aire son el ozono, el dióxido de nitrógeno, los óxidos de azufre, la materia particulada, el monóxido de carbono y el plomo (<<http://www.epa.gov/air/urbanair/>>).

En el presente estudio se seleccionó el ozono para ejemplificar los efectos de los contaminantes ambientales en la salud. El ozono es un gas formado por tres átomos de oxígeno. Es un contaminante secundario que se forma por la acción de la radiación ultravioleta en contaminantes primarios, como los óxidos de nitrógeno y algunos compuestos volátiles orgánicos que se producen al quemarse el diesel, así como por la combustión de gasolina en vehículos automotores e industrias. Dependiendo de dónde se produce el ozono, puede ser benéfico o dañino para el ser humano. La forma “benéfica” se encuentra formando la capa de ozono en la estratósfera (capa localizada a una altura de entre 15 y 45 km sobre el nivel del suelo). La formación de la capa de ozono se inició cuando los organismos aeróbicos liberaron oxígeno por primera vez a la atmósfera. La radiación ultravioleta emitida por el Sol separa los átomos del oxígeno molecular dejando oxígeno monoatómico, que es un radical libre. Tres de estos oxígenos monoatómicos forman una molécula de ozono. La capa de ozono protege a los organismos vivos de la radiación ultravioleta. Este tipo de radiación rompe el ADN y se asocia con el cáncer de piel. La radiación ultravioleta puede también romper el ozono y generar oxígeno. De esta forma la capa de ozono genera y destruye el ozono. Así, la capa de ozono evita que la radiación ultravioleta alcance el suelo, este proceso no es completo, pero es suficiente para proteger a los seres vivos. Algunos contaminantes (como los fluoroclorocarbonos usados en los aerosoles) llegan a la estratósfera y destruyen el ozono. Esta destrucción del ozono de la estratósfera favorece la entrada de radiación ultravioleta, la que llega al nivel del suelo e interacciona con contaminantes primarios liberando ozono, el cual en este nivel es dañino para los seres vivos.

De acuerdo con la EPA, el organismo que regula los niveles de contaminantes en Estados Unidos y sirve de base para organismos equivalentes en otros países, las concentraciones óptimas de ozono van de 0.000 a 0.054 ppm (véase la tabla 1).

En 2008, como una respuesta a los resultados de estudios epidemiológicos en los que se encontró asociación entre ozono y muerte, la EPA estableció un máximo de ozono de 0.075 ppm, en exposición extramuros de hasta ocho horas al año.

Tabla 1.
Comparación entre los índices EPA e Imeca*

Índice de la calidad del aire	EPA		Imeca	
Bueno	0-50	0.000-0.054 ppm	0-50	0.000-0.054 ppm
Moderado	51-100	0.060-0.075 ppm	51-100	0-056-0.110 ppm
Nocivo para personas sensibles	101-150	0.076-0.095 ppm	101-150	0.111-0.165 ppm
Nocivo	151-200	0.096-0.115 ppm	151-200	0.166-0.220 ppm
Muy dañino	201-300	0.116-0.374 ppm	201-500	0.221-0.551 ppm

*Environmental Protection Agency (EPA); índice metropolitano de la calidad del aire (Imeca) de la Ciudad de México; partes por millón (ppm).

Por razones desconocidas los estándares mexicanos para la Ciudad de México están fuera de cualquier norma internacional (<<http://www.sma.df.gob.mx/simat2/>>). En la tabla 1 se observa que los índices de la EPA y los Imeca en la Ciudad de México sólo coinciden en el nivel “bueno” (0-50 ppm de ozono). Nótese que los niveles calificados como moderados en la norma mexicana corresponden a los niveles nocivos de la EPA. Estas diferencias son importantes porque el consejo que se da a la población para la protección de su salud depende del índice. Mientras que en México, cuando los niveles van de 51 a 100 Imecas se recomienda que sólo las personas sensibles *consideren limitar* el ejercicio prolongado al aire libre; con la misma concentración de ozono la EPA recomienda que las personas sensibles *eviten* el ejercicio prolongado al aire libre y que *toda la población debe limitar* el ejercicio prolongado al aire libre.

Como ejemplo de los niveles de ozono alcanzados en la Ciudad de México se muestran los máximos registrados en mayo de 2007 (media \pm error estándar de la media):

Zona noroeste: 83.06 ± 1.52 Imecas = 0.091 ± 0.016 ppm

Zona noreste: 74.63 ± 1.19 Imecas = 0.082 ± 0.013 ppm

Zona centro: 82.02 ± 1.41 Imecas = 0.090 ± 0.015 ppm

Zona suroeste: 98.90 ± 1.70 Imecas = 0.109 ± 0.018 ppm

Zona sureste: 87.79 ± 1.41 Imecas = 0.096 ± 0.015 ppm

Bajo la norma mexicana todos los niveles fueron “moderados”, mientras que para la EPA en la zona sureste los niveles fueron nocivos para personas susceptibles y en la suroeste nocivos para toda la gente.

Los efectos del ozono en la salud van más allá del tracto respiratorio, alcanzando el sistema cardiovascular. Diferentes estudios epidemiológicos han demostrado que, después de un día con altas concentraciones de ozono (independientemente de otros contaminantes), aumentan las admisiones a servicios de emergencia por infarto al miocardio [Ruidavets, 2005: 563-569] e isquemia cerebral [Hong, 2002: 2165-2169]. Más aún, la muerte de origen cardiovascular se ha relacionado con la exposición a ozono [Bell, 2006: 532-536].

En un estudio reciente realizado en nuestra institución observamos que la contaminación por ozono aumentó el riesgo de sufrir isquemia cerebral en habitantes de la Ciudad de México, el riesgo se potenció en pacientes con aterosclerosis carotídea, diabéticos y mujeres; un factor de protección fue vivir fuera de la Ciudad de México [Cobilt-Catana, 2012].

IMPLICACIONES BIOÉTICAS DE LA REPERCUSIÓN DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN PADECIMIENTOS RELACIONADOS CON EL ESTRÉS OXIDATIVO

La contaminación y los hábitos higiénicos de los habitantes de las grandes ciudades repercuten en la presentación y evolución de las enfermedades crónico degenerativas relacionadas con el estrés oxidativo. Todo parece indicar que el estrés oxidativo es responsable del envejecimiento prematuro y los efectos adversos de la contaminación en la salud. Existen varias consideraciones éticas que se deben resaltar:

1. ¿Dónde queda el derecho a la salud de los habitantes de una ciudad, comunidad o grupo social? Estos derechos han sido esgrimidos como Derechos Fundamentales en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU) y en la Declaración Americana de los Derechos y los Deberes del Hombre (OEA).

2. Respecto del derecho a una información veraz y oportuna, que pueda a corto y mediano plazo generar cambios en las políticas públicas, las instituciones y la población en general, ¿dónde quedan los derechos de las personas que viven en las grandes ciudades a ser educadas e informadas acerca de los efectos nocivos de la contaminación y de las repercusiones de hábitos higiénicos inapropiados?
3. La equidad y la igualdad son también derechos fundamentales del ser humano. Todas las personas tienen el mismo derecho a vivir sanamente, sin embargo, esta premisa no se cumple. Vale la pena reflexionar que en México no todas las personas tienen acceso a la información, prevención y tratamiento de la enfermedad.
4. Se tiene que legislar más en México, hacer más investigación en materia de medio ambiente y salud, se tiene que evidenciar el problema del estrés oxidativo y de las repercusiones que tiene a nivel individual y social. María Casado [Casado, 1998] menciona en su libro el poco trabajo que existe en materia de legislación en los países de América Latina y en México.
5. Existe un principio de responsabilidad. La pregunta es, ¿a quién le corresponde tomar decisiones al respecto?, ¿a los responsables de tomar decisiones que se encuentran al frente de secretarías de Estado, instituciones de salud, institutos, investigadores, universidades, asociaciones civiles o a los individuos de una sociedad?

La bioética principialista de los años setenta, donde T. L. Beauchamp y J. F. Childress [Beauchamp, 1999] mencionan cuatro principios básicos, no se toma en cuenta. No existe el *principio de beneficencia* por parte del Estado y los organismos no gubernamentales, ya que no se acercan al problema ni promueven la prevención y difusión con respecto a éste. El *principio de no maleficencia* está en entredicho, ya que el dejar de hacer significa dañar, el no tomar en cuenta que hay que actuar significa tomar una posición en el problema. No se cumple con el *principio de autonomía*, pues los sujetos no toman decisiones con respecto al problema. Y no se cumple el *principio de justicia*, ya que no existen leyes que regulen y equiparen las mismas regulaciones para los países, y que eviten el uso de eufemismos o graduaciones convenientes por país para no alertar a la población sobre las repercusiones y el grave problema de salud que se vive en México.

A pesar de que el dogma que guía la política de salud en países industrializados es la medicina preventiva, todo parece indicar que falta la ética en la forma en que se regula la industria alimenticia y las industrias que producen contaminación ambiental. Algunos estudios epidemiológicos se-

ñalan que, en general, la gente que vive en países industrializados no está bien informada acerca de los efectos nocivos de la contaminación ambiental y de los hábitos higiénicos inapropiados.

Como ejemplo, en un estudio de niños latinoamericanos con síndrome metabólico realizado en la Universidad del Sureste de California se observó que bastó con disminuir el azúcar que se añadía a la comida y aumentar el contenido de fibra en los alimentos para que mejorara su respuesta a la insulina y disminuyeran sus medidas corporales. Los autores postulan que el efecto de esta intervención podría prevenir el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 en niños susceptibles [Ventura, 2009: 320-327].

INEQUIDAD Y OBESIDAD

Se sabe que en Estados Unidos la población que tiene menos actividad física, más malos hábitos higiénicos y mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares es la que pertenece al nivel socioeconómico más bajo. Se dice que esto es el resultado de la inequidad social, es decir, las personas con bajo nivel socioeconómico viven en lugares inseguros donde no pueden salir a hacer ejercicio al aire libre y no tienen acceso a una educación apropiada ni a servicios médicos adecuados [Lee, 2009: 10-17]. Estas circunstancias no son privativas de Estados Unidos, se repiten en muchos países industrializados y en vías de desarrollo, incluyendo México.

Además de las repercusiones en la salud debidas a la inequidad social, en algunas sociedades se añade el factor de género. Por ejemplo, en algunas áreas rurales de México todavía se considera que las personas obesas son privilegiadas porque tienen recursos económicos para adquirir grandes cantidades de comida; si una mujer casada es delgada, la gente puede decir que el esposo la trata mal o que el nivel socioeconómico de la familia es bajo.

La obesidad es una de las enfermedades que conlleva estrés oxidativo, el cual tiene complicaciones cardiovasculares que pueden agravarse por la contaminación ambiental. La obesidad conlleva inequidad. El paciente obeso puede sufrir discriminación al tratar de conseguir un empleo [Levesque *et al.*, 2008: 273-278]. Este aspecto, así como el vacío ético en la legislación que podría proteger al obeso, ha sido analizado por Pomeranz [Pomeranz, 2008: 93-103]. La investigadora señala que la razón por la que no se ha atendido la falta de legislación para proteger al obeso es porque se piensa que es responsabilidad de la gente el cuidar de su salud. De acuerdo con Pomeranz, históricamente ha sido difícil encontrar una solución para

los problemas de salud que sufren las personas discriminadas. Pomeranz compara la discriminación hacia el obeso con la sufrida por los afroestadounidenses y los homosexuales en Estados Unidos. La investigadora explica cómo, a pesar de que la esclavitud fue abolida en Estados Unidos en 1865, posteriormente surgieron leyes que favorecieron la segregación racial, lo cual limitaba las condiciones socioeconómicas e higiénicas de los afroestadounidenses y favorecía los problemas de salud en esta población. Pomeranz menciona que la discriminación hacia los homosexuales se agravó en 1981, cuando se demostró el predominio del síndrome de inmunodeficiencia adquirida en homosexuales. Posteriormente este tipo de discriminación disminuyó cuando se observó que la transmisión de esta enfermedad era independiente de la preferencia sexual. Sin embargo, en 2003 todavía se presentaban casos de discriminación a la Suprema Corte de Estados Unidos, en donde se discutía la legalidad de la homosexualidad. Pomeranz señala que se cree que la discriminación al obeso, así como la que se ejerce contra los afroestadounidenses y los homosexuales, es causada por la falta de responsabilidad de la persona, con la diferencia de que, como el obeso no ha sido privado de sus derechos civiles, no hay leyes que impidan que sean discriminados.

BIOÉTICA Y DAÑOS A LA SALUD PRODUCIDOS POR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

En los países industrializados se puede ver la correlación entre los riesgos a la salud por contaminación ambiental y el nivel socioeconómico. En Estados Unidos, por ejemplo, se ha observado que las fábricas que producen contaminantes se encuentran en áreas de nivel socioeconómico bajo. La gente con bajos recursos económicos vive en esas áreas porque resultan baratas y las industrias saben que esas personas no tienen cómo costear reclamaciones [Elliott, 2004: 24-30; Resnik, 2007: 230-421].

Los estándares para contaminantes ambientales se basan en estudios epidemiológicos y no en estudios toxicológicos. Se dice que esto refleja las diferencias entre los juicios científicos y políticos. El juicio científico se basa en hechos irrefutables, mientras que el político se basa en la incertidumbre [Nadadur, 2007: 318-327]. Recientemente un grupo de científicos expresó su preocupación por el hecho de que la EPA ha tratado de actuar en favor de la industria sin escuchar a los científicos. Específicamente, el grupo comenta que a pesar de haberse demostrado que niveles de 13.4 mg/m³ de partículas menores a 2.5 mm ponían en riesgo la salud, la EPA estableció el

estándar en 15.0 mg/m³ arguyendo que sería muy caro para la industria reducir los niveles [EPA, 2007: 7-11; Rest, 2007: 13-16].

Martínez de Anguita y otros [Martínez de Anguita *et al.*, 2008: 154-164] opinan que la toma de decisiones en el manejo de contaminantes ambientales requiere la integración de factores técnicos, económicos, políticos y legales, sin olvidar incluir las consideraciones éticas. Los autores diseñaron un sistema de toma de decisiones esquematizado por esferas concéntricas que simbolizan los niveles jerárquicos. En el modelo se muestra que el primer nivel en la toma de decisiones es el problema técnico, cuya solución es la eficacia. Dan como ejemplo el problema de los desechos nucleares. Técnica-mente la solución para deshacerse de ellos sería enterrarlos. Vendría entonces el problema económico, cuya solución es la eficiencia. En el ejemplo el país que produce desechos nucleares buscaría a otro que, recibiendo compensación económica, quisiera enterrarlos en su territorio. Seguiría entonces el problema político, cuya solución es la aceptación. Continuando con el ejemplo, la gente no quiere desechos nucleares cerca, pero puede haber un país que acepte enterrarlos aun cuando haya gente inocente que pague las consecuencias. La siguiente esfera sería la del problema ético, cuya solución es la coherencia. Si éste se resuelve, seguiría la siguiente esfera, que incluye el problema filosófico, cuya solución es el realismo. Si el país no desarrollado que aceptó el desecho nuclear se vuelve desarrollado y empieza a producir desechos del mismo tipo, buscará a su vez otro país para enterrarlos. Si todos los países se convierten en desarrollados y productores de desechos, nadie querrá enterrarlos, el problema entonces será ontológico, cuya solución es la solidaridad. Se vería entonces que la solución es buscar otra forma de fuente de energía diferente a la nuclear y se tendría que aceptar que, si ésa hubiera sido la solución inicial (solidaria), se habrían evitado todos los problemas.

CONCLUSIONES

La prevalencia de las enfermedades crónico degenerativas relacionadas con el estrés oxidativo (obesidad, diabetes mellitus, hipertensión) va en aumento. La etiología de dichos padecimientos tiene dos componentes, el genético y el ambiental. El componente genético es difícil de cambiar, mientras que el ambiental, en el que participan factores higiénicos y la contaminación ambiental, sí puede modificarse, con lo que podría reducirse el peso del factor genético. Es importante que la gente tenga información acerca de estos componentes para que pueda seguir estrategias de prevención. Es responsabi-

lidad del gobierno educar a la población y facilitarle el conocimiento de la información más reciente. El gobierno no puede dar más peso a los intereses de la industria que a las medidas para disminuir el riesgo de la salud de la población. La solidaridad debe ser el primer nivel en la toma de decisiones que realiza el gobierno.

BIBLIOGRAFÍA

Addo, J., L. Smeeth et al.

2007 "Hypertension in Sub-Saharan Africa: a Systematic Review", *Hypertension*, vol. 50, núm. 6, pp. 1012-1018.

Aguilar-Salinas, C. A., R. Rojas et al.

2004 "High Prevalence of Metabolic Syndrome in Mexico", *Arch Med Res*, vol. 35, núm. 1, pp. 76-81.

Al-Nozha, M. M., M. Abdullah et al.

2007 "Hypertension in Saudi Arabia", *Saudi Med Journal*, vol. 28, núm. 1, pp. 77-84.

Annis, A. M., M. S. Caulder et al.

2005 "Family History, Diabetes, and other Demographic and Risk Factors among Participants of the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999-2002", *Prev Chronic Dis*, vol. 2, núm. 2, A19.

Beauchamp, T. L., J. Childress

1999 *Principios de ética biomédica*, Barcelona, Masson.

Bell, M. L., R. D. Peng et al.

2006 "The Exposure-Response Curve for Ozone and Risk of Mortality and the Adequacy of Current Ozone Regulations", *Environ Health Perspect*, vol. 114, núm. 4, pp. 532-536.

Casado, M.

1998 *Bioética, derecho y sociedad*, Madrid, Trotta.

Ceriello, A.

2006 "Controlling Oxidative Stress as a Novel Molecular Approach to Protecting the Vascular Wall in Diabetes", *Curr Opin Lipidol*, vol. 17, núm. 5, pp. 510-518.

Cobilt-Catana, Rafael

2012 *Asociación entre enfermedad cerebrovascular y exposición a ozono en pacientes que habitan en la ciudad de México*, México, Clinical Research/Escuela Superior de Medicina.

Di Francescomarino, S., A. Sciartilli et al.

2009 "The Effect of Physical Exercise on Endothelial Function", *Sports Med*, vol. 39, núm. 10, pp. 797-812.

- Dvonch, J. T., S. Kannan et al.**
2009 "Acute Effects of Ambient Particulate Matter on Blood Pressure: Differential Effects Across Urban Communities", *Hypertension*, vol. 53, núm. 5, pp. 853-859.
- Elliott, M. R., Y. Wang et al.**
2004 "Environmental Justice: Frequency and Severity of US Chemical Industry Accidents and The Socioeconomic Status of Surrounding Communities", *Journal Epidemiol Community Health*, vol. 58, núm. 1, pp. 24-30.
- EPA (Agencia de Protección al Ambiente)**
2007 "Evidence of Political Interference/EPA Air Pollution Decision Threatens Public Health: Science Disregarded, Misrepresented on Particulate Matter Standard", *New Solut*, vol. 17, núms. 1-2, pp. 7-11.
- Ferrer, J.**
2003 *Para fundamentar la bioética*, Madrid, Universidad de Comillas.
- Galobardes, B., M. C. Constanza et al.**
2003 "Trends in Risk Factors for Lifestyle-Related Diseases by Socioeconomic Position in Geneva, Switzerland, 1993-2000: Health Inequalities Persist", *Am Journal Public Health*, vol. 93, núm. 8, pp. 1302-1309.
- Gracia, D.**
2008 *Fundamentos de bioética*, Madrid, Triacastela.
- Grotto, I., M. Huerta et al.**
2008 "Hypertension and Socioeconomic Status", *Curr Opin Cardiol*, vol. 23, núm. 4, pp. 335-339.
- Guerrero-Romero, F., M. Rodríguez-Morán et al.**
2000 "Prevalence of Hypertension in Indigenous Inhabitants of Traditional Communities from the North of Mexico", *Journal Hum Hypertens*, vol. 14, núm. 9, pp. 555-559.
- Guh, D. P., W. Zhang et al.**
2009 "The Incidence of Co-Morbidities Related to Obesity and Overweight: a Systematic Review and Meta-Analysis", *BMC Public Health*, núm. 9, p. 88.
- Halliwel, B.**
2007 "Biochemistry of Oxidative Stress", *Biochem Soc Trans*, vol. 35, parte 5, pp. 1147-1150.
- Hong, Y. C., J. T. Lee et al.**
2002 "Air pollution: a new risk factor in ischemic stroke mortality", *Stroke*, vol. 33, núm. 9, pp. 2165-2169.
- Keaney, J. F., Jr., M. G. Larson et al.**
2003 "Obesity and Systemic Oxidative Stress: Clinical Correlates of Oxidative stress in the Framingham Study", *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, vol. 23, núm. 3, pp. 434-439.
- Kumar, R., M. C. Singh et al.**
2006 "Urbanization and Coronary Heart Disease: a Study of Urban-Rural Differences in Northern India", *Indian Heart Journal*, vol. 58, núm. 2, pp. 126-130.
- Lee, R. E. y C. Cubbin**
2009 "Striding Toward Social Justice: The Ecologic Milieu of Physical Activity", *Exerc Sport Sci Rev*, vol. 37, núm. 1, pp. 10-17.

Leon Bluhm, G., N. Berglind et al.

2007 "Road Traffic Noise and Hypertension", *Occup Environ Med*, vol. 64, núm. 2, pp. 122-126.

Levesque, L., V. Ozdemir et al.

2008 "Socio-Ethical Analysis of Equity in Access to Nutrigenomics Interventions for Obesity Prevention: a Focus Group Study", *OMICS*, vol. 12, núm. 4, pp. 273-278.

Malan, L., N. T. Malan et al.

2008 "Coping with Urbanization: a Cardiometabolic Risk? The THUSA Study", *Biol Psychol*, vol. 79, núm. 3, pp. 323-328.

Martínez de Anguita, P., E. Alonso et al.

2008 "Environmental Economic, Political and Ethical Integration in a Common Decision-Making Framework", *Journal Environ Manage*, vol. 88, núm. 1, pp. 154-164.

Meaney, E., A. Lara-Esqueda et al.

2007 "Cardiovascular Risk Factors in the Urban Mexican Population: the FRI-MEX Study", *Public Health*, vol. 121, núm. 5, pp. 378-384.

Nadadur, S. S., C. A. Miller et al.

2007 "The Complexities of Air Pollution Regulation: the Need for an Integrated Research and Regulatory Perspective", *Toxicol Sci*, vol. 100, núm. 2, pp. 318-327.

Nickenig, G. y D. G. Harrison

2002 "The AT(1)-Type Angiotensin Receptor in Oxidative Stress and Atherogenesis: Part II: AT(1) Receptor Regulation", *Circulation*, vol. 105, núm. 4, pp. 530-536.

Nisoli, E., E. Clementi et al.

2007 "Defective Mitochondrial Biogenesis: a Hallmark of the High Cardiovascular Risk in the Metabolic Syndrome?", *Circ Res*, vol. 100, núm. 6, pp. 795-806.

Ode, K. L., B. I. Frohnert et al.

2009 "Identification and Treatment of Metabolic Complications in Pediatric Obesity", *Rev Endocr Metab Disord*, vol. 10, núm. 3, pp. 167-188.

Ogren, M., B. Lindblad et al.

2007 "High Incidence of Vascular Reconstructions in Socioeconomically Deprived Areas of an Urban Swedish population", *Br Journal Surg*, vol. 94, núm. 2, pp. 183-188.

Ozdemir, V., A. G. Motulsky et al.

2009a "Genome-Environment Interactions and Prospective Technology Assessment: Evolution from Pharmacogenomics to Nutrigenomics and Eco-genomics", *OMICS*, vol. 13, núm. 1, pp. 1-6.

Ozdemir, V., G. Suarez-Kurtz et al.

2009b "Risk Assessment and Communication Tools for Genotype Associations with Multifactorial Phenotypes: the Concept of "Edge Effect" and Cultivating an Ethical Bridge Between Omics Innovations and Society", *OMICS*, vol. 13, núm. 1, pp. 43-61.

Pomeranz, J. L.

2008 "A Historical Analysis of Public Health, the Law, and Stigmatized Social Groups: the Need for Both Obesity and Weight Bias Legislation", *Obesity Silver Spring*, núm. 16, supl. 2, pp. S93-103.

Ramírez-Vargas, E., M. del R. Arnaud-Viñas et al.

2007 "Prevalence of the Metabolic Syndrome and Associated Lifestyles in Adult Males from Oaxaca, México", *Salud Pública*, vol. 49, núm. 2, pp. 94-102.

Resnik, D. B. y G. Roman

2007 "Health, Justice, and the Environment", *Bioethics*, vol. 21, núm. 4, pp. 230-241.

Rest, K.

2007 "Silenced Science: Air Pollution Decision-Making at the EPA Threatens Public Health", *New Solut*, vol. 17, núms. 1 y 2, pp. 13-16.

Rojas, J., Bermúdez V., L. Leal, D. Aparicio, G. Peña, L. Acosta, F. Finol, A. Urdaneta, C. Colmenares, J. Almarza, S. Linares, M. Carrillo y M. Bustamante

2008 "Origen étnico y enfermedad cardiovascular", *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, vol. 27, núm. 1, pp. 41-58.

Ruidavets, J. B., M. Cournot et al.

2005 "Ozone Air Pollution is Associated with Acute Myocardial Infarction", *Circulation*, vol. 111, núm. 5, pp. 563-569.

Ryan-Harshman, M., E. Vogel et al.

2008 "Nutritional Genomics and Dietetic Professional Practice", *Can Journal Diet Pract Res*, vol. 69, núm. 4, pp. 177-182.

Steffen, P. R., T. B. Smith et al.

2006 "Acculturation to Western Society as a Risk Factor for High Blood Pressure: a Meta-Analytic Review", *Psychosom Med*, vol. 68, núm. 3, pp. 386-397.

Ventura, E., J. Davis et al.

2009 "Reduction in Risk Factors for Type 2 Diabetes Mellitus in Response to a Low-Sugar, High-Fiber Dietary Intervention in Overweight Latino Adolescents", *Arch Pediatr Adolesc Med*, vol. 163, núm. 4, pp. 320-327.

Villanueva, C. y R. D. Kross

2012 "Antioxidant-Induced Stress", *Int Journal Mol Sci*, vol. 13, núm. 2, pp. 2091-2109.

Wu, Y., R. Huxley et al.

2008 "Prevalence, Awareness, Treatment, and Control of Hypertension in China: Data from the China National Nutrition and Health Survey 2002", *Circulation*, vol. 118, núm. 25, pp. 2679-2686.

Zhou, M. S., I. H. Schulman et al.

2009 "Role of Angiotensin II and Oxidative Stress in Vascular Insulin Resistance Linked to Hypertension", *Am Journal Physiol Heart Circ Physiol*, vol. 296, núm. 3, pp. H833-839.

Ser alfarero en Amozoc, Puebla. La construcción de una identidad laboral artesanal

Patricia Moctezuma Yano

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

RESUMEN: *La valoración de la alfarería como alternativa laboral va cambiando en la vida de una persona a lo largo del ciclo vital familiar. Aunado a lo anterior, las innovaciones productivas y técnicas han traído consigo diversas consecuencias, entre ellas distintas modalidades de inserción laboral, lo cual ha conllevado a una pluralidad de formas en la construcción de la identidad ocupacional entre los trabajadores de esta loza. El presente análisis tiene por objeto dar cuenta de lo anterior mostrando casos específicos en donde se muestra cómo, además de los aspectos económicos y técnicos, los de carácter cultural, tales como el género y el parentesco, influyen en la auto y heteropercepción laboral de los sujetos, lo que tiene repercusiones en el desarrollo personal del artesano.*

PALABRAS CLAVE: *cultura laboral, identidad laboral, género y parentesco.*

ABSTRACT: *The value assigned to producing pottery as an occupational choice is one that changes over the course of a person's life and the family's life cycle. Moreover, the innovations in production and techniques have generated various consequences, including different ways of entering the labor force, which have led to a plurality of ways of building an occupational identity among the people who produce this earthenware. The objective of this analysis is to become aware of the above by demonstrating specific cases, which show, in addition to the economic and technical aspects, that those of a cultural nature, such as gender and kinship, influence in the subjects' self-perception and hetero-perception, which have repercussions on the artisans' personal development.*

KEYWORDS: *work culture, work identity, gender and kinship.*

UNA APROXIMACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD SOCIAL

Sin pretender agotar aquí la discusión teórica que prevalece en torno al concepto mismo de la identidad, en este análisis lo vamos a definir como aquel identificador sociocultural que los actores sociales construyen en su diario acontecer a partir de su relación con los demás. Por tradición, la construcción de la identidad social suele asociarse al tema del poder y la hegemonía dado lo recurrente del tema sobre la resistencia étnica o religiosa [Barth, 1976; Mintz, 2003]. Sin embargo, desde un enfoque más creativo, el siguiente análisis se inscribe en la vertiente teórica que analiza la construcción de la identidad desde una forma más propositiva: la creación de la cultura en donde los actores se muestran propositivos ante los cambios e instrumentan maneras de adaptación adecuadas conforme a su contexto sociohistórico [Good, 2011; Mintz, 2003].

En Amozoc la alfarería ha persistido como fuente de ingresos y opción laboral gracias a la creatividad de los artesanos para instrumentar estrategias técnicas y organizativas en torno a la producción de utensilios de cocina de gran tamaño. Dichos cambios han traído consigo diversas consecuencias, algunas de las cuales han repercutido en las opciones laborales de los sujetos de este gremio cerámico, entre ellas podemos destacar las siguientes: 1) una mayor especialización en la ejecución del proceso productivo, lo cual ha conllevado a una división del trabajo en dos grandes fases: la de manufactura y la de cocción; y 2) en relación con lo anterior, dicha división del trabajo ha conllevado a una mayor diferenciación socioeconómica y laboral entre los productores de loza tradicional.

Mas las cuestiones técnicas y económicas no son los únicos factores que han favorecido la continuidad de esta alfarería poblana. El consumo de estos enseres se mantiene vigente porque se asocia con la tradición culinaria propia de la estética rural y campesina que caracteriza a esta entidad poblana y pueblos vecinos. Dicha estética da preferencia a los utensilios de barro para cocinar con leña en la búsqueda de un sazón y consistencia de los alimentos acordes a su tradición culinaria. Cabe destacar que dichos recipientes se utilizan de manera cotidiana para cocinar con leña o en la estufa, pero los enseres de gran tamaño, los cuales representan emblemáticamente a esta entidad alfarera, son elaborados con el propósito específico de cocinar alimentos en diversas celebraciones, tanto profanas como religiosas, relevantes desde el punto de vista social para las familias y la comunidad, llámense bodas, bautizos y fiestas de cargos religiosos, entre otras.

La creatividad cultural que subyace en esta tradición alfarera se despliega en dos planos, uno es el de la producción de los enseres y el otro

su función cultural culinaria, lo que muestra la capacidad de los sujetos para conferir significados a sus tradiciones utilizándolas como formas de resistencia y para contrarrestar las desigualdades sociales a través de la creatividad cultural [Mintz, 2003; Good, 2011].¹ Así, por ejemplo, entre los alfareros de Amozoc se acostumbra que, durante los preparativos de un banquete, todos convivan, intercambien versiones de las recetas de cocina, hagan alusión a los recuerdos que les evocan ciertos platillos y recreen sus diferencias genéricas y destrezas artesanales; todas ellas manifestaciones que retroalimentan sus pertenencias culturales y roles sociales haciendo énfasis en sus diferencias socioeconómicas a la vez que resaltan detalles en torno a la trayectoria artesanal de los presentes, de lo que dan cuenta expresiones como la siguiente: “No, si Narciso, además de saber matar a los guajolotes para el mole, le salen muy bien los cazos para hacerlo, casi parece estoy viendo a su padre, que en paz descanse, tan bueno pa'comer como pa'hacer”.

Estas formas de expresar la pertenencia social a través del apego a una estética culinaria nos permitió entender que para analizar la construcción de la identidad ocupacional entre los productores de enseres tendríamos que tener presentes dos dimensiones: la manufactura y el consumo cultural de los enseres. O, para decirlo de otra manera, la identidad laboral alfarera se proyecta en dos actos creativos que utilizan los actores para remarcar su singularidad cultural. Uno de ellos se manifiesta en el ingenio técnico y organizativo de los artesanos para mantener a la artesanía vigente como alternativa ocupacional; y el otro se proyecta en el consumo cultural de estos enseres que singulariza la estética culinaria de los habitantes de Amozoc.

Así, para acercarnos a la construcción de la identidad ocupacional de los artesanos, desde la producción y el consumo de los enseres, seguimos tres dimensiones, a saber: la pertenencia social, los atributos culturales y la biografía personal [Giménez, 2009: 30]. La primera hace alusión a una pluralidad de colectivos a través de las cuales los sujetos se saben incluidos o no en cierta colectividad, llámese familia, gremio laboral, pueblo, etc.; y cada uno puede revestir diferentes grados de adscripción de acuerdo con la normatividad social e intereses personales. Así, por ejemplo, en Amozoc

¹ Véase Good, quien retoma el estudio de Mintz sobre la alimentación en el Caribe, donde los esclavos despliegan una tradición culinaria propia, siendo ésta, como el canto, la música y el baile, las únicas formas para desarrollar sus relaciones sociales, su sentido de la estética, la lógica, para enfrentar el horror que trajo consigo la esclavitud [Good, 2011: 27].

una pertenencia social de gran importancia es la de ser descendiente de una familia artesana, ya que los sujetos advenedizos al oficio son señalados por no ser tan merecedores de crédito en cuanto a sus destrezas como artesanos, dado que éstas no les fueron inculcadas en el seno de una familia artesana de varias generaciones.

Además de las pertenencias sociales, un sujeto se autodefine y es identificado por diversos atributos, que pueden ser idiosincráticos o relacionales, mediante los cuales las personas se distinguen a sí mismas y son distinguidas por los demás; entre éstos tenemos los rasgos de personalidad, el tipo de trabajo, el género y la religión, por mencionar algunos, y todos se manifiestan durante la interacción social, de ahí el carácter social y relacional de la identidad [Giménez, 2009: 34].

De lo anterior se desprende que la identidad social está compuesta por dos procesos que se complementan y se contraponen al momento de la interacción. Uno de ellos es la autoadscripción, a través de la cual un sujeto se adscribe a cierto ámbito de la sociedad (político, religioso, económico, laboral, etc.). El otro proceso, que complementa al primero, es el de la heteroadscripción, en la que los individuos reconocen la identidad que ostenta cierto sujeto. Así, por ejemplo, en Amozoc las mujeres que hacen enseres chicos para vender en crudo no se reconocen a sí mismas como alfareras y suelen asociar este trabajo a la pobreza dado que, desde su punto de vista, “un artesano es quien posee los medios para quemar la cerámica y los demás son simples trabajadores de la loza”.

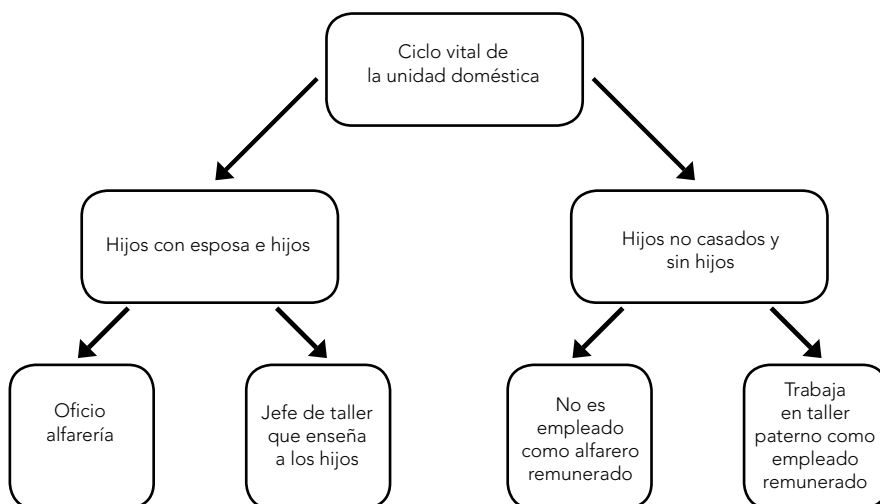
Otro elemento constitutivo de la identidad social es la narrativa biográfica, conocida también como *historia de vida*, a través de la cual el sujeto reconfigura sus actos y trayectorias personales del pasado para brindarle sentido a su presente [Giménez, 2009: 35]; de modo que la trayectoria como artesano de un alfarero que deja de hacer loza por diversos motivos —salud, edad, otra preferencia laboral— permanece en la memoria colectiva, es decir, el hecho de “ser artesano” funge como un emblema identitario que brinda pertenencia social y se asocia como atributo personal a otros atributos, por mencionar un caso, “ser artesano implica ser originario de Amozoc”.

Esta relación complementaria entre la auto y la heteroadscripción social nos deja en claro que la identidad no es algo concreto o una propiedad intrínseca al sujeto, sino que tiene un carácter intersubjetivo y relacional; es decir, la identidad de un actor social emerge y se afirma sólo en confrontación con otras identidades en el proceso de la interacción social [Giménez, 2009: 29]. Así, en el caso de los alfareros de Amozoc, la identidad como artesano se empieza a formar desde su adscripción a un linaje, se ratifica en

la pubertad, se empieza a trabajar en la adolescencia y en la juventud y, en la etapa adulta, cuando termina el aprendizaje, se consolida como alternativa ocupacional o se abandona.

En cada uno de estos momentos la identidad laboral alfarera estará regulada por una serie de dispositivos socioculturales que intervienen en una valoración positiva de la artesanía para preservarla y ser heredada de manera intergeneracional. Sin pasar por alto que, además, a lo largo del ciclo vital familiar, las necesidades socioeconómicas de sus integrantes van cambiando, en función de lo cual la alfarería se revalora como alternativa ocupacional y fuente de ingresos.

Gráfica 1.
El ciclo vital familiar en la inserción laboral del oficio de alfarero en Amozoc, Puebla



Como podemos apreciar, existen diversos factores interrelacionados entre sí en el proceso de inserción laboral, por lo que en el presente análisis nos centraremos en el papel que desempeña el parentesco, ya que éste es un factor transversal a otros —técnicos, productivos, comerciales— y nuestro objetivo es ejemplificar el papel que desempeña la cultura a partir del parentesco en el ámbito ocupacional, con el fin de abordar los aspectos que intervienen en la construcción de la identidad laboral entre los artesanos.

Vayamos entonces a conocer el entorno sociocultural donde se inscribe esta tradición alfarera poblana.²

AMOZOC DE MOTA, UNA ENTIDAD ALFARERA POBLANA

Amozoc de Mota se localiza en el estado de Puebla, a 18 km al oriente de la ciudad capital de dicha entidad federativa. Conserva algo de su pasado agrícola, pero en mínima proporción, porque la agricultura de subsistencia —maíz, frijol y calabaza— ha sido debilitada por diversos procesos macroestructurales, llámese la privatización de las tierras ejidales, el desmantelamiento de este tipo de agricultura, la ausencia de los varones por el efecto de la migración al vecino país y, desde luego, por las nuevas ofertas educativas y laborales a las que ahora pueden acceder las nuevas generaciones descendientes de familias artesanas [Arias, 2009].

La orfebrería en plata —espuelas, hebillas, botonaduras— que acompañan el traje típico de charro, la herrería, la extracción de mármol y la alfarería son las artesanías representativas de Amozoc.³ En el pueblo se distinguen básicamente dos géneros cerámicos: 1) los enseres de cocina y 2) las figuras decorativas zoomorfas y antropomorfas de dos clases: a) aquellas que conforman conjuntos escultóricos, como los nacimientos, y b) las piezas miniatura en forma de calavera.⁴

² El presente análisis forma parte de un estudio mayor sobre las tradiciones ocupacionales y el patrimonio cultural. El trabajo de campo en Amozoc se realizó en el año 2012 con financiamiento del Fonca y el Promep. Levantamos 45 entrevistas a profundidad y de ahí elegimos los casos más representativos para abordarlos como estudios de caso; y, aplicando la técnica de historia de vida, profundizamos en la apreciación de los actores en torno a los factores que intervienen en la construcción de su identidad laboral. La historia de vida es una técnica cualitativa utilizada para obtener un relato autobiográfico del sujeto entrevistado, ésta se realiza en varias entrevistas a profundidad para obtener la apreciación subjetiva y simbólica de lo que es significativo para el actor [Rojas, 2004: 184].

³ Amozoc de Mota hace alusión al nacimiento de Alonso de Mota y Escobar, quien en 1546 fue arzobispo de Puebla. La etimología de la palabra es nahua, de *amo* (negación) y *zoquitl* (lodo), que significa “lugar donde no hay lodo”; curioso nombre si tomamos en cuenta que se trata de una entidad donde se hacen enseres de barro. Los alfareros se proveen de barro en las minas cercanas a la sierra y en las faldas meridionales del volcán La Malinche. Limita al norte con el municipio de Puebla y Tepatlaxco de Hidalgo, al sur con Cuautinchán, al oriente con los municipios de Acajete y al poniente con el municipio de Puebla.

⁴ Figuras miniatura —zoomorfa y antropomorfa— siguiendo el estilo estético de “las Catrinas” del pintor Posada, las cuales se diseñan y venden por mayoreo a otros arte-

Hoy en día los enseres de cocina que más se trabajan son los cazos grandes para preparar el mole poblano, el cual a veces se sustituye por adobo, pipián o tinga; así como las cazuelas para guisar el arroz rojo y los frijoles que lo acompañan. También se trabajan en cantidad importante, aunque en menor proporción que los anteriores, las ollas para la elaboración de diversas bebidas —atole, ponche y chileatole—, así como las ollas con las que se hacen las piñatas.

En el proceso productivo de los enseres, las clases de manufactura y cocción se dividen, a su vez, en otras subfases. La fase de manufactura se divide en tres subfases: 1) la preparación del barro,⁵ 2) la manufactura de la parte inferior de la pieza, que se trabaja sobre un molde que después se coloca de manera invertida sobre la cabeza de un torno para terminarla, y 3) la hechura de la parte superior de la pieza, que se termina a mano añadiendo rollos de barro hasta que la pieza alcance la altura deseada.

Una vez terminadas las paredes de la pieza, se pule y se alisa para añadirle las orejas o incisiones decorativas y se deja orear. La etapa de cocción de la pieza se divide en dos pasos: 1) esmaltar la pieza y 2) quemarla. Para esta etapa se emplea el horno de tipo mediterráneo a una temperatura máxima de 900° centígrados, por eso a esta loza se le conoce como de baja temperatura.⁶

sanos, quienes se encargan de montarlas de diferentes formas, escenificando distintos pasajes cotidianos, llámese una familia cocinando, un niño paseando a su perro, etc. También se trabajan, en menor proporción, juguetes de barro: carritos y alcancías, silbatos (ocarinas en forma zoomorfa) y figuras decorativas en miniatura, como el árbol de la vida y portarretratos, entre otras.

⁵ El barro se extrae de entidades cercanas. Existen dos tipos de barro, claro y oscuro, uno es más poroso que el otro y se combinan en la proporción requerida según la pieza que se trabaje.

⁶ El horno mediterráneo lleva este nombre porque fueron los árabes quienes lo introdujeron a España y de ahí a la Nueva España. El horno tiene una forma anular, esto es, carece de techo y tiene un diámetro que varía entre 80 cm y 1.40 m. La parte inferior mide unos 50 cm de altura y queda por debajo de la tierra, en el centro descansa un pilar conformado de piedras de origen volcánico, o cualquier otra resistente a las altas temperaturas. Dicho pilar funge como vértice del arco cuyos extremos se apoyan en la pared inferior, distante diametralmente hablando. Puede tener una o dos bocas por donde se alimenta el fuego con la leña. En la base se coloca una cama de tepalcates, encima se dispone la loza que se va a quemar y al último nuevamente se cubre con tepalcates para evitar que salgan las flamas. Cabe aclarar que a este modelo se le han hecho varias adecuaciones. Una de ellas es que el piso se ha puesto de ladrillo intercalado con espacios para que se oxigene más la llama de fuego, también se han diseñado hornos que alcanzan una profundidad de hasta 4 m por debajo del nivel del piso cuando lo usual solía ser 2 m. En este caso la mayor profundidad del horno también

Foto 1.
Cazos y cazuelas de barro en crudo procedentes de Amozoc, Puebla



La venta se realiza principalmente a través de diversos intermediarios, tanto locales como foráneos, y en menor proporción por el mismo artesano. El circuito comercial abarca las plazas de diversas cabeceras municipales de Puebla, como Tepeaca y San Martín Texmelucan, así como de otras de los estados vecinos, como Tlaxcala, Veracruz, Hidalgo y Oaxaca.

El consumo de los enseres se concentra en las poblaciones de origen rural y campesino que comparten una misma tradición culinaria con las de Amozoc, es decir, el gusto por preparar alimentos en grandes cantidades para muchos comensales en distintas festividades, llámese de carácter religioso —mayordomías de las imágenes religiosas—, compromisos sociales relacionados con el ciclo vital familiar —bautizo, boda, etc.—, o bien, festejos personales, por ejemplo una graduación de grado escolar. Algunos artesanos complementan su producción con la elaboración de

ha llevado a los artesanos a diseñar una boca lateral para alimentar el fuego durante la cocción.

cerámica ritual —incensarios, candelabros y ollas bañadas en esmalte negro— que se vende para decorar las ofrendas en la fiesta de Todos Santos.

Respecto de la división del trabajo, si bien quien se encarga de organizar el trabajo es el varón, también las mujeres, los niños y los ancianos participan en distintos menesteres relacionados con el proceso productivo (limpiar las piezas, barrer el horno, llevar herramientas, etc.). En los varones el proceso de socialización como artesanos inicia en la pubertad, y quien se encarga de familiarizar al chico con la manufactura es su padre, y en caso de ausencia de éste, quien desempeña este rol es otro varón de la familia, ya sea el abuelo, tío o hermano mayor. En la juventud, el artesano en formación fortalece y complementa su conocimiento técnico y organizativo; y ya adulto, cuando las necesidades del hogar que ha establecido demandan su aportación al sustento diario, llega el momento de intentar crear un taller independiente al del padre.

Lo de costumbre es que los hijos se interesen en el oficio de su padre, pero no siempre sucede así, ya que los jóvenes de hoy en día, a diferencia de sus antepasados, tienen acceso a nuevas ofertas educativas y laborales como resultado de las mejoras en la comunicación y en los servicios de transporte. Esto conduce a la carencia de mano de obra familiar masculina, una situación que algunos artesanos enfrentan utilizando la estrategia de contratar fuerza de trabajo extrafamiliar o de comprar loza cruda, o las dos.

El desarrollo de estas estrategias ha conducido a que los artesanos se especialicen en la ejecución de alguna de las fases del proceso productivo; esto es, unos sólo manufacturan y otros se concretan a esmaltar y quemar la loza. Dicha especialización ha incrementado la jerarquización laboral y socioeconómica entre los productores de loza. Así, en el peldaño superior está el *dueño de horno*, quien ostenta mayor prestigio y ganancia, ya que no sólo tiene los conocimientos técnicos y organizativos para supervisar la ejecución de cada una de las fases del proceso productivo, sino que cuenta con los recursos materiales —horno, taller, herramientas de trabajo y solvencia económica para cubrir los gastos de producción—, llámese la contratación de mano de obra o la compra de piezas crudas. También tiene los recursos humanos, básicamente mano de obra familiar masculina y disponible para el trabajo artesanal. El dueño de horno vende los enseres a través de intermediarios y también sale a rematarlos a las plazas del circuito comercial mencionado.

En el siguiente peldaño, en orden descendente, tenemos al *manufacture-ro*, quien se limita a hacer las piezas y a venderlas en crudo a algún dueño de horno. La razón por la que se especializa en esta fase es que carece de medios para realizar la cocción de los enseres —horno y dinero en efectivo

para costear el material del esmalte y pagar la mano de obra que ayude a esmaltar y quemar los enseres—, también carece de vehículo para transportarlos y, por estar al margen de la venta, desconoce el circuito comercial y a los intermediarios, además de ser ajeno a la fase de la cocción. Él lleva la carga del trabajo más pesado, que es hacer los enseres, digamos que su mayor recurso es su fuerza de trabajo, o la que él mismo explota. Entre los trabajadores manufactureros hay tres tipos de especialistas: los productores de olla, los alfareros de cazo y cazuela, y los *torneros* que trabajan la cerámica ritual, a los que se nombra así porque usan el torno en lugar de moldes.

La contratación de mano de obra puede ocurrir de varias formas. En una de ellas el trabajador se desplaza al taller del dueño de horno, quien le proporciona barro y herramientas; en otra el trabajador cuenta en casa con todos los medios —espacio para asolear y almacenar loza cruda, barro y herramientas (moldes y torno)— y entrega semanalmente sus piezas crudas, digamos que es una forma incipiente de maquila a domicilio.

Otra forma es aquella en la que las mujeres hacen piezas chicas y medianas para vender en crudo a un dueño de horno, quien a su vez se interesa por estas piezas para tener más variedad de tamaños y estilos que ofrecer en el mercado, y además porque técnicamente es fácil quemarlas durante la cocción de los enseres grandes sin tener que invertir más en combustible.

Y en el último escalafón de la jerarquía de especialistas tenemos al trabajador que se especializa en llevar a cabo la cocción, quien es conocido como *hornero*; por lo regular es un varón joven, dado que se requiere fuerza física para cargar las piezas y llenar el horno, así como para soportar el humo y el calor que se desprende durante la cocción. El hornero es un técnico que puede o no estar familiarizado con el trabajo artesanal, y no necesariamente proviene de familia alfarera. El dueño de horno le provee la madera y ocote necesario para realizar la quema, y por una cocción de más o menos cuatro horas de duración percibe desde \$150 hasta \$400 pesos, según la capacidad de piezas que se queman por horneada.

Si bien la base de la producción de enseres de cocina de gran tamaño es la infraestructura que provee la unidad doméstica, la mayoría de los talleres recurren a las estrategias productivas mencionadas, las cuales han llevado a cambios significativos en la división del trabajo basados en diferentes criterios, como género, destreza manual, capacidad productiva, calidad de ejecución de las subfases, etcétera.

Estas estrategias, que en la década de los ochenta estaban en una etapa de desarrollo incipiente, se aceleraron con la llegada de los alfareros procedentes de la ciudad de Puebla, sobre todo del barrio de La Luz y de Analco, donde varios artesanos tenían talleres clandestinos montados en

casas antiguas abandonadas y de donde fueron desalojados a principios de esa década, cuando el gobierno del estado implementó el proyecto de rescate arquitectónico.

Desposeídos de sus medios, varios de ellos, sobre todo los artesanos que ya tenían contacto con los de Amozoc por la compraventa de loza cruda y cocida, buscaron maneras de integrarse allí al trabajo alfarero. Quienes tenían cierto capital pudieron rentar algún taller que por algún motivo estuviera en desuso —por enfermedad, muerte, abandono del oficio o migración del dueño—, en tanto que quienes carecían de medios entraron a trabajar como manufactureros con los dueños de horno. La renta de talleres y la venta de mano de obra existían desde la década de los sesenta, aunque de manera muy incipiente, pero la llegada de los alfareros poblanos promovió la consolidación de ambas estrategias productivas.

Pese a todas estas innovaciones productivas, que trajeron consigo reajustes en la organización del trabajo —uso de espacio, introducción de nuevas herramientas, adecuaciones diversas para hacer más eficiente la cocción de las piezas, etc.—, prevalece el modelo familiar patriarcal como la infraestructura básica para la organización del trabajo. En la lógica laboral artesana contemporánea se conserva la relación filial padre-hijo como el eje principal de la enseñanza artesana. En el atesoramiento del oficio de alfarero como parte del patrimonio familiar se conserva la función cultural que ejerce el patrilinaje, es decir, el trazo de la descendencia de manera unilineal del lado paterno. También sigue vigente el principio agnaticio, esto es, la relación filial que toma lugar entre parientes consanguíneos del mismo género (hermanos) que se saben descendientes de un ancestro en común (padre), ya que desempeña un papel importante en la generación y consolidación de un taller.

Para ejemplificar el peso de estas normas relativas al parentesco en el trabajo artesanal veremos a continuación el caso de Luis Sosa, que representa muy bien la tradición alfarera poblana más usual, y el cual muestra cómo las estrategias productivas innovadoras mencionadas coexisten en un esquema organizativo fincado en relaciones de parentesco, donde el género también interviene transversalmente en la división del trabajo, y cómo estos criterios técnicos y organizativos influyen en la construcción de la identidad ocupacional.

LUIS SOSA. EL ASCENSO DE UN EMPLEADO DE TORNO A DUEÑO DE HORNO

Luis tiene 49 años. Creció en una familia en la que tanto los abuelos maternos como los paternos eran artesanos. Él aprendió el oficio de su padre, aunque también sus abuelos y tíos paternos le brindaron muchos conocimientos. A pesar de contar con todo este apoyo, de joven incursionó en otras actividades —fue albañil, ayudante de tapicería y plomería— y adquirió una experiencia que más tarde, cuando tuvo su taller, le permitió tecnificar la ejecución del proceso productivo de la loza. Trabajaba fuera del pueblo, pero en sus ratos libres ayudaba a su padre y abuelo en la producción y quema de ollas y cazos.

Su trayectoria como artesano comenzó al contraer matrimonio. Como tenía tres hijos pequeños necesitaba un ingreso semanal seguro, así que trabajó de tornero en varias fábricas de talavera en la ciudad de Puebla. Aunque con dificultades, pudo ahorrar algo de dinero que después invirtió en la adquisición de herramientas de segunda mano —tornos y moldes, entre otras— para montar su propio taller. Empezó por manufacturar cazos y cazuelas para vender en crudo a dueños de horno. Ocasionalmente quemaba una que otra cazuela con su padre o abuelo, pero como vender loza cocida lleva más tiempo y requiere inversión, en ese entonces vendía sus enseres en crudo.

Más tarde, en un pequeño terreno que le heredó su padre y otro pequeño lote que le dejó su abuelo, edificó un horno y adecuó dos cuartos como área para manufacturar. Hoy en día contrata a dos manufacturadores a los que les proporciona todo para que, en su propia casa, se concentren en hacer cazos y cazuelas, y en ocasiones también ollas. Para aumentar la variedad y cantidad de piezas a ofertar en el mercado recurre a la estrategia comercial de comprar loza cruda —ollas, cazuelas y cazos medianos y chicos— a distintos alfareros del pueblo y vendedoras de crudo.

Fue así como logró consolidar su taller y desde hace unos ocho años trabajar también la cerámica ritual —candelabros e incensarios—, la cual aprendió a manufacturar en los talleres de Puebla. Para poder mantener la producción de ambos tipos de cerámica contrata a un tornero, quien a lo largo del año va manufacturando las piezas, alzándolas para que se oreen y quemándolas en las cocciones que organiza semanalmente. Una vez que los candelabros e incensarios están cocidos, los almacena y, a partir de agosto, contrata a dos trabajadores que, junto con dos de sus hijos, le ayudan a esmaltarlos en negro. Una vez listos, los quema en un horno de gas que usa sólo para la segunda cocción de la cerámica, la derretida, que arde a menos grados centígrados que la primera (aproximadamente a 700° centígrados)

y por la mitad de tiempo. La venta de estas piezas se realiza en octubre y es significativa para el ahorro, ya que su sustento lo percibe de la venta de cazos y cazuelas.

Luis es un exitoso artesano y está “orgulloso” de conservar el legado ocupacional que le brindaron su padre y abuelo. Quisiera que sus hijos también anhelaran seguir su ejemplo, deribado al parecer están más interesados en estudiar y buscar otras opciones. No obstante, le ayudan en el taller. Juan, el mayor, tiene 21 años y estudia una carrera técnica, y como llevó cursos de contabilidad lo apoya en los asuntos administrativos del taller y a cargar y descargar el horno. Pedro tiene 17 y lo ayuda a quemar y esmaltar, lo mismo hace Jorge, de 13 años, que además empaca los enseres para entregarlos a los intermediarios. Su hija María tiene 16 años y ayuda a su madre en el quehacer del hogar.

Todos sus hijos desean tener una carrera porque consideran que la alfarería es una actividad propia de los pobres y en la que las personas siempre están sucias. Sin embargo, debido al contexto de pobreza en el que se desenvuelven, aunado al hecho de que los jóvenes suelen contraer matrimonio a muy temprana edad, lo más común es que abandonen su proyecto de estudiar y vuelvan a la artesanía para poder mantenerse.

Así vemos cómo en el seno de un taller coexisten diversas maneras de apreciar la alfarería. En el caso de algunos jóvenes, como los hijos de Luis, el hecho de que sean descendientes de familias artesanas no garantiza que a futuro sigan con el oficio. Este taller llama la atención por las innovaciones técnicas en la ejecución del proceso productivo que Luis introdujo para hacer más atractiva la producción de artesanía como fuente de ingresos, y también por su intención de heredar a sus hijos el oficio como patrimonio familiar y de inculcarles el apego al mismo como un resguardo laboral que a futuro puedan necesitar.

A Luis salir a trabajar fuera y desempeñarse como empleado-tornero le dio la oportunidad de adquirir conocimientos en el uso del torno; los cuales luego aplicó en su taller, de modo que ahora trabaja dos tipos de cerámica —enseres y cerámica ritual—, una diversificación productiva que le permite generar mayores ganancias y hacer de la alfarería una actividad más atractiva.

Así, la aplicación de todos estos conocimientos y haber heredado el horno de su padre le permitió a Luis consolidar su taller, y ahora él desea hacer lo mismo con sus hijos. La construcción de la identidad social de Luis como artesano digamos que toma lugar desde dos vertientes. A diferencia de sus tres hermanos menores, por ser el mayor, Luis gozó los años más productivos en el taller de su padre, cuando su abuelo también participaba y le revelaba los secretos de la cocción. Por la misma razón de hermano mayor,

también heredó un mejor terreno, y le tocaron el horno y algunos moldes, ventajas que no tuvieron sus hermanos menores. Además, su desempeño como empleado tornero le permitió construir un horno de gas de tabique refractario, que es el indicado para derretir el esmalte negro con el que se bañan los candelabros e incensarios. Asimismo, como su hijo le ayuda en la contabilidad y tiene empleados que le hacen las piezas, él puede fungir como jefe de producción y especializarse en la quema y la venta.

Este status de jefe de producción nos da cuenta de un cambio en la ideología y ética laboral. Si bien prevalece el peso de las prácticas culturales que se ciñen al modelo familiar patriarcal e influyen en la inserción laboral, según las cuales el oficio y la enseñanza del mismo se heredan a través del vínculo filial padre-hijo, el caso de Luis muestra una visión más empresarial de la producción alfarera, de hecho ha solicitado y recibido apoyo financiero de diferentes programas de apoyo artesanal (Fonart y PACMYC).⁷

El caso de Luis nos muestra las opciones de desarrollo existentes entre los artesanos de Amozoc, mas ser dueño de horno es una de las opciones más difíciles de alcanzar. Veamos con más detalle cómo opera la construcción de la identidad laboral artesanal entre los diferentes tipos de artesanos que identificamos en esta comunidad.

LA CONSTRUCCIÓN DE LA IDENTIDAD LABORAL ENTRE LOS PRODUCTORES DE ENSERES

El caso de Luis Sosa ejemplifica lo que se concibe como un “alfarero” en la ideología laboral de los alfareros de Amozoc. Sin embargo, de los 78 artesanos registrados en la Unión de Artesanos sólo 25 son dueños de horno, el resto son trabajadores, es decir, la mayoría la representan quienes, en el estricto sentido de la palabra, se conciben en la alfarería como “subordinados”, “segregados” o simples “trabajadores de la loza”.

Interesados en comprender los factores de esta autoadscripción laboral, en un caso de identidad heterodirigida en el que el actor es identificado y reconocido como diferente por los demás, pero él mismo posee una débil capacidad de reconocimiento autónomo [Giménez, 2009: 29], así como en las restricciones a las que se enfrentan los trabajadores para ascender y volverse dueños de horno, nos dimos a la tarea de conocer los factores que constriñen tales oportunidades. Para ello nos preguntamos si la única limitante era el hecho de carecer de recursos humanos y materiales. Y, viendo

⁷ PACMYC, Programa de Apoyo Cultural a Municipios y Comunidades.

Foto 2.
Luis Sosa y la alfarería como herencia ocupacional masculina



que la mayoría de las personas que venden piezas pequeñas de loza cruda son mujeres, quisimos saber si el género era una determinante en las oportunidades ocupacionales de este gremio artesano.

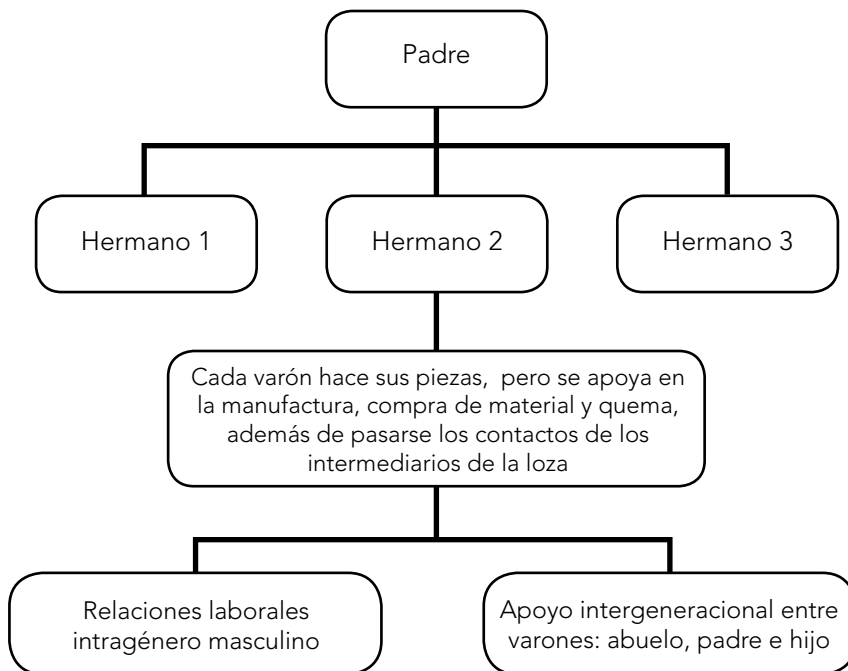
El trabajo, como cualquier actividad humana, observa un constante proceso de resignificación de valores y hábitos acorde con los cambios estructurales y las necesidades de los individuos [Reygadas, 2012]. José Simón y María de Jesús nos ejemplifican cómo sus circunstancias familiares y roles genéricos dictados por el esquema del modelo familiar patriarcal influyen en su desarrollo personal como artesanos. Muestran también cómo, a lo largo del ciclo vital, los cambios sociodemográficos conllevan a los integrantes de la familia a revalorar la alfarería.

Las mujeres, por ejemplo, trabajan los enseres tanto o más que un varón, aunque claro, de tamaños pequeños, pero como el papel que les asigna la cultura es el de cónyuge del varón, su participación como alfareras se desmerece o se vuelve invisible o secundaria. Además, como la residencia posmarital es patrilocal, al menos durante los primeros años del matrimonio, esto favorece la socialización de los varones como artesanos. Los hombres desde niños ayudan a su padre, observan a su abuelo quemando y a su tío paterno haciendo cazos, lo cual hace que todos los varones mayores de su linaje sean sus potenciales maestros.

Por si esto fuera poco, en el modelo familiar patriarcal se le da preferencia al varón en materia de sucesión; de modo que tanto la herencia de bienes tangibles —horno, herramienta, etc.— como intangibles —conocimientos técnicos y organizativos para hacer loza— [Moctezuma, 2010] recae en el hombre, lo que coloca a la mujer en calidad de heredera residual, atributo que ideológicamente se traslapa a otros ámbitos, de aquí que en la alfarería también se conciba a la mujer como residual o secundaria, por nombrarla de alguna manera. Muy distinto es el caso del varón, quien siendo la figura preponderante del modelo familiar patriarcal, se inserta de distintas maneras en el ámbito alfarero. Él puede ser desde dueño de horno, manufacturador, tornero u hornero, y hasta un simple hornero gana más que una artesana vendedora de loza cruda. Al respecto, nos preguntamos si el hecho de ser varón es un atributo determinante para explicar estas mejores oportunidades para los varones. O si lo que reviste de mayor prestigio al varón es la fuerza física que le permite trabajar enseres más grandes y utilizar una técnica con mayor grado de dificultad que la mujer.

Nuestra propuesta es que este atributo biológico no es determinante, sino transversal a otros factores de cuya lectura simbólica se desprende la designación de roles genéricos, entre los cuales sobresalen la descendencia y la sucesión manifiestas en las siguientes relaciones laborales sustentadas en el parentesco: 1) la relación filial del padre-hijo en la enseñanza, porque la de madre-hija se desmanteló a raíz de la poca demanda de los enseres de uso cotidiano; 2) la descendencia unilineal vía paterna, el patrilineaje, favorece los vínculos colaterales e intergeneracionales entre los varones y 3) la relación agnaticia que favorece la solidaridad entre hermanos en relación con el padre en el proceso de generación y consolidación de unidades productoras para que cada uno aspire a tener su propio taller. Veamos el siguiente ejemplo.

Gráfica 2.
El patrilineaje en la herencia del oficio de alfarero en Amozoc, Puebla



JOSÉ SIMÓN Y VALENTÍN GONZÁLEZ. EL PRINCIPIO AGNATICIO EN LA CONSOLIDACIÓN DE UN TALLER

El taller de José Simón y Valentín nos muestra el papel que desempeña el principio agnaticio en la organización del trabajo, en la cual identificamos al menos tres etapas. La primera transcurre durante la infancia y la pubertad, en ella los hermanos, entre juegos, conviven con su padre y lo observan como artesano. Luego, durante la adolescencia, trabajan como manufactureros en el taller de su padre, ésta suele ser la etapa en la que el taller es más productivo debido a que cuenta con la mayor cantidad de mano de obra familiar masculina.

Posteriormente, al contraer matrimonio, los varones adquieren la responsabilidad de sostener a sus propios hijos, es entonces cuando los hermanos tienen que ser lo más solidarios posible y apoyarse mutuamente. Siendo así las cosas, se apoyan prestándose herramientas, intercambiando

contactos de intermediarios, quemando loza juntos y, por último y en el mejor de los casos, se dan a la tarea de generar un taller. Veamos más de cerca las interacciones que, bajo este principio, se suscitan durante la socialización de los hombres como artesanos.

José Simón González, como todos los niños de su generación, aprendió el oficio de su padre y abuelo paterno. Con sus cuatro hermanos varones trabajó en el taller paterno y, conforme cada uno fue contrayendo matrimonio, su padre les fue procurando un pedazo de terreno para que a futuro pudieran edificar una casa y lugar para trabajar.

Por el efecto que acarrea la residencia posmarital patrilocal, los hermanos y sus respectivas parejas e hijos compartieron durante muchos años un mismo patio y horno. En él los hermanos jugaban, comían, hacían enseres y asoleaban loza, en tanto que sus hijos pequeños jugaban con sopes de barro y los más grandes empezaban a ayudar acarreado piezas y colocando asas a los cazos, en fin, tareas relativas a la manufactura.

Los hermanos se prestaban herramientas y se ayudaban unos a otros a cargar y manufacturar los cazos. Como los cinco tenían que usar el mismo horno, el padre designaba a cada uno un día, aunque a veces hacían quemadas en conjunto. Conforme cada hermano fue teniendo sus hijos, el horno empezó a ser insuficiente; necesitaban aumentar la producción, lo que los impulsó a buscar otras maneras de generar ingresos, de preferencia semanales, tomando en cuenta que en la alfarería se podían tardar hasta tres semanas para ver sus ganancias, porque ése es el tiempo, aproximadamente, que hay entre la cocción y la venta de los enseres.

Raymundo, Eusebio, Próspero, Valentín y el mismo José trabajaron en diversas actividades: como albañiles, plomeros, empleados, jardineros, obreros, etc., pero ninguno de ellos dejó por completo la alfarería. En sus ratos libres hacían enseres para vender en crudo y siempre estuvieron atentos de ayudar a su padre a quemar su loza. Su deseo por mantenerse laboralmente activos en la artesanía se debía, en parte, a su apego al oficio que su familia les legó, pero también a que los sueldos de los trabajos eventuales siempre eran muy bajos y trabajar con horno propio era garantía de mayores ingresos.

En la actualidad todos los hermanos se dedican a la artesanía en distintos grados. Raymundo tiene su propio taller, y como hijo mayor se casó primero, por lo que su padre lo pudo ayudar más, en vida, para edificar un taller. A Eusebio y Próspero, por ser los menores, no sólo les tocó un pedazo de terreno muy pequeño, insuficiente para edificar un horno, sino que también tuvieron más influencia de la oferta educativa y laboral externa. Procuraron tener algún empleo que les proporcionara el seguro médico

del IMSS —Instituto Mexicano del Seguro Social— con el fin de contar con atención médica para sus respectivas esposas e hijos.

Por estos motivos ellos han preferido trabajar fuera del pueblo: Próspero de obrero y Eusebio de jardinero, y en sus ratos libres hacen enseres para vender en crudo a su padre o a sus hermanos.

La situación de José Simón y Valentín, los hermanos intermedios entre Raymundo y los menores, es muy distinta. Como ninguno tenía ni horno ni moldes ni espacio para trabajar, se asociaron y rentaron el taller de un alfarero que murió y que había conservado el horno y las herramientas de trabajo en muy buen estado. El taller además contaba con un horno chico y uno grande, además de muchos moldes y tres tornos. Más aún, tiene un patio grande para asolear el barro y orear los cazos, así como un cuarto para almacenar loza y dos habitaciones para manufacturarla. Todo esto por \$900 pesos al mes que pagan entre los dos.

La situación familiar de cada uno llevó a que se dividieran el trabajo de la siguiente manera: José manufactura y Valentín quema y vende. Valentín puede fungir de dueño de horno frente a su hermano porque, con lo que ahorró cuando trabajó fuera, de más joven, pudo comprarse una camioneta que le permite transportar los enseres y salir a los mercados a rematar las piezas que no vende a los intermediarios o cuando los precios de la loza andan muy bajos en el pueblo. Valentín tiene solvencia económica, lo que le permite comprar el material requerido para esmaltar —óxido de plomo, cobre, feldespatos, leña, etc.— y para pagar a un ayudante, que a veces es su hijo, para acarrear y descargar los enseres del horno.

La situación familiar de Valentín también lo ha favorecido para desenvolverse como dueño de horno. Su esposa trabaja como maestra y aporta al sustento familiar, por lo tanto, Valentín puede invertir las ganancias de la loza en la compra de enseres crudos. Además, como no tuvo hijos hombres, no tiene a nadie a quien enseñarle el oficio, lo que le permite salir a vender.

La situación familiar de José Simón es muy distinta. Tiene cuatro hijos y tres de ellos son varones, y están precisamente en la edad en la que se les debe empezar a enseñar el oficio. Debido a ello no puede salir, pero a esto se suma el delicado estado de salud en el que se encuentra su esposa y los muchos gastos que tiene que hacer en medicamentos, de tal manera que sus posibilidades de ahorrar son mínimas. Dada su situación familiar, tuvo que concentrarse en la fase de la manufactura y permanecer en el pueblo sin tener que invertir en nada, ya que el suministro de barro lo realiza de manera conjunta con su hermano Valentín.

Foto 3.
José Simón, fabricante de cazos y cazuelas en Amozoc



El caso descrito ejemplifica cómo el principio agnaticio solidariza a los hermanos para que cada uno se desenvuelva en lo que le es más factible. Desde nuestro punto de vista, tal parecería que Valentín explota a su hermano. Sin embargo, en la lógica laboral de los artesanos, contar con el apoyo de un pariente consanguíneo significa seguridad y apoyo mutuo, lo que nos recuerda una de las principales funciones culturales del parentesco, que es precisamente brindar ese apoyo y seguridad entre los descendientes

de una familia o un linaje. De esta manera, la conceptualización del trabajo observa una cualidad colectiva cuya meta es garantizar la reproducción social y económica de la unidad doméstica a través de los ingresos que aportan sus miembros, los cuales desempeñan distintas actividades laborales [Good, 2005].

Por otro lado, desde la lógica laboral de los artesanos, en términos técnicos y organizativos, hacer enseres y al mismo tiempo realizar la quema y la venta es muy complicado y contrarresta la productividad, dado que mientras se quema y se sale a vender se dejan de hacer piezas y se retarda la cocción, y con ello la venta.

La renta de un taller, como opción para generar una unidad productiva, pone de manifiesto un cambio en la ideología laboral [Reygadas, 2002] y da cuenta del papel que desempeña el principio agnaticio como base organizativa para desplegar funciones culturales distintas a la simple clasificación de parientes [Radcliffe-Brown y Forde, 1982; Collier y Yanagisako, 1999]; hecho trascendente en la historia laboral de Amozoc si tenemos presente que dicho principio organizativo es una reminiscencia de la organización social de sesgo mesoamericano [Robichaux, 2005] y, por lo tanto, factible de considerarse como patrimonio cultural. Este caso, además, nos muestra cómo, aun en situaciones adversas, las opciones laborales de los varones incluyen el uso de principios organizativos relativos al parentesco y la solidaridad entre hermanos para salir adelante en el desarrollo artesanal.

En cambio, en el caso de la mujer, este modelo familiar patriarcal restringe sus posibilidades laborales. Al contraer matrimonio, ella pasa a residir al recinto de los padres de su marido, lo que implica su inclusión en el linaje de su esposo y dejar el suyo de origen. Metida en las labores domésticas, bajo la observación de su suegra y sus cuñadas, aun teniendo iniciativa para hacer enseres, debe contar con la anuencia de estas congéneres y de su marido para dedicar más tiempo a la alfarería, siempre y cuando sus obligaciones de madre y esposa la dejen con aliento para trabajar.

Aunado a lo anterior, y en lo que corresponde a herencia, en este esquema familiar la mujer aparece como residual, pues sin un capital que la respalde es difícil que pueda aspirar a generar un taller. Como su rol genérico está subsumido en los roles socioculturales de dicho esquema patriarcal, su papel de cónyuge, es decir, de complemento, conlleva a mirar su participación laboral en la artesanía como algo complementario a lo que realiza su marido; por así decirlo, como una extensión de sus obligaciones como madre y esposa. Incluso en la época en que las mujeres trabajaban los enseres chicos y medianos para el uso cotidiano, su contribución era para

ayudar a su esposo en su función de proveedor del hogar, mas la realidad indica otras situaciones. Veamos a continuación un caso que así lo ilustra.

María de Jesús Morales Reyes, una vendedora de loza cruda

María creció entre ollas y cajetes. Rosa Reyes, su madre, hacía ollas y cazuelas pequeñas y medianas y las vendía a “medias”, nombre que recibe aquella transacción productiva a través de la cual dos artesanas acordaban hacer loza: una manufacturaba las piezas y la otra se encargaba de quemar, y una vez que estaba lista se la repartían en partes iguales. La que hacía la loza ponía el barro y la encargada de quemar ponía la leña y pedía ayuda a su esposo para quemarla. La encargada de cocerla compraba el material para esmaltar, esmaltaban entre las dos y, una vez cocidas las piezas, se las repartían en partes iguales.

Marcelino Morales Huerta, el padre de María, hacía ollas y las vendía a los que hacían piñatas de olla. María y sus hermanas aprendieron a hacer lo que su madre y abuela les inculcaron y lo que era valorado “como lo propio de ser mujer”: cajetes, cazuelas, comales, jarritos, ollas chicas y anafres, en pocas palabras, todo lo que una ama de casa necesita para cocinar. Digamos que, para la mujer, la alfarería desempeñaba una función de autoaprovisionamiento. De las cuatro hermanas sólo María y Socorro conservaron el oficio, en gran medida porque los hombres con los que se casaron se dedican a la alfarería.

María se casó en 1958 con Concepción López y tuvieron ocho hijos. Su marido trabajaba en el campo con su padre para procurarse maíz y frijol, pero para generar ingresos hacía ollas que vendía a los decoradores de piñatas. Como él nunca tuvo horno propio, se desplazaba a casa del padre de María para llevar a quemar las ollas y compartía el horno con tres de sus cuñados.

Concepción trabajó las ollas por más de 40 años, hasta que un buen día se desbarrancó del cerro y quedó lisiado de una pierna, lo que le impidió caminar y desde luego trabajar. Desde entonces lo mantiene su esposa y algo recibe de sus hijos. María hace cajetes para vender en crudo a un par de dueños de horno que tienen años comprándole, por lo que en ocasiones le adelantan un tanto del monto total a entregar. Edmundo, el mayor de sus hijos, elabora ollas para piñatas y las vende crudas. Felipe, el segundo, aprendió el oficio pero prefiere trabajar de albañil, sólo en la temporada de invierno, de septiembre a diciembre, hace ollas por las tardes para venderlas en crudo durante la temporada previa a la Navidad a quienes decoran piñatas.

Concepción y Leonardo trabajan de jardineros y en sus ratos libres hacen ollas para vender en crudo. Arturo y Jorge abandonaron por completo la alfarería y trabajan como albañiles. Lidia, la única hija mujer, se casó con un orfebre que hace espuelas, y ella para ayudarlo trabaja de empleada-pintora en un taller de talavera.

El apoyo que le brindan sus hijos es muy poco, así que María trabaja pese a sus 72 años y su problema de reumas en las rodillas, hace cajetes y cazuelas, vende gorditas y cría gorriones y cenizontes para vender en la plaza. Dadas sus circunstancias, puede producir muy poco, y además carece de un sitio adecuado para sentarse a trabajar. En un área muy restringida de su patio improvisa un espacio para sentarse en cuclillas a hacer la loza utilizando herramientas por demás rústicas, las que improvisa utilizando diversos desperdicios (pedazos de cuchillos, trapos viejos, mecates, olotes para alisar la loza, etc.), todo lo cual nos explica la apreciación que María tiene de su trabajo como artesana, lo que expresa así: “No, uno no es artesano, lo que yo hago es cajetes crudos y para dar lástima; un alfarero es quien tiene horno y dinero para quemar y vender a los intermediarios, ése sí pa’ que vea... ése sí es un alfarero”. María ni siquiera recalca su mérito de mantener a su esposo en esas precarias condiciones de trabajo, no se percata de su destreza para hacer loza en cuclillas, algo de verdad difícil, además de que por el frío del barro se le entumen las rodillas y las manos. Pero en la ideología de las personas de Amozoc, “una esposa debe hacer todo por su cónyuge”. Esta forma de valorar su trabajo se conoce como identidad segregada, a través de la cual el actor se identifica y afirma su diferencia independientemente de todo reconocimiento por parte de los otros [Giménez, 2009: 28]; dado que, si bien María no se autoidentifica como alfarera, en el pueblo es bien conocida, igual que lo fueron su abuela y su madre, como “vendedora de loza cruda”, una forma de vender asociada con la pobreza y la sobreexplotación si se toma en cuenta que gana entre \$200 y \$400 pesos a la semana por trabajar cinco horas al día, seis días de la semana.

El papel marginal, por decirle de alguna manera, de las vendedoras de loza cruda en este gremio artesano, no se debe solamente a la precariedad económica en la que viven la mayoría de las familias campesinas de Amozoc, sino a principios organizativos fincados en el modelo familiar patriarcal, que brindan al varón un papel vanguardista que le permite desenvolverse con mayores ventajas con respecto a la artesanía, entre ellas: 1) mantener una asimetría socioeconómica frente a la mujer; 2) postergar las actividades realizadas por la mujer dándoles calidad de complementarias frente a las que él realiza, y 3) fortalecer el lugar sociocultural de la mujer

Foto 4.
María de Jesús Morales, alfarera que vende loza cruda



en el ámbito doméstico para dejar en la esfera de lo público al hombre y así alejar a la mujer de la actividad comercial de la loza.

En cada uno de estos procesos en los que la mujer está en desventaja frente al varón, el género aparece como un criterio transversal a las normas de parentesco y refuerza los roles genéricos asignados socioculturalmente, por lo que podemos afirmar que la dimensión biológica implícita en la categoría de género es también un constructo cultural [Lamas, 2007: 89].⁸

⁸ Lamas señala que, según las aportaciones de Butler sobre el género, éste está subsumido en la cultura y la naturaleza de manera indisoluble, mas al estudiar este criterio en diversos contextos, Butler se percató de que el género funge también como un dispo-

Así, la segregación laboral que viven las alfareras de Amozoc no se debe solamente a una menor demanda de los enseres chicos y medianos, sino al hecho de que en ciertos contextos culturales resulta conveniente mantener a la mujer en el ámbito doméstico y resaltar de diversas maneras semánticas los beneficios que se desprenden para la sociedad de visualizarla esencialmente a través de sus funciones biológicas; derivándose de lo anterior que todo aquello que emprenda fuera de este ámbito será valorado como complementario, verbigracia el trabajo [Mies,1998]. Este hecho constata cómo el papel del parentesco —en el modelo familiar patriarcal—, tiene tanto peso o incluso más que el de género en la asignación de ciertos roles culturales y es, más bien, una categoría que, al igual que la de la generación, resulta transversal a las normas de parentesco [Lamas, 2007; Collier y Yanagisako, 1999]. Además del menor reconocimiento social y laboral que se da a la mujer en el quehacer artesanal, su desarrollo como alfarera también es frenado porque ella hace cosas pequeñas y técnicamente es más meritorio hacer piezas grandes. Otro punto que demerita a las piezas pequeñas que hacen las mujeres frente a las grandes es que las primeras se utilizan cotidianamente, mientras que los enseres grandes se utilizan en el ámbito de lo festivo, lo que les otorga más prestigio.

Además, las pocas vendedoras de loza cruda que existen en el pueblo ya no se desenvuelven bajo la lógica productiva de la complementariedad: los hombres hacen enseres grandes y las mujeres utensilios chicos, por lo que la participación de éstas se mira más bien como residual, hecho que se manifiesta en que las mujeres están cada vez menos dispuestas a inculcar el oficio a sus congéneres —hija, nuera, nieta, etc.— y en el desmantelamiento de las relaciones intragénero femenino en lo que respecta al trabajo artesanal.

Así las cosas, la mujer, de ser una trabajadora de la loza complementaria del trabajo artesanal del hombre, bajó de escalafón para convertirse en una vendedora de loza cruda que se asocia a alguien que desconoce el proceso productivo de la loza en su totalidad y que carece de medios para solventar la producción, contribuyendo así a disminuir las probabilidades de la mujer para ascender en el escalafón ocupacional en este gremio artesanal.

Lo anterior pone en entredicho la facultad estereotipada de los roles genéricos como inamovibles; ya que, de acuerdo con los cambios en la es-

sivo de *performance*, o sea de actuación, por lo que el sexo pareciera ser también una categoría cultural y no un determinante biológico.

estructura social, estos roles se adecuan para salvaguardar el orden social [Lamas, 2007: 91].⁹ Sin embargo, vemos que los únicos que se benefician de que las mujeres queden como vendedoras de loza cruda son los dueños de horno, que compran enseres a precios por demás irrisorios.

Sin embargo, hay que recordar que el género también es una categoría que unas veces es central, pero otras es marginal, a veces es definitiva y a veces contingente [Lamas, 2007: 93],¹⁰ así lo ilustran los casos excepcionales de mujeres que llegan a ser dueñas de horno independientemente de si son o no descendientes de una familia de alfareros. Si conocen bien el proceso productivo y comercial de la loza porque estuvieron casadas con algún artesano, y además cuentan con cierto capital para costear los gastos de la cocción y con el apoyo de la fuerza física de al menos un par de varones, es factible que se consoliden como dueñas de horno. No son productoras en el estricto sentido de la palabra porque no hacen ni contratan trabajadores para que hagan loza, se concretan a comprar enseres crudos para quemar y vender, por lo que podríamos nombrarlas como compradoras de loza cruda.

Estas dueñas de horno representan la minoría de los casos, dado que de los 30 talleres considerados como de dueños de horno, sólo tres de ellos, o sea aproximadamente 10%, pertenecen a mujeres, quienes encabezan un taller de manera monoparental. Por lo general se trata de mujeres viudas, abandonadas, divorciadas, solteras mayores, o sea, sin cónyuge, que cuentan con un horno y un vehículo para que los varones que las ayudan carguen la loza cruda y la acomoden en el horno para quemar, así como los medios para contratar un hornero que lleve a cabo la cocción. La existencia de estas dueñas de horno pone de manifiesto que en el caso femenino existe una polarización de oportunidades laborales: “dueña de horno *contra* vendedora de loza cruda”, mientras que en el caso masculino no ocurre así, ya que en éste hay otras formas intermedias de insertarse en el trabajo artesanal.

⁹ Lamas retoma a Schlegel, quien en un esfuerzo por esclarecer el papel simbólico que tiene el género en distintos contextos sociales, llega a la conclusión de que los roles estereotipados del género no son del todo rígidos, sino que se adecuan en función de la estructura social.

¹⁰ Lamas retoma las observaciones de Muriel Dimen de su artículo “Deconstructing Difference: Gender, Splitting and Transitional Space”, *Psychoanalytical Dialogue*, núm. 1, pp. 335-352.

ALGUNAS OBSERVACIONES FINALES

Hemos tratado de presentar tres casos, bajo la perspectiva analítica de la cultura laboral, en los que incide el peso de la cultura en el trabajo y viceversa. A la luz de los ejemplos analizados, encontramos que el género y la generación son criterios transversales de criterios relativos al parentesco, como la descendencia, residencia y sucesión. Por lo anterior podemos afirmar que, bajo la moral y ética del modelo familiar patriarcal, existen ciertos roles genéricos definidos en términos socioculturales, así, “ser alfarera en Amozoc” es una dimensión que se suma a otras más de la identidad social de ser mujer, llámese esposa, hija, madre, etcétera [Reygadas, 2002].

En el caso de las vendedoras de loza cruda, como María, resalta a primera vista la gran explotación de la que son objeto por los dueños de hornos, dado que les pagan muy poco por sus piezas crudas, aun cuando la manufactura es un arduo trabajo. Pero para las vendedoras de crudo lo importante es conseguir algo de dinero para sobrevivir y asegurar el sustento familiar. Desde esta perspectiva, la identidad ocupacional para el caso femenino no se trata de un oficio especializado, sino de un paliativo laboral, y en ese orden de cosas la alfarería tiene la función de abatir la pobreza. Cabe aclarar que hasta la década de los setenta, cuando las mujeres hacían enseres chicos para autoproverse, la alfarería, además de abatir la pobreza y garantizar loza suficiente para guisar cotidianamente, aportaba a los bolsillos de las mujeres algo de solvencia económica para un mejor bienestar familiar.

Ahora bien, como pudimos apreciar en los ejemplos mencionados, la valoración del oficio en el caso masculino es muy distinta y más favorable debido a dos grandes factores: uno cultural y otro estrictamente laboral. Respecto del primero, digamos que un atributo constitutivo de la identidad genérica masculina es precisamente ser artesano, y desde la perspectiva laboral, resulta que la alfarería como actividad económica observa una clara separación del espacio doméstico y un perfil más personalizado, características que se manifiestan en los siguientes procesos: 1) una específica atención en tiempo y trabajo al oficio, 2) una búsqueda por expandir el conocimiento técnico alfarero y 3) una disposición del varón para reestructurar la organización del trabajo en el taller, una y otra vez, en búsqueda de mejoras técnicas que repercutan en un aumento de volumen y variedad de piezas a ofertar.

Sin dejar a un lado las mencionadas diferencias entre hombres y mujeres en torno a la valoración de la alfarería, es importante señalar que la mujer tiene dos maneras de adquirir prestigio social en este oficio. Una de

ellas, por cierto en extremo difícil de conseguir, es llegar a ser dueña de un horno, mérito que en el caso femenino depende de circunstancias sociodemográficas, como ser una mujer carente de un cónyuge proveedor, pero a la vez contar con dos tipos de capitales, uno de carácter económico, que estriba en tener la liquidez necesaria para comprar loza cruda y el material necesario para esmaltar y pagar al técnico que lleva a cabo la quema de la loza, así como a los ayudantes de éste; y el otro, de naturaleza humana, el cual consiste en tener mano de obra familiar masculina disponible para encargarse de ir a recoger y liquidar las piezas crudas de gran tamaño para llevarlas a quemar en el horno, así como para lidiar con los intermediarios y salir a vender a las plazas.

La otra forma en que una mujer puede alcanzar prestigio social, en lo relativo a la alfarería, es desempeñándose como “guisandera”, nombre que reciben las mujeres que son invitadas o contratadas para ir a guisar en alguna festividad. Resulta ser que cuando se aproxima alguna celebración, las mujeres se organizan en grupo, generalmente invitan a sus parientas, aunque también a amigas con experiencia, para confeccionar los platillos festivos propios de la fiesta. Curiosamente, el prestigio que la mujer puede adquirir a través de la alfarería no es por manufacturar las piezas, sino por utilizarlas, lo que suscita una complementariedad de roles genéricos en donde las mujeres emplean los enseres que hacen los hombres.

Foto 5.
Las guisanderas de Amozoc



De lo anterior podemos decir que, desde la perspectiva de la autoadscripción, en la construcción de su identidad social, el rol de “guisandera” le brinda a la mujer un espacio social para distraerse, convivir, dialogar y retroalimentar su referente genérico; y desde la de la heteroadscripción, la mujer adquiere prestigio por el reconocimiento social que le da a su familia y a su comunidad al fomentar la preservación de una vida comunitaria, hechos que simbólicamente refuerzan el papel cultural que desempeña la mujer al satisfacer una de las necesidades vitales más importantes del género humano, el de la alimentación.

La controversial polaridad de los roles que desempeña la mujer, por un lado como productora de enseres y por otro como guisandera, pone de manifiesto que el rol genérico no necesariamente es esencial y que, además, según el contexto cultural, éste puede ser transversal al parentesco. O mejor aún, tal vez nuestra apreciación de roles complementarios en realidad no opera simbólicamente de esta forma dual tan perfecta, lo cual pone en entredicho la eficacia simbólica del género para uniformar procesos sociales [Lamas, 2007: 87; Collier y Yanagisako, 1999] y favorece lo que otros autores han señalado con respecto a la actitud voluntarista que puede observar el criterio del género a manera de *performance*; así, podemos entender que las mujeres adquieren prestigio en el ámbito que siempre ha sido su dominio, el de la preparación de los alimentos; en tanto que los hombres lo adquieren en la generación de los ingresos, en su función de proveedores.¹¹

BIBLIOGRAFÍA

Arias, Patricia

2009 *Del arraigo a la diáspora: dilemas de la familia rural*, México, CUSCH/Universidad de Guadalajara/Porrúa.

Barth Fredrick (comp.)

1976 *Los grupos étnicos y sus fronteras*, México, Fondo de Cultura Económica.

Bartra, Eli

2004 *Creatividad invisible: mujeres y arte popular en América Latina y el Caribe*, México, Programa Universitario de Estudios de Género-UNAM.

¹¹ Lamas retoma las aportaciones de Butler y de Moore cuando discuten el carácter esencial del género para mostrar cómo en ciertos contextos el género es una categoría más flexible de lo que se piensa [Lamas, 2009: 89].

Bloch, Maurice

1999 "Descent and Sources of Contradiction in Representations of Women and Kinship", en Jane Collier y Sylvia Yanagisako (eds.), *Gender and Kinship: Essays toward a Unified Analysis*, Stanford, Stanford University Press, pp. 324-341.

Collier, Jane y Sylvia Yanagisako

1999 "Toward a Unified Analysis of Gender and Kinship", en Jane Collier y Sylvia Yanagisako (eds.), *Gender and Kinship: Essays toward a Unified Analysis*, Stanford, Stanford University Press, pp.14-52.

Giménez, Gilberto

2009 *Identidades sociales*, México, Instituto Mexiquense de Cultura/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes/Intersecciones.

Good, Catharine

2005 "Trabajando juntos como uno: conceptos nahuas del grupo doméstico y la persona", en David Robichaux, *Familia y parentesco en México y Mesoamérica*, t. 2, México, Universidad Iberoamericana, pp. 275-294.

2011 "Introducción: estudiando la comida y la cultura mesoamericana frente a la modernidad", en Catherine Good y Laura Elena Corona (coords.), *Comida, cultura y modernidad en México*, México, Conaculta-INAH-ENAH/Conacyt, pp.11-37.

Lamas, Martha

2007 "Complejidad y claridad en torno al concepto de género", en Ángela Giglia, Carlos Garma y Ana Paula de Teresa (comps.), *¿Adónde va la antropología?*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 83 -110

Mies, María

1998 "Dinámica de la división sexual del trabajo y la acumulación de capital. Las trabajadoras del encaje de Narsapur, India", en Florencia Peña Saint Martin (ed.), *Estrategias femeninas ante la pobreza*, México, INAH, pp. 31-53.

Mintz, Sidney

2003 *Sabor a comida, sabor a libertad*, México, Conaculta/CIESAS.

Moctezuma Yano, Patricia

2010 "El oficio de alfarero en Tlayacapan, Morelos: un legado familiar de saberes técnicos y organizativos", *Relaciones*, núm. 12, pp. 227-253.

Radcliffe-Brown, A. R. y Daryll Forde

1982 *Sistemas africanos de parentesco y matrimonio*, Barcelona, Editorial Anagrama.

Reygadas, Luis

2002 "Producción simbólica y producción material: metáforas y conceptos en torno a la cultura del trabajo", *Nueva Antropología*, vol. XVIII, núm. 60, febrero, pp. 101-113.

Robichaux, David

2005 "Principios patrilineales en un sistema bilateral de parentesco: residencia, herencia y el sistema familiar mesoamericano", en David Robichaux, *Familia y parentesco en México y Mesoamérica*, t. 2, México, Universidad Iberoamericana, pp.188-272.

ENTRE EL BARRO Y EL HUMO NEGRO

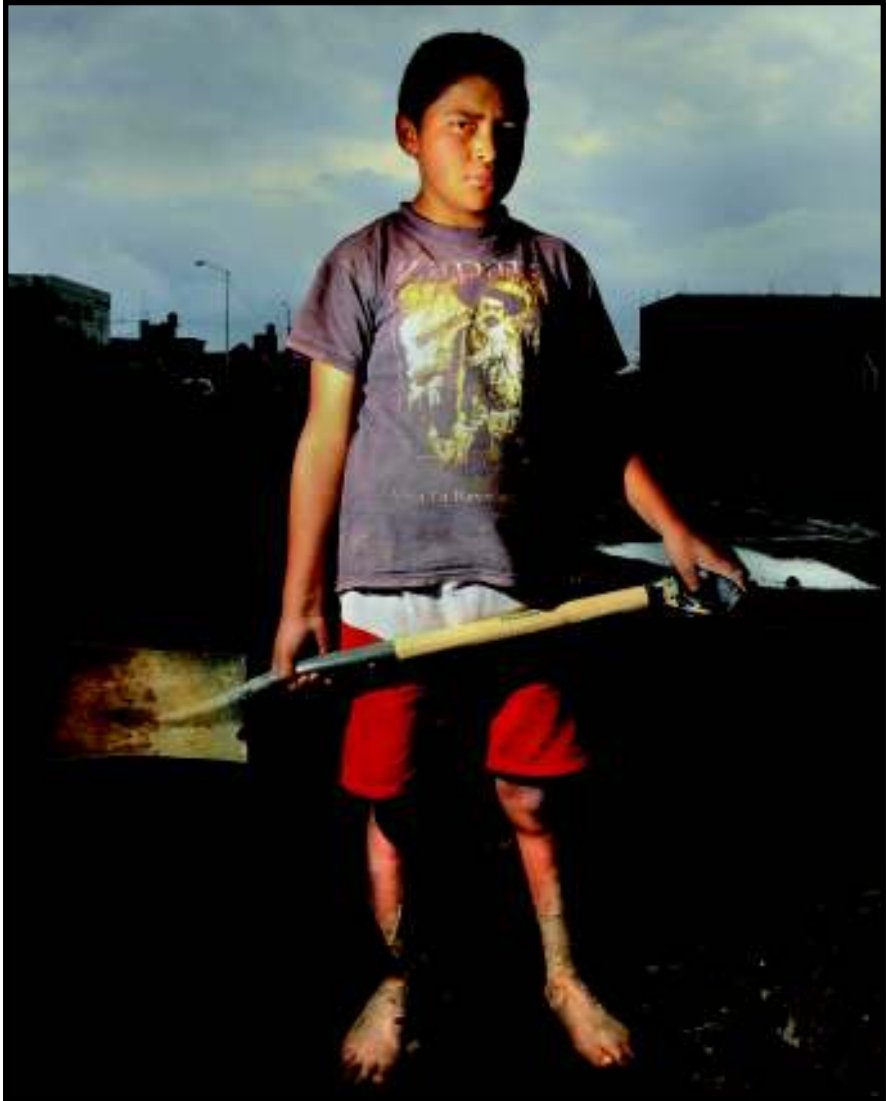
TERCER LUGAR

AUTOR: FERNANDO ÓSCAR MARTÍN

XXXI CONCURSO DE FOTOGRAFÍA ANTROPOLÓGICA

"MIRADAS SOBRE LA ECOLOGÍA EN EL ENTORNO URBANO EN EL SIGLO XXI"

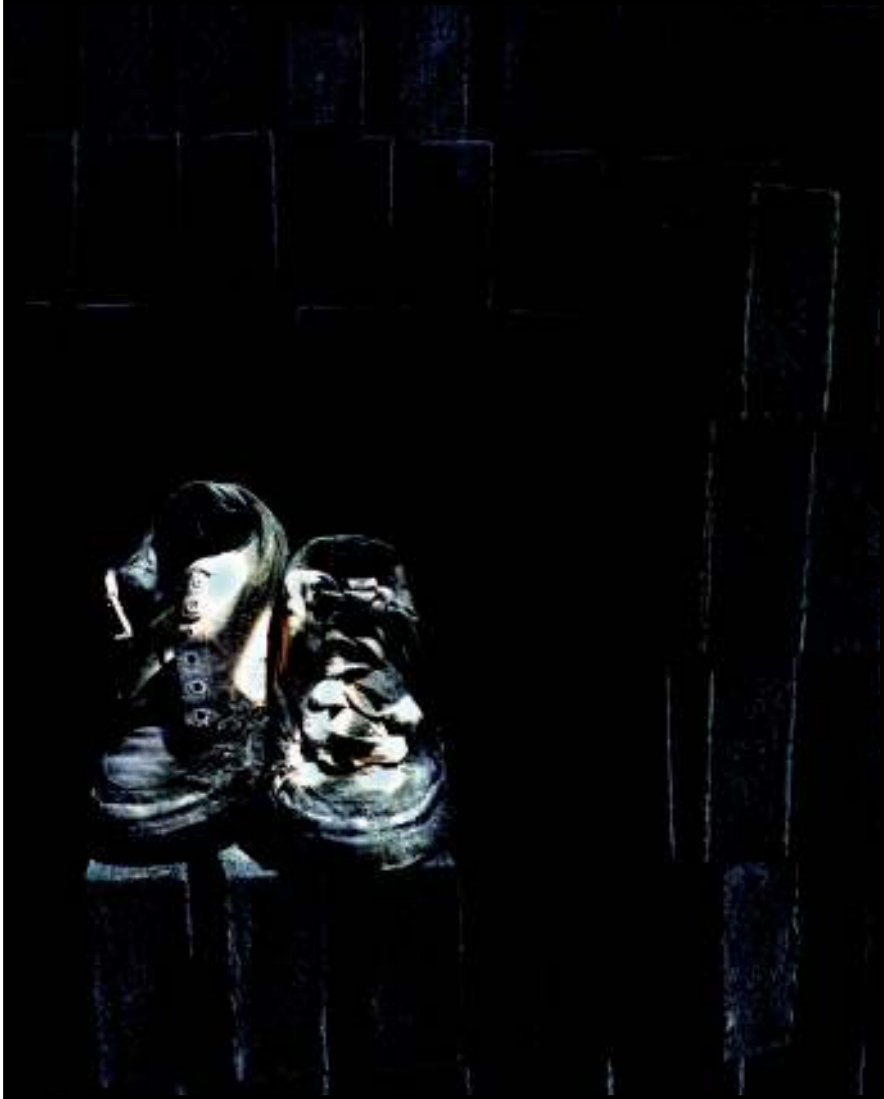
LUGAR DE LA TOMA: METEPEC, ESTADO DE MÉXICO
Las fotografías pertenecen a la fototeca de la ENAH.



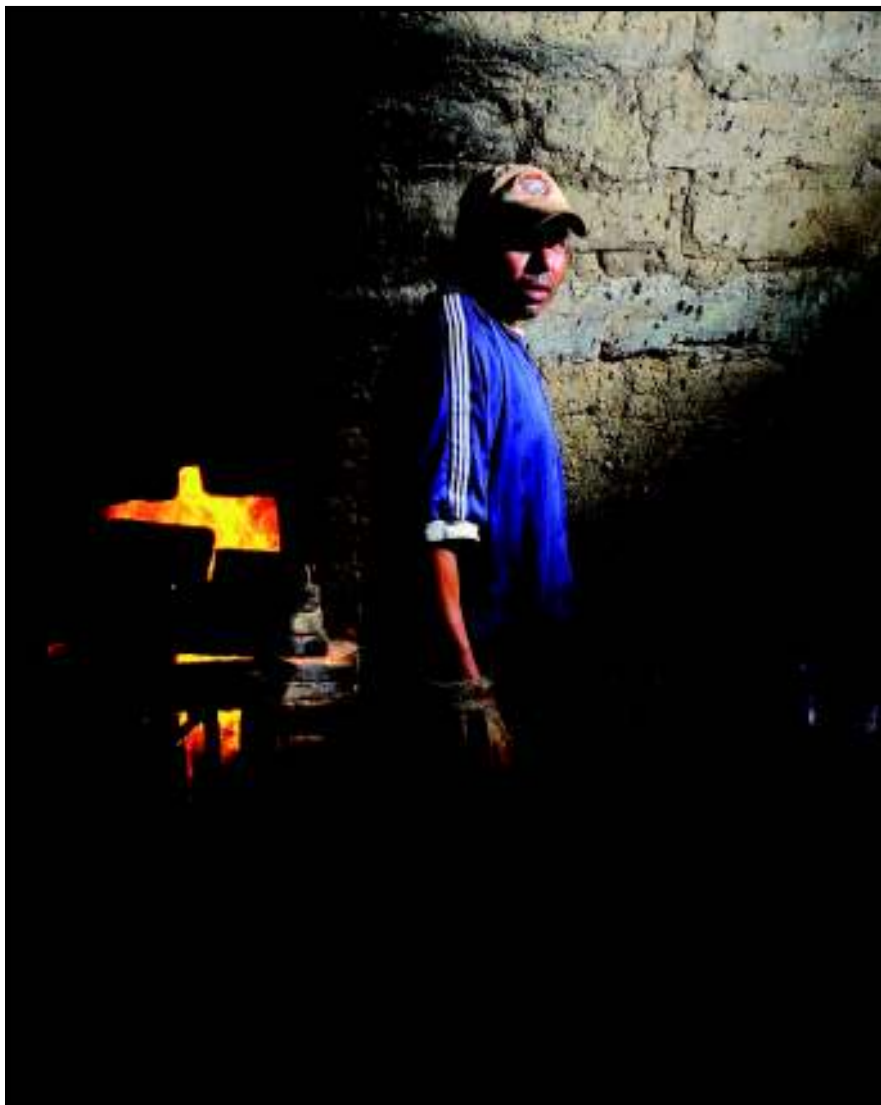
INICIANDO LA JORNADA
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 20 DE JULIO DE 2012)



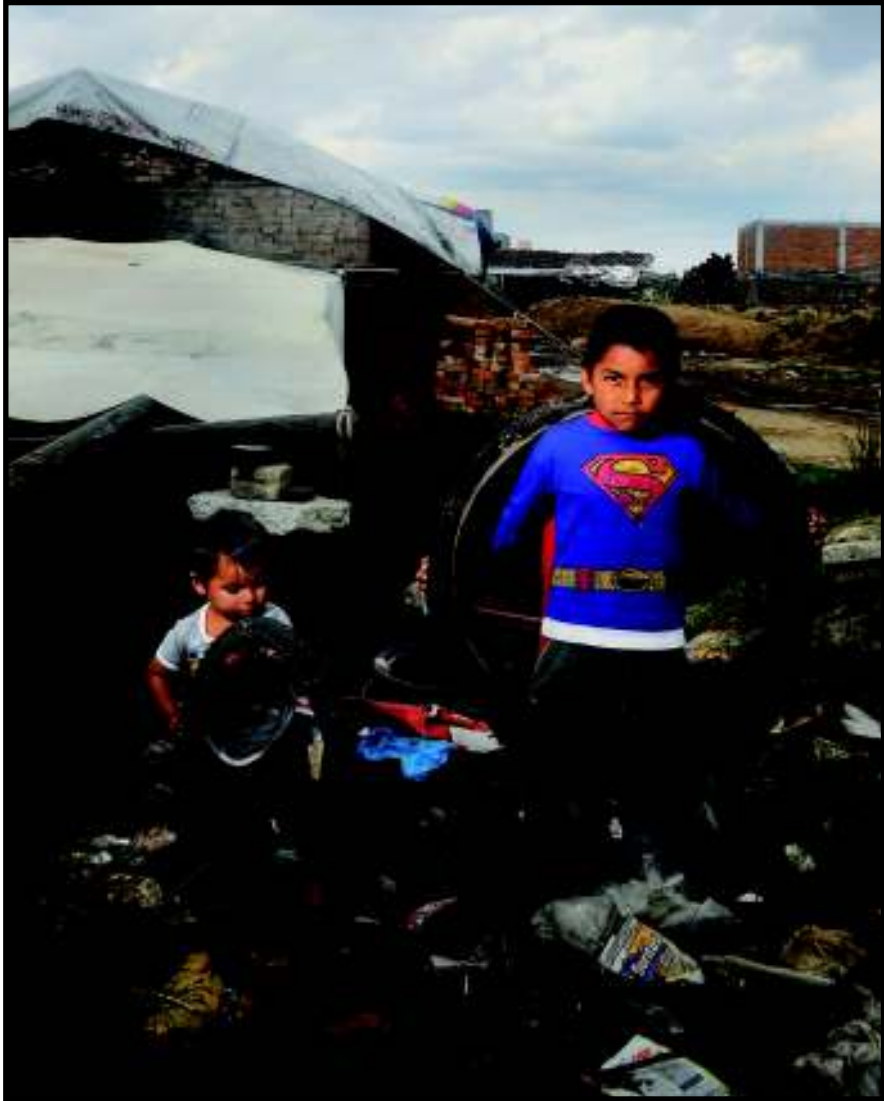
PREPARANDO LA ARCILLA
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 20 DE JULIO DE 2012)



LISTOS PARA LA QUEMA
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 24 DE JULIO DE 2012)



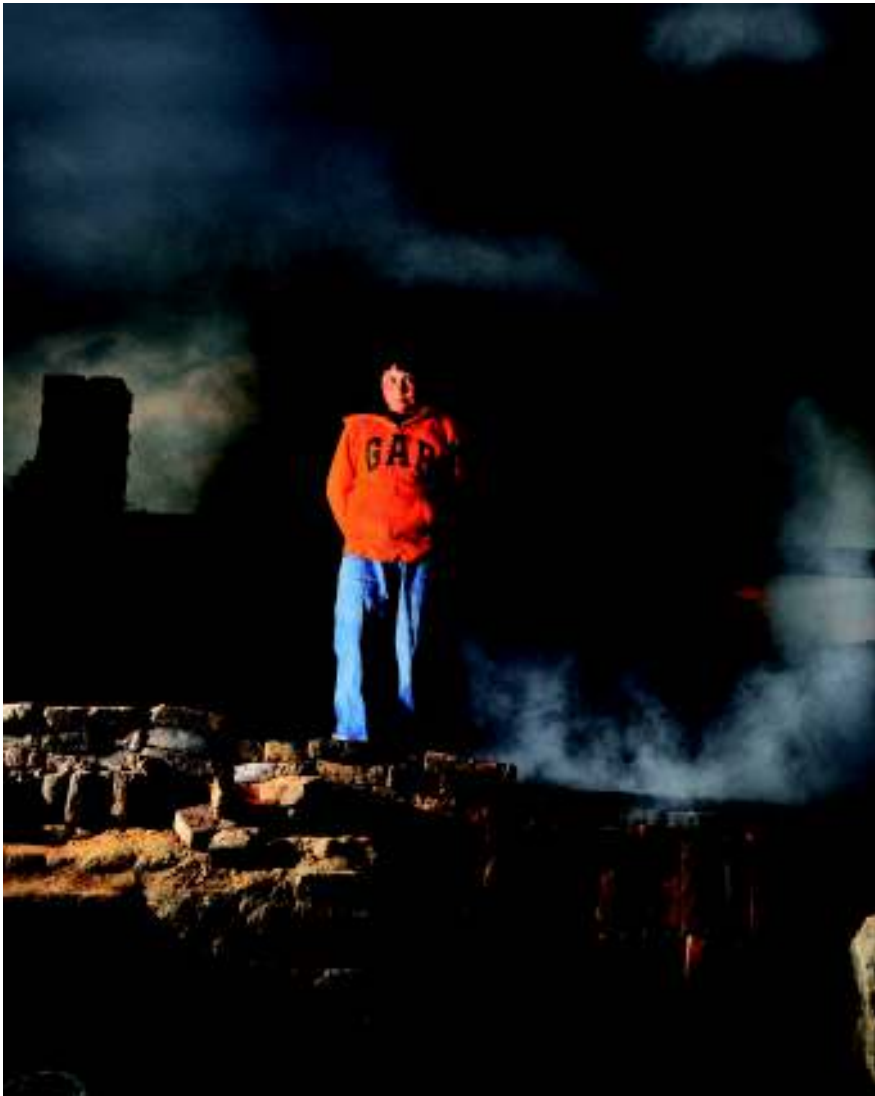
GUARDIÁN DEL FUEGO
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 2 DE OCTUBRE DE 2012)



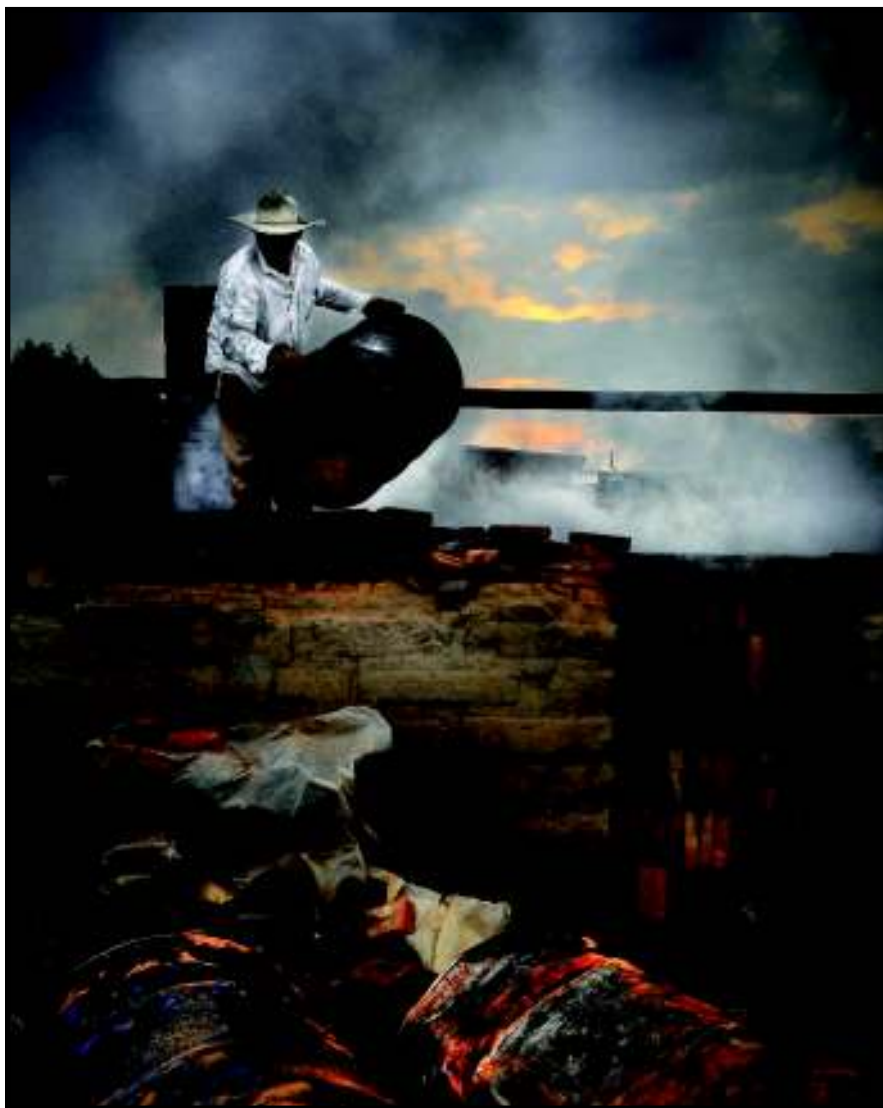
RECOLECTANDO EL MATERIAL COMBUSTIBLE
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 31 DE AGOSTO DE 2012)



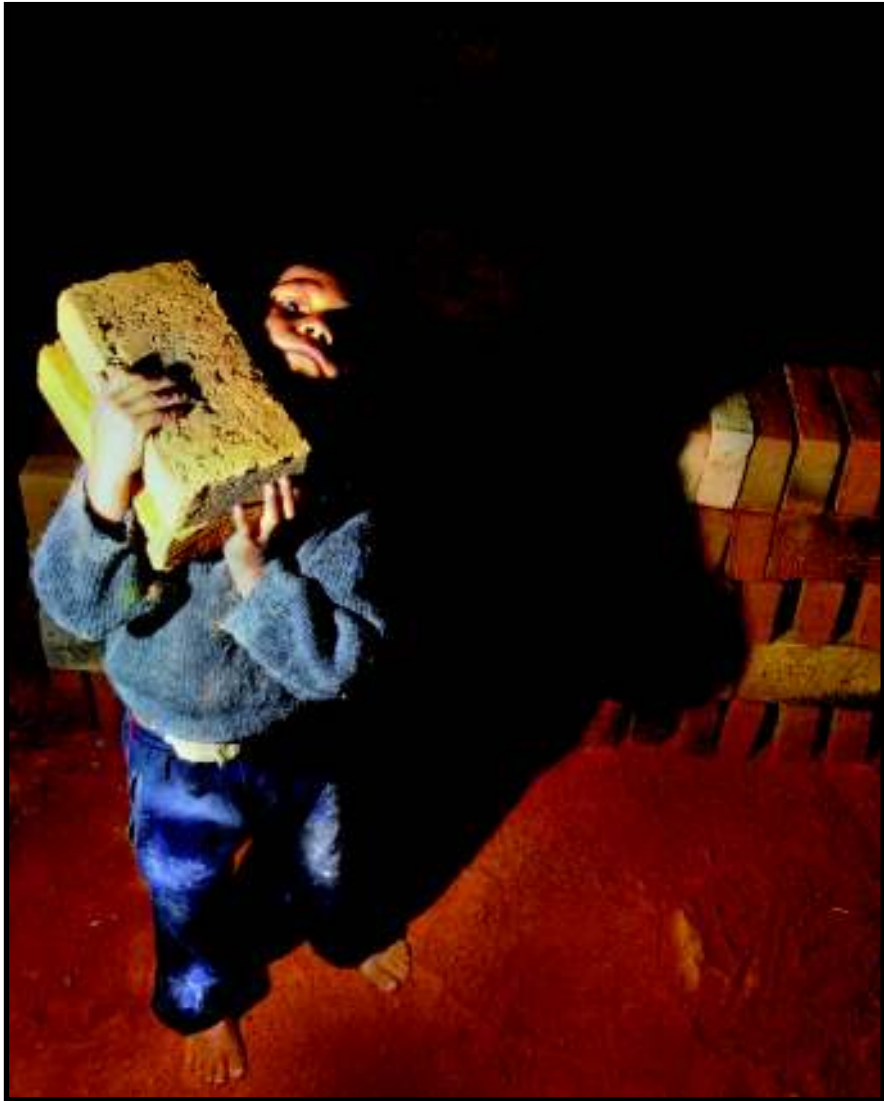
LA QUEMA EN EL HORNO
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 31 DE AGOSTO DE 2012)



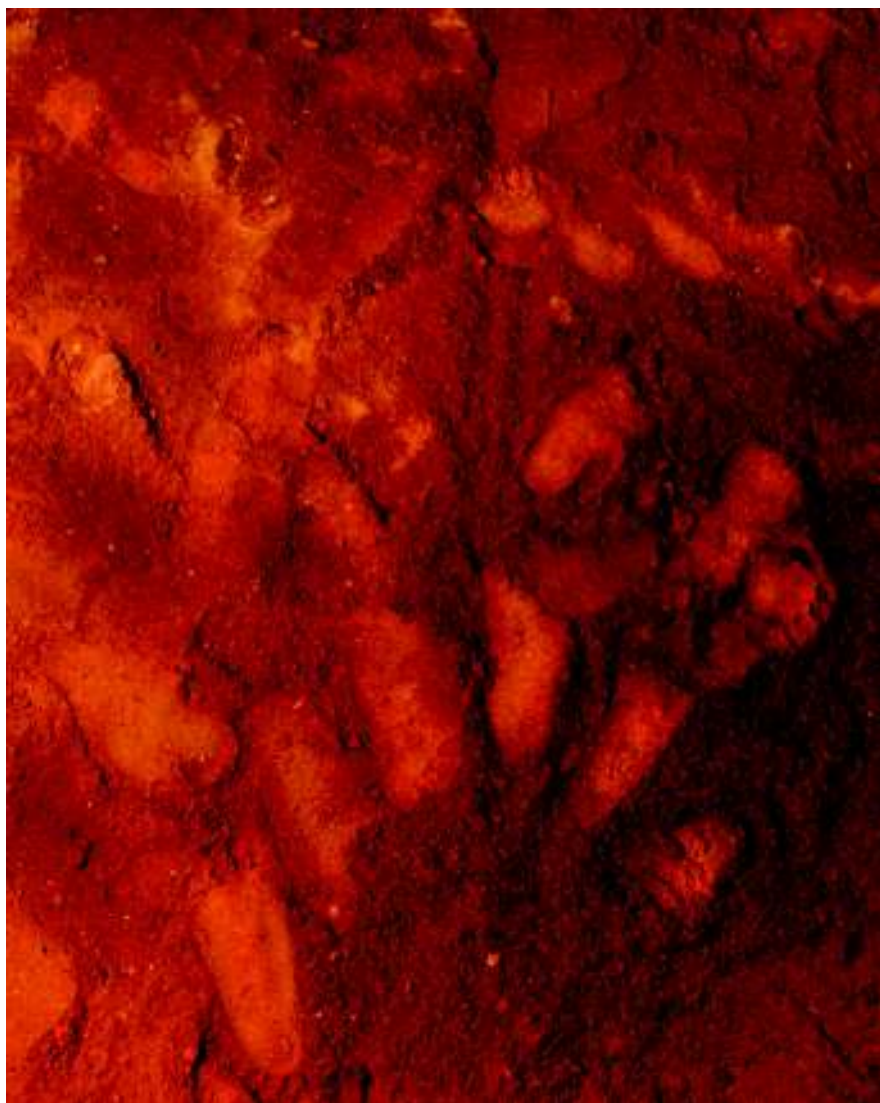
EL HUMO NEGRO
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 31 DE AGOSTO DE 2012)



AVIVANDO EL FUEGO
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 31 DE AGOSTO DE 2012)



PRODUCTO TERMINADO
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 26 DE JULIO DE 2012)



FIN DE LA JORNADA
(METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, 26 DE JULIO DE 2012)

DOSSIER

ANTROPOLOGÍA GENÉTICA

*Victor Acuña Alonzo, Gastón Macín Pérez
y Celta Alejandra Gómez Trejo*

COORDINADORES

Análisis del DNA mitocondrial antiguo y contemporáneo: un acercamiento a las relaciones genéticas en las poblaciones indígenas de Mesoamérica

Angélica González Oliver,¹ Ernesto Garfías Morales,¹ Elizabeth Romero García,¹ María Isabel de la Cruz Laina,¹ Alín Patricia Acuña Alonzo,¹ Mauricio Pérez Martínez,¹ Fernando Sánchez Solís,¹ Benjamín Cristian Corona Comunidad,¹ David Glenn Smith² y Alfonso Torre Blanco¹

¹ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

² Departamento de Antropología, Universidad de California, Davis.

RESUMEN: *En el presente estudio analizamos los haplogrupos A, B, C y D del ácido desoxirribonucleico mitocondrial (mtDNA) en 108 individuos contemporáneos mazahuas y 68 otomíes del Estado de México. El objetivo del análisis es identificar las relaciones genéticas entre estos grupos y compararlos con otras poblaciones antiguas y contemporáneas de México. Los grupos poblacionales mazahua y otomí habitan en los mismos municipios del Estado de México, hablan lenguajes que pertenecen a la familia lingüística oto-mangue, comparten aspectos culturales y una historia en común. Los resultados mostraron que el haplogrupo B es el más frecuente en los mazahuas y el A en los otomíes. El haplogrupo C presenta frecuencias similares en ambos grupos. La población otomí presenta una baja frecuencia del haplogrupo D e incluye individuos que no presentaron ninguno de los cuatro haplogrupos del mtDNA, mientras que todos los individuos de la población mazahua pertenecieron a uno de los cuatro haplogrupos estudiados. Las poblaciones mazahua y otomí del actual Estado de México son estadísticamente diferentes por el método de ji cuadrada ($p \leq 0.05$). El análisis de componentes principales basado en las frecuencias de los cuatro haplogrupos del mtDNA sugiere que entre ambos grupos poblacionales no ha habido flujo génico por vía materna o ha sido muy escaso.*

PALABRAS CLAVE: *DNA mitocondrial, haplogrupos fundadores del DNA mitocondrial, otomíes, mazahuas, nahuas, poblaciones mexicanas.*

ABSTRACT: *In this study we analyzed the founding mitochondrial DNA (mtDNA) haplogroups A, B, C and D in 108 contemporary Mazahua individuals and 73 Otomi from Estado de Mexico*

to understand the genetic relationship between these populations, and with other ancient and contemporary Mexican populations. The Mazahua and Otomi inhabit the same localities in Estado de México, speak languages that belong to the Oto-Manguéan linguistic family and show cultural and historic similarities. Our results showed that haplogroup B is the most frequent in Mazahua whereas haplogroup A is highest among the Otomi. Haplogroup C exhibit similar frequencies. Otomi population exhibits a low frequency of haplogroup D and includes individuals that do not belong to any of the four mtDNA haplogroups, whereas all Mazahua individuals in our study belong to one of the four mtDNA lineages studied. The Mazahua and Otomi populations from Mexico State are statistically different according the results of the chi square test ($p \leq 0.05$). The principal component analysis using the frequencies of four mtDNA haplogroups suggests that Mazahua and Otomi had little or no maternal genetic flow.

KEYWORDS: mitochondrial DNA, founding Amerindian mitochondrial DNA haplogroups, Otomi, Mazahua, Nahuatl, Mexican populations.

Tratar de inferir las relaciones genéticas entre las poblaciones indígenas de México utilizando la información cultural y lingüística disponible llevaría a resultados inexactos y poco precisos. El lenguaje primario y las normas culturales se aprenden en la relación estrecha de los hijos con los padres biológicos y con otros miembros del núcleo familiar, lo que muchas veces implica el paso de conocimientos entre individuos no relacionados genéticamente. En cambio, la información genética se transmite directa y exclusivamente de padres a hijos en la concepción.

El DNA mitocondrial (mtDNA) se hereda exclusivamente de la madre a los hijos, tanto varones como mujeres, sin sufrir recombinación genética; lo cual permite la determinación de divergencias filogenéticas sin las ambigüedades causadas por el entrecruzamiento meiótico.

Los estudios de la variación del mtDNA han mostrado que la mayoría de los nativos americanos pertenecen a uno de los cinco haplogrupos maternos fundadores llamados A, B, C, D y X [Schurr *et al.*, 1990; Torroni *et al.*, 1992; Smith *et al.*, 1999; Brown *et al.*, 1998]. Los linajes o haplogrupos A, C, D y X se definen por mutaciones puntuales en posiciones específicas de la secuencia del mtDNA que originan la presencia o ausencia de un sitio de reconocimiento para una endonucleasa de restricción. Mientras que el haplogrupo B se define por la ausencia de nueve pares de bases en la región V del genoma mitocondrial.

Por otra parte, el análisis de la variación genética de la región control del mtDNA ha permitido identificar sitios polimórficos que comparten los individuos de un mismo haplogrupo fundador, los cuales definen haplotipos (sublinajes) específicos en cada linaje. Los sublinajes pueden ser es-

pecíficos de grupos poblacionales [Malhi *et al.*, 2002; Torroni *et al.*, 1993] o de familias lingüísticas [Derbeneva *et al.*, 2002], por lo que se utilizan para estudiar con mayor precisión las relaciones genéticas entre las poblaciones.

Los estudios de los haplogrupos fundadores del mtDNA y de la variación genética en la región hipervariable I de la región control del genoma mitocondrial han sido ampliamente usados para estudiar las relaciones de ancestro-descendencia en las poblaciones humanas, el poblamiento del continente americano, el número de migraciones realizadas, las fechas en que ocurrieron y rutas de migración de las poblaciones, entre otras [Schurr *et al.*, 1990; Torroni *et al.*, 1992, 1993; Tamm *et al.*, 2007].

El descubrimiento de la presencia de ácido desoxirribonucleico en restos óseos, tejidos momificados, dientes y coprolitos humanos, y el desarrollo de técnicas moleculares para su recuperación, han permitido estudiar de manera directa la genética en las poblaciones antiguas [Kemp *et al.*, 2010; De la Cruz *et al.*, 2008; González-Oliver *et al.*, 2001; Pääbo, 1985; Habelberg *et al.*, 1989].

MESOAMÉRICA

Los antropólogos y lingüistas han propuesto conexiones culturales y lingüísticas en las poblaciones indígenas antiguas de origen mesoamericano. Las poblaciones mesoamericanas practicaban el juego de pelota, presentaban estilos parecidos en cerámica, adornos personales, arquitectura, técnicas textiles y métodos de agricultura, siendo la del maíz la más importante, con su origen en el centro de México [Cordell, 1997; Haury, 1974; Hill, 2001 y 2002; Smith, 1994 y 1995].

La región de Mesoamérica incluía una gran diversidad de grupos poblacionales que hablaban distintos lenguajes, la mayoría de éstos se localizaban en México. Existen diferentes clasificaciones lingüísticas de las poblaciones indígenas mesoamericanas [Ortiz, 2005], sin embargo, en los estudios de antropología molecular frecuentemente se utiliza la clasificación lingüística propuesta por [Campbell *et al.*, 1986] para los grupos de Norte y Centroamérica, basada en las similitudes lingüísticas compartidas entre los lenguajes de esta amplia área geográfica. Los rasgos lingüísticos similares que comparten estos lenguajes han sido explicados por el contexto histórico o por la herencia de un proto-lenguaje. Actualmente las familias lingüísticas presentes en México son oto-mangue, yuto-azteca, totonaca, mixe-zoque y maya [Campbell *et al.*, 1986]. La familia Yuto-azteca es considerada una de las principales familias en el mundo. Las poblaciones que hablan algún len-

guaje miembro de esta familia se encuentran distribuidas desde el sur de Idaho, Estados Unidos, hasta Panamá [Miller, 1983]. La familia oto-mangue y maya están presentes desde San Luis Potosí y la Península de Yucatán, respectivamente, hasta Centroamérica.

Existen pocos estudios bioantropológicos realizados en las poblaciones antiguas de la región mesoamericana y en poblaciones indígenas modernas de México. La presencia de flujo génico entre las poblaciones indígenas mexicanas se infiere de los estudios del sistema sanguíneo ABO [Lagunas y López, 2004], los análisis del marcador nuclear Albúmina México, ampliamente distribuido en las poblaciones contemporáneas mexicanas [Smith *et al.*, 2000], y los estudios de los linajes fundadores Q y C del cromosoma Y y A, B, C, D y X del mtDNA en grupos indígenas contemporáneos y antiguos, los cuales muestran la presencia predominante del linaje Q [Malhi *et al.*, 2008; Zegura *et al.*, 2004] y A, respectivamente [Kemp *et al.*, 2010; Sandoval *et al.*, 2009; Malhi *et al.*, 2003; Schurr *et al.*, 1990; Torroni *et al.*, 1994; González-Oliver *et al.*, 2001].

Actualmente la evidencia genética basada en el análisis del mtDNA no sugiere una relación simple entre genes mitocondriales, lenguaje y cultura en las poblaciones indígenas mexicanas [Kemp *et al.*, 2010; Sandoval *et al.*, 2009].

REGISTRO HISTÓRICO DE LOS PRIMEROS GRUPOS EN EL CENTRO DE MÉXICO

Los grupos poblacionales otomí, mazahua, matlatzinca y nahua han compartido el mismo territorio desde la época prehispánica. Mientras que la llegada de los aztecas al centro de México se menciona en diferentes fuentes históricas y códices, no contamos con información comparable sobre la llegada de los otomíes y los mazahuas a esta misma región.

Después de la caída del Imperio tolteca (900-1170 d. C.), la población que habitaba la ciudad de Tula se dispersó, brindando la oportunidad para que otros grupos ocuparan el centro de México. Uno de esos grupos fue el de los mexicas, quienes posteriormente fundaron el Imperio azteca. Los códices refieren el origen de los aztecas en una tierra al norte llamada Aztlán [Townsend, 1992].

Durante su migración al centro de México, los mexicas se refugiaron en Tizapán, que era un pueblo de refugiados toltecas que huían de Tula. Tizapán estaba cerca de Culhuacán, por lo que los mexicas se mezclaron con los culhuas y se unieron a ellos para pelear contra sus vecinos de Xochimilco. Tiempo después los mexicas fueron expulsados de Culhuacán [Townsend,

1992]. La población mexicana encontró deshabitado uno de los islotes del Lago de Texcoco, y ahí fundó Tenochtitlán, aproximadamente en el año 1325 o 1345; también fundaron Tlatelolco en 1337 o quizá antes, iniciándose el nacimiento del gran Imperio azteca [Matos, 1989].

De acuerdo con Fray Toribio de Benavente-Motolinía [1989], los grupos "otomianos" son descendientes de chichimecas.

Los Anales de Cuauhtitlán mencionan que cinco tribus llegaron al altiplano central aproximadamente en el 538 d. C. en una migración. Entre los dirigentes de las tribus estaba Mazacóhuatl, quien era el jefe de los mazahuas. En una peregrinación posterior, en el siglo X, los chichimecas acaudillados por Mixcóatl fundaron Culhuacán y Tula [González y Gutiérrez, 1999]. También se ha propuesto que el pueblo más antiguo que habitó la planicie es el de los otomíes, procedentes del oriente o del sur del Golfo de México, y se les considera pertenecientes a los llamados olmecas [Serrano, 1999; Nolasco, 1999; Huitrón, 1999].

En relación con el origen del pueblo mazahua, se propuso que descienden del grupo otomí [Pérez, 1999; Morón, 1999 y Clavijero, 2003]. Los mazahuas fueron invadidos repetidas veces por teotihuacanos, toltecas, chichimecas, tecpanecas, aztecas y finalmente por los españoles [Garduño, 1999].

Después de la llegada de los otomíes y mazahuas al actual estado de México, la región fue dominada por los mexicas, quienes moraron ahí antes de la fundación de Tenochtitlán [Nolasco, 1999].

La presencia de los mexicas o tenochcas en la región otomí se infiere de la cerámica y escultura encontrada en el sitio arqueológico de Huamango, que fue el principal centro ceremonial y comercial de la región otomí.

Los grupos mazahuas tuvieron como centro de gobierno a Nguemore, que hoy es Jocotitlán en el Estado de México; ahí se recibían los tributos para los aztecas. A su vez, la región mazahua en Jocotitlán formaba parte del reino otomí de Xaltocan [Garduño, 1999].

Finalmente los mazahuas y otomíes se unieron a los mexicas para defenderse de los españoles [Garduño, 1999]. Después de la derrota, la población indígena fue reducida dramáticamente debido a enfermedades como la viruela, el exceso de trabajo y la violencia. Aunque los españoles reorganizaron a la población indígena en la tierra recién conquistada, algunas veces los asentamientos de la gente indígena incluían poblaciones no relacionadas para conformar una nueva comunidad [Gibson, 1964].

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS POBLACIONES CONTEMPORÁNEAS MAZAHUA, OTOMÍ Y NAHUA

Población mazahua. El grupo mazahua se extiende en la parte noroeste del Estado de México. También comprende una pequeña área del oriente del Estado de Michoacán correspondiente al municipio de Zitácuaro [Scheffler, 1992] y en el Estado de México comparte territorio con otomíes.

El censo del Instituto Nacional de Información Estadística Geografía e Informática (INEGI) del año 2005 registró 228 568 individuos mazahuas en el Estado de México. La población total de mazahuas en México es de 268 216 individuos [INEGI, 2005] y la principal actividad económica es la agricultura, igual que para los otomíes [INI, 1982].

Población otomí. Los otomíes se distribuyen en una extensa región del noroeste del Estado de México. Además, habitan en los estados de Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Guanajuato y Querétaro [Lagunas y López, 2004].

Existen 209 714 individuos otomíes en el Estado de México. La población total otomí es de 494 480 individuos [INEGI, 2005] y las lenguas otomí y mazahua pertenecen a la familia lingüística oto-mangue [Campbell *et al.*, 1986].

Población nahua. El grupo nahua es el más numeroso de México. Se encuentran distribuidos en 12 estados. Muchos nahuas están viviendo en comunidades rurales cercanas a la Ciudad de México, a la cual migran temporalmente para trabajar [Scheffler, 1992]. El lenguaje nahua es miembro de la familia lingüística yuto-azteca y fue el principal lenguaje durante el Imperio azteca.

Existen 1 448 936 nahuas en México. En el Distrito Federal hay 37 450 hablantes de nahua [INEGI, 2005].

En el presente estudio analizamos los haplogrupos o linajes fundadores del mtDNA en las poblaciones contemporáneas mazahua y otomí del centro de México y las comparamos con otras poblaciones antiguas y modernas de la misma región. El objetivo de esto es tratar de entender las relaciones genéticas entre los primeros pobladores del Altiplano Central que pertenecen a las familias lingüísticas oto-mangue y yuto-azteca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Poblaciones estudiadas

Se colectaron muestras de frotis bucal de 68 otomíes y 108 mazahuas del Estado de México. Los individuos no son familiares y habitan en los municipios de Ixtlahuaca, Jocotitlán, San Felipe de Progreso, Temascalcingo, Almoloya de Juárez, Atlacomulco y Aculco.

Se obtuvo el consentimiento escrito, informado y voluntario de los individuos para participar en el proyecto, el cual garantiza la privacidad de los participantes conforme a las normas internacionales de los datos genéticos humanos, las cuales fueron dadas a conocer en forma clara y expresa a cada individuo así como a las autoridades municipales, civiles y religiosas de las comunidades visitadas.

EXTRACCIÓN DEL DNA Y AMPLIFICACIÓN POR LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA (PCR)

El DNA fue extraído de los frotis bucales con el mini kit comercial QIAamp DNA Blood de Qiagen. Se amplificaron segmentos específicos del DNA mitocondrial que contienen los sitios de reconocimiento para los haplogrupos A, B, C y D. En estas amplificaciones se utilizaron *primers*, que se han utilizado anteriormente para analizar estos mismos marcadores [González Oliver *et al.*, 2011 y 2001].

Los productos de PCR de los haplogrupos del mtDNA fueron analizados en geles de poliacrilamida al 12 % (linajes A, C y D) o 18 % (linaje B) en el amortiguador de Tris-Borato-EDTA [Sambrook, Fritsch y Maniatis, 1989]. Posteriormente los geles se tiñeron con bromuro de etidio y se determinó el tamaño de los productos por comparación con el marcador *phi*- X174 cortado con Hae III (Gibco BRL).

ANÁLISIS DE RESTRICCIÓN

Los productos de PCR de los haplogrupos A, C y D del mtDNA fueron incubados a 37°C toda la noche con cinco unidades de la endonucleasa de restricción específica para cada haplogrupo (Hae III, Hinc II y Alu I). El producto de la digestión se analizó en un gel de poliacrilamida al 12 % como se describió arriba.

Se compararon las frecuencias de los haplogrupos fundadores del mtDNA entre las dos poblaciones estudiadas aquí y con otras citadas en la literatura utilizando la prueba estadística de Ji cuadrada.

Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) con el complemento estadístico XLSTAT, versión 2011, del programa Microsoft Office Excel 2010 [Addinsoft, 2011]. Se utilizaron las frecuencias normalizadas de los cuatro haplogrupos fundadores del mtDNA de las poblaciones de México.

Cabe aclarar que en el análisis estadístico los individuos no pertenecientes a los haplogrupos A, B, C y D del mtDNA fueron excluidos, ya que pueden pertenecer al haplogrupo X o representar mezcla no nativa americana. Algunas poblaciones citadas en la bibliografía no se utilizaron en el presente estudio debido a que los mismos individuos indígenas fueron analizados por diferentes grupos de investigación, por ejemplo Kemp *et al.* [2010], Sandoval *et al.* [2009] y Peñaloza Espinosa *et al.* [2007]; (Rosenda Peñaloza Espinosa, comunicación personal, 2013).

Para referirnos a los grupos poblacionales del mismo estado o localidad usaremos la nomenclatura que aparece en la tabla 1.

RESULTADOS

Las poblaciones mazahua y otomí del Estado de México muestran la presencia de los cuatro linajes o haplogrupos fundadores del mtDNA.

En la población otomí el haplogrupo A es el más frecuente (60%), el D es el menos frecuente (6%) y los haplogrupos B y C presentan frecuencias intermedias de 21 y 13% respectivamente.

En la población mazahua el haplogrupo B es el más frecuente (40%), seguido del A (34%) y frecuencias intermedias de los haplogrupos C y D (12 y 14% respectivamente).

Hay individuos otomíes que no mostraron ninguno de los cuatro haplogrupos del mtDNA (4%), por lo que se excluyeron del análisis estadístico. Posteriormente se analizarán para saber si pertenecen al haplogrupo X. Otras seis poblaciones mexicanas citadas en la bibliografía: lacandona de Chiapas, maya de Yucatán-2, maya antigua de Xcaret, nahua de Coyolillo, Veracruz, pima de Sonora y zapoteca de Oaxaca-1 también presentan individuos que no pertenecen a ninguno de los haplogrupos A, B, C y D; estos individuos también fueron excluidos del análisis.

La tabla 1 y la figura 1 muestran la ubicación geográfica y las frecuencias de los haplogrupos fundadores del mtDNA de las poblaciones antiguas

y contemporáneas con las que fueron comparados los resultados de este estudio.

Tabla 1.
Frecuencias de los linajes fundadores del DNA mitocondrial en poblaciones indígenas mexicanas

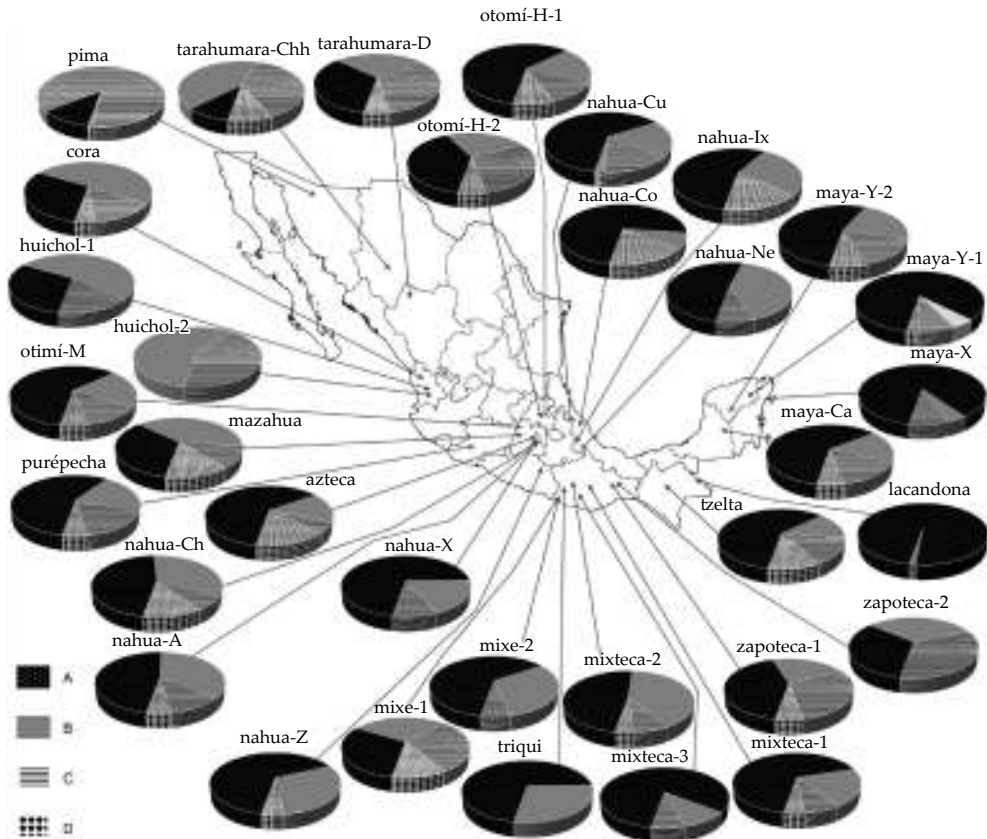
Población	n	A %	B %	C %	D %	Localización	Referencia
Azteca	37	62.2	16.2	5.4	16.2	Tlatelolco, D. F.	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Cora	72	30.6	51.4	13.9	4.2	Nayarit	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Huichol-1	62	30.6	53.2	16.1	0.0	Nayarit	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Huichol-2	12	0.0	58.3	41.7	0.0	Nayarit	Peñalosa <i>et al.</i> , 2007
Lacandona	81	98.8	0.0	1.2	0.0	Chiapas	González-Oliver <i>et al.</i> , 2011
Mazahua	108	34.3	39.8	12.0	13.9	Estado de México	Este estudio
Maya-Ca	52	61.5	17.3	15.4	5.8	Campeche	Sandoval <i>et al.</i> , 2009
Maya-X	24	87.5	4.2	8.3	0.0	Xcaret, Quintana Roo	González-Oliver <i>et al.</i> , 2001
Maya-Y-1	125	84.8	4.8	8.0	2.4	Yucatán	González-Oliver <i>et al.</i> , 2011
Maya-Y-2	26	53.8	23.1	15.4	7.7	Yucatán	Torrioni <i>et al.</i> , 1994
Mixe-1	52	30.8	28.8	28.8	11.5	Oaxaca	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Mixe-2	16	62.5	31.3	6.3	0.0	Oaxaca	Torrioni <i>et al.</i> , 1994
Mixteca-1	67	67.2	20.9	7.5	4.5	Oaxaca	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Mixteca-2	27	48.1	40.7	7.4	3.7	Oaxaca	Peñalosa <i>et al.</i> , 2007
Mixteca-3	29	82.8	10.3	6.9	0.0	Oaxaca	Torrioni <i>et al.</i> , 1994
Nahua-A	59	47.5	35.6	11.9	5.0	Atocpan, D. F.	Peñalosa <i>et al.</i> , 2007
Nahua-Ch	41	46.3	34.1	7.3	12.2	Chilacachapa, Guerrero	Peñalosa <i>et al.</i> , 2007

Tabla 1 (continuación)
Frecuencias de los linajes fundadores del DNA mitocondrial en poblaciones indígenas mexicanas

Población	^a n	A %	B %	C %	D %	Localización	Referencia
Nahua-Co	35	74.3	8.6	0.0	17.1	Coyolillo, Veracruz	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Nahua-Cu	46	63.0	19.6	15.2	2.2	Cuetzalan, Puebla	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Nahua-Ix	47	55.3	27.7	0.0	17.0	Ixhuatlancillo, Veracruz	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Nahua-Ne	37	51.4	40.5	8.1	0.0	Necoxtla, Veracruz	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Nahua-X	43	72.1	18.6	9.3	0.0	Xochimilco, D. F.	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Nahua-Z	46	65.2	30.4	2.2	2.2	Zitlala, Guerrero	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Otomí-M	68	60.3	20.6	13.2	5.9	Estado de México	Este Estudio
Otomí-H-1	35	60.0	20.0	11.4	8.6	Hidalgo	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Otomí-H-2	68	39.7	25.0	29.4	5.9	Hidalgo	Sandoval <i>et al.</i> , 2009
Pima	97	11.3	3.1	84.5	1.0	Sonora	Sandoval <i>et al.</i> , 2009
Purépecha	37	56.8	21.6	16.2	5.4	Michoacán	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Tarahumara-Chh	52	9.6	42.3	38.5	9.6	Chihuahua	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Tarahumara-D	73	34.2	28.8	31.5	5.5	Durango	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Triqui	107	72.0	28.0	0.0	0.0	Oaxaca	Sandoval <i>et al.</i> , 2009
Tzeltal	35	60.0	14.3	14.3	11.4	Chiapas	Peñaloza <i>et al.</i> , 2007
Zapoteca-1	85	42.4	22.4	29.4	5.9	Oaxaca	Kemp <i>et al.</i> , 2010
Zapoteca-2	15	33.3	33.3	33.3	0.0	Oaxaca	Torrioni <i>et al.</i> , 1994

^an = número de individuos.

Figura 1.
Localización geográfica de las poblaciones indígenas mexicanas
y la representación gráfica de sus frecuencias de haplogrupos del
mtDNA. Las poblaciones se citan de acuerdo con la tabla 1



RELACION GENÉTICA DE LOS OTOMÍES Y MAZAHUAS CON OTROS GRUPOS POBLACIONALES DE MÉXICO

El análisis de las frecuencias de los cuatro linajes fundadores del mtDNA mostró que el linaje A es el más frecuente en las poblaciones contemporáneas y antiguas de México, excepto en las poblaciones mazahua, cora de Nayarit, tarahumara de Chihuahua y las dos poblaciones huicholes de

Nayarit. El linaje B es el segundo más frecuente en las poblaciones mexicanas. Los linajes C y D son poco frecuentes, excepto en los pima de Sonora (84% del linaje C), siendo el linaje D el menos frecuente de los dos. El linaje X solamente se ha detectado en las poblaciones huichol-2 y tarahumara de Chihuahua.

Las poblaciones mazahua y otomí del actual Estado de México son estadísticamente diferentes entre sí por el método de ji cuadrada ($p \leq 0.05$). El grupo mazahua no es estadísticamente diferente de las poblaciones cora ($p = 0.128$), mixe-1 ($p = 0.068$), mixteca-2 ($p = 0.329$), nahua A ($p = 0.087$), nahua Ch ($p = 0.555$), nahua Ix ($p = 0.052$), maya Y-2 ($p = 0.209$), mixe-2 ($p = 0.120$) y zapoteca-2 ($p = 0.097$).

Mientras que la población otomí no muestra diferencias estadísticas con: azteca ($p = 0.226$); maya de Campeche ($p = 0.965$), maya-Y-2 ($p = 0.951$) y de Xcaret ($p = 0.083$); mixe-2 ($p = 0.545$); mixteca-1 ($p = 0.690$), mixteca-2 ($p = 0.238$), mixteca-3 ($p = 0.159$); nahua A ($p = 0.086$), nahua Ch ($p = 0.188$), nahua Cu ($p = 0.804$), nahua X ($p = 0.088$), nahua Z ($p = 0.095$); otomi-H-2 ($p = 0.061$), otomi-H-1 ($p = 0.958$); purépecha ($p = 0.974$); tzeltal ($p = 0.698$); zapoteca-2 ($p = 0.098$), zapoteca-1 ($p = 0.074$) y es estadísticamente diferente del resto de las poblaciones mexicanas.

Ambos grupos no son estadísticamente diferentes de las poblaciones: nahua Ch, nahua Ix, mixteca-2, maya-Y-2, mixe-2, zapoteca-2 y nahua A. La figura 2 muestra la gráfica del ACP en dos dimensiones; 51.08% de la variación corresponde al factor 1 (eje de las X) y 26.65% al factor 2 (eje de las Y). Se observa que las poblaciones mazahua y otomí analizadas en este estudio están separadas, sugiriendo un escaso o ausente flujo génico por vía materna entre ambos grupos a pesar de que: *a*) viven en los mismos municipios del Estado de México y han ocupado este territorio desde la época prehispánica, *b*) comparten aspectos culturales y filiación lingüística y *c*) tienen una historia regional en común. Muy probablemente las costumbres matrimoniales propias de cada población y las diferencias entre ambos grupos a lo largo de su historia los han mantenido separados a través del tiempo.

La población mazahua también se observa separada de las poblaciones otomíes de Hidalgo-1 y 2 en el ACP aunque se encuentra genéticamente más cercana a la población otomí de Hidalgo-2. Por otra parte, las tres poblaciones otomíes, la del Estado de México y las dos de Hidalgo, no son genéticamente cercanas entre sí, aunque los otomíes del Estado de México y de Hidalgo-1 son genéticamente más cercanos entre sí. Cabe resaltar que los dos grupos otomíes de Hidalgo-1 y 2 no están genéticamente cercanos entre sí. Los autores no mencionan a qué localidades o municipios pertenecen las muestras.

Figura 2.
Gráfica de componentes principales con 34 poblaciones indígenas contemporáneas y antiguas de México. Las poblaciones se citan de acuerdo con la tabla 1

Tarahumara-Chih

Otomí-H-1

La población mazahua estudiada aquí está genéticamente relacionada con la población nahua de Chilacachapa, y muestra mayor cercanía genética con la nahua de Atocpan que con el resto de las poblaciones nahuas. Mientras que el grupo otomí está relacionado genéticamente con la nahua de Zitlala y de Cuetzalan.

Los aztecas de Tlatelolco del periodo prehispánico son genéticamente más cercanos a los grupos nahua de Coyolillo e Ixhuatlancillo que a los nahuas de Atocpan y Xochimilco. Los aztecas están distantes de las poblaciones otomíes y mazahua, aunque están más cercanos a los otomíes de Hidalgo-1 y del Estado de México.

Los nahuas de Atocpan están más cercanos a los nahuas de Necoxtla que a los nahuas de Xochimilco. Los nahuas de Zitlala y Xochimilco muestran cercanía génica entre sí en el ACP. Por otra parte, los nahuas de Coyolillo y de Ixhuatlancillo son los grupos más alejados de la mayoría de las poblaciones nahuas. En la población nahua de Coyolillo se identificó el haplogrupo L (8%) que representa la mezcla de origen africano [Peñaloza *et al.*, 2007].

Los nahuas contemporáneos de Atocpan y de Xochimilco no están genéticamente relacionados entre sí, y tampoco con los aztecas antiguos de Tlatelolco, a pesar de que son localidades que se encuentran geográficamente próximas. A este respecto cabe mencionar que el lenguaje nahuátl fue el principal lenguaje hablado durante el Imperio azteca. Este lenguaje funcionaba como una lengua franca en el centro de México cuando inició el contacto español [Fagan, 1984]. Actualmente es el lenguaje más hablado en México, los hablantes de la lengua nahuátl representan 1.3% de la población actual de México [INEGI, 2005]. Muchos grupos indígenas antiguos hablaban nahuátl, lo cual no implica que haya relación genética con los aztecas.

Recientemente se propuso un patrón diferente en las frecuencias de los haplogrupos fundadores del mtDNA entre las poblaciones de las regiones culturales de Mesoamérica y el suroeste americano. La mayoría de las poblaciones del suroeste exhibe una alta frecuencia del haplogrupo B y una baja frecuencia o ausencia del haplogrupo A. Mientras que las altas frecuencias del haplogrupo A son características de las poblaciones de Mesoamérica [Kemp *et al.*, 2010]. En términos generales los grupos pima de Sonora, tarahumara de Chihuahua y huichol de Nayarit están ubicados lejos de la mayoría de las poblaciones de México en el ACP. Los huicholes están ubicados cerca del límite geográfico propuesto para la región cultural entre Mesoamérica y el suroeste americano, aunque se ha documentado que el límite superior de Mesoamérica ha variado a través del tiempo [Manzanilla y López, 1993]. Por otra parte, los grupos poblacionales pima y tarahumara se ubican en la región cultural del suroeste americano. Cabe mencionar que las poblaciones huichol-1 y cora están genéticamente relacionadas entre sí, y ambas son más cercanas a los tarahumaras-Chh que a la otra población huichol-2. Los coras también se ubican en el límite entre las dos regiones culturales. Tampoco las dos poblaciones tarahumaras de Chihuahua y de Durango muestran cercanía genética.

En relación con los grupos poblacionales del estado de Oaxaca no existe una relación genética entre los mixe-1 y 2. Los mixtecos-1, 2 y 3 están lejanamente relacionados entre sí; igual que los zapotecos-1 y 2. Cabe resaltar que la población mixteca-2 está estrechamente relacionada con la nahua de

Atocpan. Las poblaciones del sureste que muestran la mayor cercanía génica son la zapoteca-1, la mixe-2 y la triqui. Para ayudar a entender diferencias regionales entre las poblaciones sería importante conocer las localidades o municipios donde se colectaron las muestras, pero en estos casos los autores no las reportaron.

Todas las poblaciones de origen maya, antiguas y modernas, de la península de Yucatán, están ubicadas cercanamente en el ACP, lo que apoya la continuidad genética entre las poblaciones mayas de las tierras bajas propuesta previamente en González-Oliver *et al.* [2001 y 2011]. Los grupos poblacionales mayas han experimentado diferentes realidades históricas pero comparten patrones culturales y lingüísticos que los agrupan en una unidad cultural. Los resultados del presente estudio indican que los mayas son el grupo cultural con mayor relación genética entre las poblaciones analizadas por diferentes grupos de investigación, a diferencia de los otros grupos culturales estudiados. La lengua maya es la segunda más hablada en México después del náhuatl.

En contraste con los grupos mayas, los resultados de las poblaciones nahuas contemporáneas y azteca antigua muestran que la gran mayoría de éstas no se agrupan cercanamente en el ACP, sugiriendo que no existe una relación genética continua por vía materna en el grupo cultural y lingüístico nahua.

Futuros estudios de la variación genética de la región hipervariable I del mtDNA y del cromosoma Y en las poblaciones modernas y antiguas de otomíes y mazahuas, y de otros grupos de la región cultural de Mesoamérica, ayudarán a entender con mayor precisión las relaciones genéticas entre los grupos de México.

Agradecimientos. Agradecemos la generosidad de todas las personas mazahuas y otomíes que voluntariamente participaron en el presente estudio. De forma especial al señor Crisanto Maya Miranda, jefe supremo mazahua de San Antonio de las Huertas en el municipio de San Felipe del Progreso e integrante del Consejo Estatal para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas del Estado de México (CEDIPIEM). Al señor Arturo Martínez Hernández, jefe supremo mazahua del municipio de Villa Victoria. Al Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA) núm. 128 de San Felipe del Progreso, principalmente al señor Hernán Hernández Martínez director del plantel. Al señor Benigno Becerril Sánchez, delegado municipal de Guadalupe Cachi, municipio de Ixtlahuaca, y al señor Macario Ventura Garduño de la Casa de la Cultura de Ixtlahuaca; al médico Alfredo Alegría Reyes, quien labora en la clínica de Guadalupe Cachi. Al CBTA núm. 150 del municipio de Acambay por su par-

ticipación en la colecta de las muestras de personas otomíes, especialmente a la profesora Laura Hernández Herrera. Y al doctor Martín García Varela del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México por su participación en la colecta de muestras mazahuas y otomíes.

Este estudio se realizó con el apoyo de UC-Mexus-Conacyt 2006, dentro de la convocatoria Proyectos de Investigación en Colaboración (Collaborative Research Grant); UC-Mexus 2008 convocatoria Small Grant Program from UC Mexus. Number: 08-003787; Conacyt, Investigación Científica Básica 2008, No. 101791; Proyecto PAPIIT IN229409-2, Universidad Nacional Autónoma de México y Proyecto SEP-Conacyt 83541.

BIBLIOGRAFÍA

Addinsoft

2011 *XLSTAT, Programa estadístico utilizado para análisis de datos y estadísticas para Microsoft Excel*, versión 2011, www.xlstat.com.

Brown, Michael D., Seyed H. Hosseini *et al.*

1988 "mtDNA Haplogroup X: An Ancient Link Between Europe/Western Asia and North America?", *American Journal Human Genetic*, vol. 63, núm. 6, pp. 1852-1861.

Campbell, Lyle, Kaufman Terrence *et al.*

1986 "Meso-America as a linguistic área", *Language*, vol. 62, núm. 3, pp. 530-570.

Clavijero, Francisco J.

2003 *Historia antigua de México*, México, 10ª edición, Editorial Porrúa, 879 pp.

Cordell, Linda S.

1997 *Archaeology of the Southwest*, 2ª edición San Diego, Academic Press.

De la Cruz, Isabel, Angélica González-Oliver *et al.*

2008 "Sex Identification of Infants Sacrificed to the Ancient Aztec Rain Gods in Tlatelolco, Mexico", *Current Anthropology*, vol. 49, núm. 3, pp. 520-526.

Derbeneva, Olga. A., Rem I. Sukernik *et al.*

2002 "Analysis of Mitochondrial DNA Diversity in the Aleuts of the Commander Islands and its Implications for the Genetic History of Beringia", *American Journal of human Genetics*, vol. 71, núm. 2, pp. 415-421.

Fagan, Brian M.

1984 *The Aztecs*, Nueva York, W. H. Freeman, 322 pp.

Garduño Cervantes, Julio

1999 *Temascalcingo*, monografía municipal, Toluca, México, Instituto Mexiquense de Cultura-Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales-Gobierno del Estado de México, 168 pp.

Gibson, Charles

1964 *Aztecs under Spanish Rule: a History of the Indians of the Valley of Mexico*, Stanford, Stanford University Press, pp. 1519-1810.

González Gómez, José Daniel y Pedro Gutiérrez Arzaluz

1999 *Villa Victoria*, monografía municipal, Toluca, México, Instituto Mexiquense de Cultura-Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales-Gobierno del Estado de México, 132 pp.

González-Oliver, Angélica, Alín P. Acuña Alonzo et al.

2011 "Análisis genético de poblaciones mayas y lacandonas de las tierras bajas", en *Memorias del IV Simposio Internacional el Hombre Temprano en América*, México, IIA-UNAM, pp. 59-74.

González-Oliver, Angélica, Lourdes Márquez-Morfin et al.

2001 "Founding Amerindian Mitochondrial DNA Lineages in Ancient Maya from Xcaret, Quintana Roo", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 116, pp. 230-235.

Hagelberg, Erica, Brian Sykes et al.

1989 "Ancient Bone DNA Amplified", *Nature*, vol. 342, núm. 6249, p. 485.

Haury, Emil W.

1974 "The Problem of Contacts Between the Southwestern United States and Mexico", en Basil Calvin Hedrich, *The Mesoamerican Southwest: Reading in Archaeology, Ethnohistory and Ethnology*, Illinois, Southern Illinois University Press, pp. 92-102.

Hill, Jane H.

2001 "Proto-Uto Aztecan: a Community of Cultivators in Central Mexico?", *American Anthropologist*, vol. 103, pp. 913-934.

2002 "The Origins of the Uto-Aztecs", ponencia presentada en el V. Coloquio Paul Kirchoff "Desiertos y fronteras, una lectura antropológica de la historia", México, Distrito Federal.

Huitrón Huitrón, Antonio

1999 *Jilotepec*, monografía municipal, Toluca, México, Instituto Mexiquense de Cultura-Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales-Gobierno del Estado de México, 186 pp.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)

2005 *II conteo de población y vivienda*, México, INEGI.

Instituto Nacional Indigenista (INI)

1982 *Grupos étnicos de México*, México, INI.

Kemp, Brian M., Angélica González-Oliver et al.

2010 "Evaluating the Farming/Language Dispersal Hypothesis with Genetic Variation Exhibited by Populations in the Southwest and Mesoamerica", *Proceedings National Academy of Sciences USA*, vol. 107, núm. 15, pp. 6759-6764.

Lagunas Rodríguez, Z. y Sergio López Alonso

2004 "Antropología física en grupos humanos de filiación otomame", *Ciencia Ergo Sum*, vol. 1, pp. 47-58.

Malhi, Ripan S., Holly M. Mortensen et al.

2003 "Native American mtDNA Prehistory in the American Southwest", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 120, núm. 2, pp. 108-124.

Malhi, Ripan S., Jason A. Eshleman *et al.*

2002 "The Structure of Diversity within New World Mitochondrial DNA Haplogroups: Implications for the Prehistory of North America", *American Journal Human Genetic*, vol. 70, núm. 4, pp. 905-919.

Malhi, Ripan S., Angélica González-Oliver *et al.*

2008 "Y Chromosome Diversity among Native Americans: Investigating Athapaskan and Uto-Aztec Populations Histories", *American Journal Physical Anthropology*, núm. 137, pp. 412-424.

Manzanilla, Linda y Leonardo López Luján

1993 *Atlas histórico de Mesoamérica*, México, Larousse, 201 pp.

Matos Moctezuma, E.

1989 *The Aztecs*, Nueva York, Rizzoli, 239 pp.

Miller Wick, R.

1983 "Uto-Aztec Languages", en W. C. Sturtevant (ed.), *Southwest, Handbook of North American Indians*, vol. 10, Washington, D. C., Smithsonian Institution, pp. 113-124.

Morón Becerril, Carlos C.

1999 *Villa de Allende*, monografía municipal, Toluca, México, Instituto Mexiquense de Cultura-Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales-Gobierno del Estado de México, 156 pp.

Motolinía, fray Toribio

1989 *El libro perdido*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 648 pp.

Nolasco Álvarez, Miguel A.

1999 *Aculco*, monografía municipal, Toluca, México, Instituto Mexiquense de Cultura-Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales-Gobierno del Estado de México, 118 pp.

Ortiz Álvarez, María I.

2005 *La población hablante de lenguas indígenas en México*, México, IG-UNAM (Temas Selectos de Geografía de México, núm. 1.3.3.), 102 pp.

Pääbo, Svante

1985 "Molecular Cloning of Ancient Egyptian Mummy DNA", *Nature*, núm. 314, pp. 644-645.

Peñaloza Espinoza, Rosenda, Diego Arenas-Aranda *et al.*

2007 "Characterization of mtDNA Haplogroups in 14 Mexican Indigenous Populations", *Human Biology*, vol. 79, núm. 3, pp. 313-320.

Pérez Alvirde, Rosalío M.

1999 *Zinacantepec*, monografía municipal, Toluca, México, Instituto Mexiquense de Cultura-Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales-Gobierno del Estado de México, 126 pp.

Sambrook, Joseph, Edward F. Fritsch *et al.*

1989 *Molecular Cloning. A Laboratory Manual*, Nueva York, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 3 vols.

Sandoval, Karla., Leonor Buentello-Malo *et al.*

2009 "Linguistic and Maternal Genetic Diversity are not Correlated in Native Mexicans", *Human Genetics*, vol. 126, núm. 4, pp. 521-531.

sSerrano Pérez, Edgar A.

1999 *Acambay*, monografía municipal, Toluca, México, Instituto Mexiquense de Cultura-Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales-Gobierno del Estado de México, 96 pp.

Scheffler, Lilian

1992 *Los indígenas mexicanos*, México, Panorama, 250 pp.

Schurr, Theodore G., Scott W. Ballinger et al.

1990 "Amerindian Mitochondrial DNAs have Rare Asian Mutations at High Frequencies, Suggesting they Derived from Four Primary Maternal Lineages", *American Journal Human Genetic*, vol. 46, núm. 3, pp. 613-623.

Smith, Bruce D.

1994 "The Origins of Agriculture in the Americas", *Evolutionary Anthropology*, vol. 3, núm. 5, pp. 174-184.

1995 *The Emergence of Agriculture*, Nueva York, Scientific American Library, 231 pp.

Smith, David G., Joseph G. Lorenz et al.

2000 "Implications of the Distribution of Albumin Naskapi and Albumin Mexico for New World Prehistory", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 111, pp. 557-572.

Smith, David G., Ripan S. Malhi et al.

1999 "Distribution of mtDNA Haplogroup X among Native North Americans", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 110, núm. 3, pp. 271-284.

Tamm, Erika, Toomas Kivisild et al.

2007 "Beringian Standstill and Spread of Native American Founders", *Plos One*, vol. 2, núm. 9, p. e829.

Torróni, Antonio., Theodore G. Schurr et al.

1992 "Native American Mitochondrial DNA Analysis Indicates that the Amerind and the Nadene Populations Were Founded by Two Independent Migrations", *Genetics*, vol. 130, núm. 1, pp.153-162.

1993 "Asian Affinities and Continental Radiation of the Four Founding Native American mtDNAs", *American Journal Human Genetic*, vol. 53, núm. 3, pp. 563-590.

Torróni, Antonio, Yu-Sheng Chen et al.

1994 "mtDNA and Y-Chromosome Polymorphisms in four Native American Populations from Southern Mexico", *American Journal Human Genetic*, vol. 54, núm. 2, pp. 303-318.

Townsend, Richard F.

1992 *Aztecs*, Londres, Thames and Hudson, 256 pp.

Zegura, Stephen L., Tatiana M. Karafet et al.

2004 "High-Resolution SNPs and Microsatellite Haplotypes Point to a Single, Recent Entry of Native American Y Chromosomes into the Americas", *Molecular Biology and Evolution*, vol. 21, núm. 1, pp. 164-175.

Cambio cultural, estilo de vida, adiposidad y niveles de glucosa en una comunidad totonaca de la Sierra Norte de Puebla

Gastón Macín Pérez

Posgrado en Estudios Mesoamericanos, UNAM
Laboratorio de Fisiología Bioquímica y Genética, ENAH

Jorge A. Gómez Valdés

Posgrado en Antropología, UNAM
Laboratorio de Antropología Física, Departamento de Anatomía,
Facultad de Medicina, UNAM

Mónica Ballesteros Romero

Laboratorio de Fisiología, Bioquímica y Genética, ENAH

Samuel Canizales Quinteros

Facultad de Química
Universidad Nacional Autónoma de México

Víctor Acuña Alonzo

Laboratorio de Fisiología, Bioquímica y Genética, ENAH

RESUMEN: *En el contexto de los estudios sobre los cambios en la alimentación en las poblaciones indígenas de México se realizó un estudio en una comunidad totonaca de la Sierra Norte de Puebla con dos objetivos: 1) estimar la prevalencia de hiperglucemia y obesidad en la población adulta (N = 229) mediante análisis bioquímicos y mediciones antropométricas y 2) aproximarse a las causas y formas en que ocurrieron los cambios en la alimentación, actividad física y salud que explican el aumento de hiperglucemia y obesidad desde la perspectiva de los propios habitantes de la comunidad.*

En este estudio encontramos que 19.2% de la muestra presenta obesidad (IMC \geq 30) y 26.3% trastorno de la glucosa en ayunas (glucosa sérica \geq 110 mg/dL).

Al considerar que estos porcentajes son muy elevados para una comunidad rural, nos enfocamos en realizar un estudio etnográfico en el cual se indagó sobre los cambios en la

alimentación, actividad física, condiciones de vida y salud, y obtuvimos una detallada descripción de la dieta tradicional y actual, la cual aporta una perspectiva general de los elementos de cambio más relevantes desde el punto de vista de los habitantes de la comunidad. Consideramos como factores cruciales en la modificación de la dieta y la actividad física los cambios ocurridos a raíz de que se desarrollaron las vías de comunicación, las cuales facilitaron la introducción de nuevos alimentos que paulatinamente fueron desplazando a los productos locales. Sin embargo, esto no quiere decir que la dieta tradicional haya desaparecido por completo, pues aún se sigue basando en los alimentos cultivados en los huertos familiares, siendo la base principal el maíz producido de manera local.

PALABRAS CLAVE: *estilo de vida, alimentación, síndrome metabólico, totonacos, Tepango de Rodríguez.*

ABSTRACT: *In the context of studies on the impact of diet changes on human populations and particularly the transition in the foods consumed by Mexico's indigenous populations, a study was conducted of a Totonac community in the Sierra Norte of Puebla, that had two objectives: 1) Describe the metabolic characteristics of the adult population (N = 236), through biochemical and anthropometric tests, which indicated that this population contained a relatively high percentage of individuals, whose laboratory results that did not fall within normal ranges. These were specifically those who were overweight or obese, who also had high levels of glucose, cholesterol and triglycerides, which were common among people from 30 to 50 years of age and could be related to an energy imbalance and metabolic disorders. 2) Approach the cases and ways the changes in diet, physical activity and health occurred, from the viewpoint of the community residents themselves. Therefore, an ethnographic study was carried out, which inquired into their diet, traditional forms of food consumption, changes in diet, lifestyle, current diet, desnutrition, obesity and diabetes, from which a detailed description of the most relevant elements in the change to their lifestyle was obtained.*

KEYWORDS: *lifestyle, diet, metabolic syndrome, Totonacs, Tepango de Rodríguez.*

INTRODUCCIÓN

La descripción etnográfica de los cambios en la alimentación desde el punto de vista de los habitantes de las poblaciones indígenas es relevante para entender cómo una comunidad particular está viviendo la reciente transición alimentaria. Por otra parte, la descripción de datos cuantitativos de variables metabólicas y antropométricas da información muy valiosa sobre el impacto del cambio en el estilo de vida que ha ocurrido recientemente o continúa en proceso en el ámbito rural en México.

Particularmente, el aumento de la prevalencia de obesidad y diabetes en la población mexicana es reconocido como un problema de salud pública

tanto en el ámbito urbano como en el rural. El presente es un estudio de caso de una población totonaca de la Sierra Norte de Puebla, en el que por una parte describimos datos antropométricos y bioquímicos informativos de la prevalencia de desórdenes metabólicos y por otro estudiamos la percepción de la gente de la comunidad sobre los cambios y factores concretos que tuvieron más impacto en la emergencia de los desórdenes metabólicos como un problema de salud común en la población.

SUJETOS Y METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este trabajo se realizaron tres temporadas de campo durante los años 2008, 2009 y 2010 en el municipio de Tepango de Rodríguez del estado de Puebla.

Para realizar la toma de muestras sanguíneas y mediciones antropométricas se convocó públicamente a los residentes de la comunidad a participar en el estudio. A cada persona se le explicaron los objetivos de la investigación, así como sus posibles riesgos y beneficios, tras lo cual se firmó el consentimiento informado. Se aplicó un cuestionario sobre hábitos alimentarios (recordatorio de 24 horas), antecedentes de salud, actividad física y datos socioeconómicos; se tomaron medidas antropométricas (estatura, peso, perímetro de cintura y cadera) y la presión arterial. Se obtuvo por punción venosa una muestra de sangre después de 8 a 12 horas de ayuno para la medición de los parámetros bioquímicos en suero. Para muchos participantes ésta era la primera vez que se sometían a un análisis bioquímico. En los análisis no se incluyeron diabéticos con diagnóstico previo para evitar un sesgo en la muestra.

Parámetros bioquímicos. Se realizó una química sanguínea de siete elementos: glucosa (GLU), creatinina sérica, ácido úrico, colesterol total, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad y lipoproteínas de baja densidad. En este trabajo se hace referencia sólo a los datos de glucosa. Se consideraron los siguientes valores de referencia en ayuno: normal < 110mg/dL; trastorno de glucosa en ayunas ≥ 110 mg/dL. Las pruebas bioquímicas se llevaron a cabo en el Laboratorio del Departamento de Endocrinología y Metabolismo del INCMNSZ¹ de acuerdo con procedimientos estándar. Posteriormente se entregaron los resultados a los participantes, junto con reco-

¹ Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.

mendaciones de dieta y actividad física a aquellos sujetos con sobrepeso y alteraciones en el perfil metabólico.

Adicionalmente se realizaron mediciones de estatura, peso y perímetros de cintura y cadera de acuerdo con estándares recomendados [Lohman, 1988], y se calcularon los índices de masa corporal (IMC) y de cintura y cadera (ICC) [Vargas y Casillas, 1993], los cuales permiten dar una aproximación a la adiposidad y estimar el riesgo de padecimientos relacionados con la desnutrición u obesidad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizaron estadísticas descriptivas de cada una de las variables usando el programa SPSS. La muestra quedó compuesta por un total de 229 individuos (76.9% mujeres y 23.1% hombres). Respecto de la edad, los sujetos del sexo femenino presentan un valor promedio de 45.4 años, mientras que la media del sexo masculino es de 51.9.

DATOS CUALITATIVOS

Se realizaron entrevistas a cuatro interlocutores clave, dos hombres (un campesino y un artesano que desempeñó un cargo público en la presidencia municipal en los años setenta) y dos mujeres (una ama de casa y una emigrante a la Ciudad de México), todos ellos mayores de 50 años. La elección de estos informantes tuvo como objetivo contar con información de diferentes puntos de vista, en relación con el género, el oficio, el desempeño de cargos y la condición migratoria, lo que genera una visión amplia del tema. Se realizó una entrevista abierta, aunque dirigida por una guía temática enfocada a obtener información de las transformaciones socioeconómicas que influyeron en el cambio en el estilo de vida. Para algunas de las entrevistas fue necesaria la ayuda de una intérprete.

RESULTADOS

Datos cuantitativos

Antropometría y valores de glucosa

La tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos de edad, mediciones e índices antropométricos y valores de glucosa en ambos sexos. En relación con el índice de masa corporal (IMC), 17% de las mujeres y 18.9% de los hombres presentaron obesidad, y 2.3% de las mujeres obesidad severa; mientras que 2.3% del sexo femenino y 3.8% del masculino presentaron bajo peso (tabla 2).

Respecto de los valores de glucosa, en la tabla 3 se observa que el porcentaje de casos con niveles de glucosa entre 110 y 126 mg/dL o mayores de 126 mg/dL aumenta a partir de los 31 años, y es mayor en el grupo de edad entre 51 y 60 años.

Se presentan la media y los valores mínimos y máximos, así como la desviación estándar (D. E.). Los valores aquí presentados son los resultados después de excluir los casos con diagnóstico previo de diabetes.

Tabla 1.
Estadísticos de las variables antropométricas y los valores de glucosa

	Femenino					Masculino				
	N*	Mínimo	Máximo	Media	D. E.	N	Mínimo	Máximo	Media	D. E.
Edad	176	19.00	91.00	45.43	16.08	53	19.00	83.00	51.94	17.29
Peso	176	30.00	113.00	57.97	11.90	53	45.00	91.00	65.51	12.06
Talla	176	1.29	1.76	1.46	0.06	53	1.40	1.74	1.59	0.07
IMC	176	17.85	41.98	26.93	4.79	53	17.72	35.54	25.97	4.06
Cintura	122	65.00	117.00	88.16	11.66	51	67.00	117.00	90.53	10.88
Cadera	122	75.00	133.00	98.62	11.23	51	81.00	108.00	94.88	6.81
ICC	122	0.73	1.24	0.89	0.07	51	0.81	1.10	0.95	0.07
GLU	175	72.00	397.00	106.77	35.21	53	83.00	366.00	109.51	40.02

*N = número.

Tabla 2.
Clasificación del IMC por sexo

	Femenino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Bajo peso	4	2.3	2	3.8	6	2.6
Normal	56	31.8	22	41.5	78	34.1
Sobrepeso	82	46.6	19	35.8	101	44.1
Obesidad	30	17.0	10	18.9	40	17.5
Obesidad severa	4	2.3	0	0.0	4	1.7

Tabla 3.
Valores de glucosa por grupo de edad y para cada sexo

	Edad	GLU menor a 110		GLU entre 110 y 126		GLU mayor a 126	
		N	%	N	%	N	%
Femenino	menor a 20	3	2.4	0	0	0	0
	entre 21 y 30	34	26.8	0	0	0	0
	entre 31 y 40	29	22.8	4	14.8	1	4.8
	entre 41 y 50	27	21.3	9	33.3	4	19.0
	entre 51 y 60	13	10.2	8	29.6	6	28.6
	mayor de 61	21	16.5	6	22.2	10	47.6
	Total	127		27		21	
Masculino	menor a 20	2	4.9	0	0	0	0
	entre 21 y 30	6	14.6	0	0	0	0
	entre 31 y 40	3	7.3	0	0	1	14.3
	entre 41 y 50	7	17.1	1	20.0	2	28.6
	entre 51 y 60	11	26.8	2	40.0	1	14.3
	mayor de 61	12	29.3	2	40.0	3	42.9
	Total	41		5		7	
Total	menor a 20	5	3.0	0	0	0	0
	entre 21 y 30	40	23.8	0	0	0	0
	entre 31 y 40	32	19.0	4	12.5	2	7.1
	entre 41 y 50	34	20.2	10	31.3	6	21.4
	entre 51 y 60	24	14.3	10	31.3	7	25.0
	mayor de 61	33	19.6	8	25.0	13	46.4
	Total	168		32		28	

En conclusión, podemos observar que un porcentaje considerable de la población entre 31 y 50 años (nacidos entre las décadas de los sesenta y setenta) presenta valores elevados para glucosa, lo cual fue hasta cierto punto inesperado para una comunidad rural que aparentemente mantiene muchos aspectos tradicionales de la alimentación y actividad física. Tomando en cuenta estos resultados decidimos investigar de manera detallada desde el punto de vista de los habitantes de la comunidad qué aspectos del estilo de vida de esta población se han modificado y pueden considerarse como causa principal del alto porcentaje de individuos con obesidad y valores altos de glucosa.

DATOS CUALITATIVOS

Aprovechando los recursos alimentarios. La dieta tradicional en Tepango

En la cadena montañosa denominada Sierra Norte de Puebla se localiza el municipio de Tepango de Rodríguez, el cual forma parte de la región cultural conocida como Totonacapan, por lo que la mayor parte de sus habitantes tiene como lengua materna el totonaco.

A la llegada de los conquistadores españoles en el siglo xvi, el difícil acceso a la sierra permitió a los diferentes grupos totonacos y nahuas mantener casi intactos muchos de sus hábitos culturales, entre ellos su tradición culinaria. Esto significa que la mayor parte de los alimentos que consumen son obtenidos de su propio entorno, situación que se ha dado desde antes de la llegada de los europeos.

Con la introducción de los nuevos insumos comestibles llegados del viejo continente se conformó una nueva gastronomía, la cual, a pesar de haber sido enriquecida con nuevas técnicas, mantuvo —a lo largo de varios siglos— muchos de los procesos de elaboración, conserva y formas de consumo de los alimentos, así como los utensilios empleados para la preparación de los alimentos,

Dichas características sufrieron pocas modificaciones a través de casi 400 años, sin embargo, a mediados del siglo xx, de forma paulatina, comenzaron a producirse diversos cambios en los alimentos consumidos. Es así que entre las décadas de los sesenta y setenta se comenzó a vivir en Tepango un proceso de transformación en los hábitos alimenticios y en el estilo de vida de sus habitantes.

Durante la primera mitad del siglo xx la alimentación de los tepanguños todavía se basaba en los múltiples productos obtenidos de la mil-

pa —principalmente el maíz—, en la recolección de plantas silvestres, en la caza de pequeños mamíferos y en la pesca de camarones de río, entre otros. En las décadas de los cincuenta y sesenta² la comida se obtenía por diversos medios, siendo los más importantes:

La siembra. Se cultivaban diversas especies de maíz una vez al año,³ comenzando su siembra en los meses de febrero y marzo para luego ser cosechado durante septiembre y octubre. En las milpas también se sembraban frijoles, chiles, habas, cebollinas y quelites, entre otros (tabla 4). Debido a que el clima no era apto para la siembra del café, éste se cultivaba en otras regiones aledañas a la comunidad.⁴ Los dueños de los terrenos en el caso del cultivo del café son del pueblo, en tanto que los trabajadores encargados de la siembra y la recolección proceden de las afueras de la comunidad.

Tabla 4.
Principales quelites, hierbas condimentarias y frutos consumidos en Tepango⁵

Nombre común	Nombre en totonaco	Nombre científico ⁵
Hierbamora	<i>Mustulut</i>	<i>Solanum nigrum</i> L.
Hierba blanca	<i>Xtuyuo</i>	
Quelite de frijol	<i>Xiakakastapu</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
Flor del frijol	<i>Xaxanat stapu</i>	
Quelite de chayote	<i>Maqapupa</i>	<i>Sechium edule</i>
Mafafa	<i>Paxnika'ka</i> (Loqe)	<i>Xanthosoma atrovirens</i>
Berros	<i>Beroka'ka</i>	<i>Rorippa nasturtium-acuaticum</i>
Quelite agrio	<i>Xkutnaka'ka</i>	
Lechuguilla	<i>Kaxtilanka'ka</i>	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Frutito con cuernos	<i>Xkulum</i>	<i>Microsechium</i> sp.

² Las entrevistas fueron hechas a personas que vivieron su infancia en este intervalo de tiempo.

³ En el pasado utilizaban abono natural para el cultivo de las milpas, actualmente se hace uso de fertilizantes artificiales, lo que ha provocado un aumento en el tamaño de la mazorca, pero una vez que se emplea por primera vez, se tiene que ocupar durante los siguientes años, pues de no hacerlo la milpa ya no crece.

⁴ A Tepango pertenece una ranchería llamada Caltuchoco o Las Láminas que está ubicada al este de la cabecera municipal; al noroeste hay otra región conocida como Tuyapa, estas zonas poseen un clima más cálido que es más propicio para la siembra del café.

⁵ Los nombres científicos fueron tomados de Martínez Alfaro, Miguel Ángel et al., 2001.

Tabla 4 (continuación)

Nombre común	Nombre en totonaco	Nombre científico ⁵
Quintonil	<i>Qalhtunit</i>	<i>Amarantus cruentus</i> L.
Quelite nabo	<i>Kulax</i>	<i>Brassica rapa</i> L.
Yakeba	<i>Yakeba</i>	
Quelite de calabaza	<i>Maqanipxi</i>	<i>Cucurbita moschata</i>
Flor de calabaza	<i>Xaxanat nipxi</i>	
Cilantro	<i>Kulanto</i>	<i>Coriandrum sativum</i>
Cebollina	<i>Yaqatsasna</i>	<i>Allium neapolitanum</i> Cyr.
Pápalo	<i>Punksnanka'ka</i>	<i>Porophyllum ruderale</i>
Suyuka'ka	<i>Suyuka'ka</i>	
Oreja de burro	<i>Kunksasan</i>	<i>Peperonia peltimba</i> C.
Xkutne	<i>Xkutne</i>	
Hierbabuena	<i>Lhqetna xtaabakan turu</i>	<i>Mentha arvensis</i> L.
Epazote	<i>Pasote xtaakaan stapu</i>	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.
Qantsilis	<i>Qantsilis</i>	<i>Smilax lanceolata</i> L.
Quintonil	<i>Tsubaka'ka</i>	<i>Amaranthus hypochondriacus</i> L.
Chilacayote	<i>Kaaya</i>	<i>Cucurbita ficifolia</i>
Colorín	<i>Lhahlne</i>	<i>Erythrina caribaea</i>
Guaje	<i>Lalaja</i>	<i>Leucaena pulverulenta</i>
Caña de azúcar	<i>Cha'ncat</i>	<i>Saccharum officinarum</i>
Jitomate	<i>Tsibapaqlhcha</i>	<i>Lycopersicon lycopersicum</i>
Tomate	<i>Tumat</i>	<i>Physalis ixocarpa</i>
Chile verde	<i>Staqna</i>	<i>Capsicum annuum</i>
Chile piquín	<i>Laktsupin</i>	<i>Capsicum annuum</i>
Chile chipotle	<i>Skumi</i>	<i>Capsicum annuum</i>
Ajonjolí	<i>Kúlim</i>	<i>Sesamum indicum</i> L.
Aguacate	<i>Kukata</i>	<i>Persea americana</i>
Haba	<i>Abax</i>	<i>Vicia faba</i>
Arveja	<i>Karabasa</i>	<i>Pisum sativum</i>
Mora	<i>Ba'tsapu</i>	<i>Morus celtidifolia</i>
Naranja	<i>Xalaaxus</i>	<i>Citrus sinensis</i> L.
Zapote blanco	<i>Snapapa jaka</i>	<i>Casimiroa edulis</i>
Zapote negro	<i>Sbal</i>	<i>Diospyros digyna</i> Jaqc.
Guayaba	<i>Yasibit</i>	<i>Psidium guajava</i> L.
Plátano	<i>Se'qna</i>	<i>Musa acuminata</i>
Chirimoya	<i>Chirimuya</i>	<i>Annona cherimola</i>
Lima	<i>Lima</i>	<i>Citrus aurantifolia</i>
Durazno	<i>Trasno</i>	<i>Prunus persica</i> L.

La recolección. Los frutos recolectados en el campo se conseguían en los huertos familiares o terrenos cercanos, pues los árboles y arbustos crecían en cualquier parte del pueblo; éstos eran de limas, naranjas, guayabas, manzanas, duraznos, higos, chirimoyas, capulines, moras, caña de azúcar, plátanos, chayotes, chilacayotes, calabazas, tomates y jitomates silvestres, quelites de diversos tipos obtenidos de la milpa y vainas como los ejotes y los guajes. También se obtenían tubérculos como la raíz del frijol, chinchayotes (raíz de chayote), yuca, jícamas y papas. Del mismo modo, cuando la gente iba al monte recolectaba hongos silvestres, quelites y algunos insectos comestibles, como los gusanos de madera.

La cría. Básicamente se dedicaban a la cría de aves de corral (pollos y guajolotes), ganado bovino, porcino; en menor proporción el bovino, pues lo adquirirían en otros poblados como el de Tonalixco, en el que hasta la actualidad se dedican a su crianza. De los pollos y guajolotes se obtenían huevos, y del cerdo la manteca, con la cual se freían los alimentos mientras que de las vacas se consumía la carne y la leche.

La caza. A pesar de que la carne era obtenida fundamentalmente de la cría, también se practicaba la caza de animales de campo, los cuales abundaban en sitios cercanos al pueblo y la milpa, por lo que no había que desplazarse grandes distancias para ello. Abundaban las liebres, los temazates (especie de venado pequeño que mide entre 65 y 75 cm de altura), las palomas, los armadillos, los jabalís, los tejones y las ranas, así como camarones de río y otros animales del monte. Esta actividad era llevada a cabo por los hombres, aunque no de manera cotidiana, ya que por lo general coincidía con los momentos en los cuales iban a realizar otro tipo de trabajos, como la recolección de leña o cuando iban a cuidar los sembradíos de maíz o café que tenían fuera del pueblo.

La compra o intercambio de productos. Muchos de los productos consumidos eran adquiridos en el mercado del pueblo, algunos se producían en la misma comunidad y otros eran llevados de las ciudades más cercanas, como Zacatlán o Zacapoaxtla,⁶ pero también por medio de las personas de las comunidades aledañas que viajaban todos los días a ofrecer su mercancía, quienes vendían algunas frutas y verduras que no se cultivaban en la región: quelites recolectados en el monte, chiles secos y maíz. Por otra parte, también se vendían minerales como la sal y la cal, en tanto que la madera, utilizada como insumo en la construcción de casas y para combustible en

⁶ Para llegar a Zacatlán, que en ese tiempo era la ciudad más visitada, tenían que caminar de nueve a diez horas.

forma de leña, era obtenida en el monte o comprada a personas de pueblos cercanos, dedicadas específicamente a su venta.⁷ Asimismo, se realizaba el intercambio de productos, por ejemplo, algunas personas permitían cortar leña o sembrar en un terreno a cambio de carne o un pollo vivo.

FORMAS DE CONSUMO

En Tepango el maíz se ha conformado, al igual que en otras sociedades de origen mesoamericano, como la base de la alimentación de sus habitantes, su cultivo era llevado a cabo en milpas ubicadas en parcelas aledañas al pueblo y en los huertos familiares. La mayor parte de la producción de maíz se ocupaba para el autoconsumo de las familias que lo producían, mientras que los excedentes eran destinados a la venta o el intercambio. Para su consumo, el maíz pasa por un proceso de nixtamalización, con lo cual se obtiene la masa que se utiliza para elaborar tortillas⁸ y una extensa diversidad de tamales, entre los cuales los más comunes son aquellos rellenos de carne de puerco, pollo o frijol.⁹ La masa también es usada en la preparación de atoles o para espesar la salsa que llevan los tamales y otros guisos; el maíz, además, también es consumido como elote asado a las brasas.

Algunas personas molían el maíz en molinos de mano, otras lo hacían en los pocos molinos que había en el pueblo, pero la mayoría utilizaba el metate, instrumento de piedra usado desde la época prehispánica en la cocina totonaca para moler el maíz y otros alimentos. La consistencia ideal para la elaboración de las tortillas requería de seis a ocho “pasadas” por el metate hasta que la masa quedara completamente limpia de impurezas, incluso cuando llevaban el nixtamal al molino todavía le daban dos pasadas por el metate. La cantidad a moler variaba, ya que ésta dependía del número de integrantes de la familia (seis a nueve personas),

⁷ Un caso muy particular es el de la gente de Tonalixco, donde las mujeres, acompañadas de sus hijos, todos los días caminan durante unas dos a tres horas hasta llegar a Tepango para poder vender leña, aguacates y otros frutos y verduras que producen en su pueblo, además en el camino van hilando lana de borrego o pelando semillas de calabaza.

⁸ Las tortillas se consumen recién hechas, las que se enfrían ya no se recalientan, se dejan remojando para los animales, como los pollos o el perro.

⁹ Estos tamales son de diferentes variedades y van de salados a dulces, de maíz tierno, maduro o agrio.

acostumbrando moler de tres a cuatro cuartillos de maíz, lo que equivale aproximadamente a 6kg por comida.

Los quelites y chayotes sólo se ponían a cocer en agua y se comían con tortillas y salsa, en tanto que los huevos de gallina se freían en manteca y se les agregaba salsa o se comían asados sobre el comal con un poco de sal; era común acompañar los guisos con frijoles.

La carne se ingería sólo una o dos veces por semana en promedio, y la ración que se servía en cada plato era una pieza de pollo o un trozo pequeño cuando se trataba de carne roja. La carne de res era asada a las brasas o se preparaba con salsa de chile chipotle, jitomate y yerbabuena; la carne de puerco se guisaba en salsa verde y el pollo era consumido en caldo con arroz o en salsa de chipotle, jitomate y cilantro. Se debe tomar en cuenta que la mayor parte de la ingesta de alimentos era sólo salsa, tortillas y quelites, cuando consumían carne lo hacían en pequeñas cantidades, siendo la mayor parte de la comida el caldo, en el cual remojaran las tortillas.

Se comía dos veces al día, las mujeres preparaban la comida y a la hora de comer le servían primero, y la mejor ración, al jefe de familia,¹⁰ después al hijo primogénito, quien ayudaba a su padre en el trabajo, enseguida a los niños y al final se servían ellas.

Toda la carne era de animales criados en Tepango, pues la mayor parte de las personas tenía aves de corral (guajolotes y pollos), sabían cómo criarlos y los reproducían, aprovechando de ellos la carne, los huevos y las vísceras. Los que tenían grandes porciones de terreno los convertían en potreros para la crianza de toros y vacas; había quienes ordeñaban a sus vacas y vendían la leche por las mañanas, los puercos eran criados y alimentados exclusivamente con maíz, no se consumían animales de granja porque no los había.

La venta de animales de granja fue paulatina, ya que cuando se empezaron a vender la gente no los compraba. La razón por la que no compraban el pollo era porque les desagradaba el color amarillo y, en el caso de la carne de res y de puerco, era porque no les gustaba el sabor.

En cuanto a las bebidas alcohólicas el de mayor consumo era el refino (aguardiente de caña), que era producido por la misma gente de la comunidad y que tomaban solo o le agregaban frutas o yerbas para darle sabor (piña, durazno, mora o cedrón).¹¹ En la actualidad el refino que se vende ya no se produce en Tepango, es comprado en Zacatlán, y la gente del pueblo

¹⁰ El dato fue obtenido mediante las entrevistas realizadas y la observación.

¹¹ En los años cincuenta y sesenta había destiladoras clandestinas construidas entre las montañas, pues las comunidades eran visitadas regularmente por inspectores, los cua-

refiere que ahora se utilizan componentes químicos en su elaboración para acelerar el proceso de fermentado, lo cual produce graves enfermedades y en muchas ocasiones la muerte. Por otro lado, el consumo de cerveza se ha incrementado sustancialmente durante los últimos 30 años.

Antes los hombres bebían más alcohol, las mujeres también lo hacían pero en menor medida. La gente refiere que bebían por varios motivos, uno de ellos es que la gente tenía que viajar en la madrugada, cuando se siente mucho frío, por lo que tomaban un poco de refino para calentarse el cuerpo; otro motivo era la celebración de las fiestas de los mayordomos, en las cuales tanto hombres como mujeres tenían que beberlo y, por último, como parte del ritual en la “pedida” de una joven para el matrimonio o el fallecimiento de alguien.

Cuando las personas iban a trabajar al huerto o al monte, o cuando salían a vender a otros pueblos, les preparaban alimentos para que los comieran durante la jornada laboral, éstos se conformaban básicamente de enchiladas o enfrijoladas¹² y café; en ocasiones, cuando el lugar de trabajo no estaba muy retirado de su casa, la esposa o las hijas llevaban personalmente la comida a su familiar.

Por otro lado, es importante mencionar que los periodos de lactancia de los infantes eran —y en muchos casos continúan siendo— muy prolongados, duraban, en promedio, de cuatro a seis años. La base de su alimentación casi siempre era la leche materna, aunque en la etapa avanzada de dicho periodo la complementaban con café y tortillas remojadas en caldo.

TRANSICIÓN Y MODERNIDAD. CAMBIOS EN LA ALIMENTACIÓN Y DIETA ACTUAL

Con la introducción de los medios de comunicación en la década de los ochenta hubo cambios significativos en la forma de alimentación de la gente de Tepango. En la actualidad gran parte de los alimentos proviene de lugares alejados del pueblo, y quienes los preparan son las personas que han migrado a ciudades cercanas y que después de regresar, ya sea de forma temporal o permanente, emplean las nuevas técnicas de preparación

les se encargaban de vigilar que no hubiera producción ilegal de bebidas alcohólicas, y en caso de hallarlas las clausuraban y destruían.

¹² Las enchiladas solamente estaban hechas a base de tortillas con salsa sin ningún ingrediente adicional, y las enfrijoladas simplemente eran tortillas remojadas en caldo de frijol.

aprendidas en los lugares en los que residieron, como el capeado y el empanizado, que antes se desconocían.

Muchos de los alimentos que actualmente se consumen antes no se conocían en la región, como la sandía, la piña, la papaya, el melón, los plátanos, las mandarinas, los jitomates y tomates cultivados, la coliflor, los nopales, diversos tipos de chiles, los huauzontles, la lechuga, la col y los pepinos, que fueron introducidos mediante el comercio con las ciudades más cercanas a la comunidad.

Por otro lado, también se introdujeron artículos en conserva (enlatados, frascos y bolsas selladas), lo que dio a lugar a un auge de tiendas de abarrotes que se dedicaban a la venta exclusiva de esos productos, aunque también vendían granos y pan elaborado en el pueblo, entre otros productos tradicionales. Como ejemplo de los nuevos productos están las sardinias, el atún, la mayonesa, la crema, diversos tipos de quesos, leche en polvo, dulces, refrescos, embutidos y sopas de pasta instantáneas, las cuales se han ido integrando a la dieta diaria de las personas. Un aspecto importante es el uso del aceite, el cual ha desplazado de forma considerable a la manteca de cerdo, pues a pesar de que mucha gente aún la utiliza en la preparación de sus alimentos, su uso es mucho menor en comparación con el del aceite.

La caza de animales disminuyó en grandes proporciones debido a que dicha actividad fue prohibida por el gobierno y en otros casos fue abandonada por razones culturales;¹³ sin embargo, aún persiste el consumo de armadillos, tejones y temazates. La recolección de algunos alimentos, como los gusanos de madera, los cuales se encontraban en temporada de lluvias, también cayó en desuso, la gente dejó de comerlos debido a que, como en la actualidad ya no se trabaja mucho el campo y la gente no tiene que caminar en el monte para trasladarse a otros lugares, ya no son tan accesibles. Lo mismo ha ocurrido con el consumo de ranas, camarones de río y hongos silvestres, aunque en menor medida.

Para la preparación de la comida se utilizaban fogones de leña, que era conseguida en el monte. Esta circunstancia también ha sido modificada por

¹³ En esta población persiste la creencia en las entidades *Tapalajni* (*nagual*) y *Li'tápal* (*tona o alter ego*), este último corresponde a un animal, planta o mineral que nace en el mismo momento que la persona y que comparte con ella un mismo destino, lo cual significa que al fallecer uno de ellos el otro también muere irremediamente. Los habitantes mencionan casos de personas que han perdido la vida después de que alguien cazó a un animal *li'tápal*.

la introducción de estufas que funcionan con gas, las cuales han ido desplazando al fogón de leña.

También se consume el café soluble, aunque en pequeñas cantidades, y el piloncillo extraído directamente de la caña de azúcar ha sido sustituido por azúcar refinada. Otras fuentes de la glucosa que se consume, y sus derivados, son: una gran variedad de dulces, cereales con azúcar, polvo para preparar agua de sabor, gelatinas, pasteles empaquetados y, sobre todo, una amplia gama de refrescos y bebidas embotelladas, ya que en cuanto obtuvieron el acceso por medio de la carretera, comenzaron a arribar las grandes empresas refresqueras, las cuales desplazaron por completo a las marcas locales, la mayoría de las cuales eran producidas en la ciudad de Zacatlán. Los habitantes de la comunidad aceptaron estos productos nuevos de tan buen grado que hasta los incorporaron a sus contextos rituales, como las ofrendas que colocan en los altares familiares.¹⁴

El huevo que se come es de granja, su consumo se ha elevado debido a que mucha gente prefiere comprarlo aunque tenga pollos. Antes los huevos se preparaban asados en el comal, con salsa o con frijoles, ahora se preparan a la “mexicana”, estrellados, cocidos, se emplean para capear, etc. El pollo que se come también es de granja, y a los cerdos y toros se les da alimento para poder sacrificarlos en menor tiempo.

La temporada de siembra del maíz se ha modificado por el cambio climático y el uso de fertilizantes, lo cual se ha visto reflejado en el tamaño de la mazorca —entre otras cosas—, pues quienes los utilizan han conseguido aumentar el volumen de la milpa en comparación con los que siguen utilizando abono. En el pasado, como toda la alimentación se basaba en el consumo del maíz, había escasez de alimentos en los meses de julio, agosto y septiembre (meses cercanos a la cosecha); actualmente sólo hay carencia cuando llueve mucho y el viento tira la milpa (tabla 5).

¹⁴ En todas las casas hay un altar familiar en el cual se ofrendan alimentos por diversos motivos, uno de ellos es para alimentar a las almas de los difuntos, lo cual no es exclusivo de alguna fecha, pues se les rinde culto en todo momento. Se les obsequian alimentos oscuros y por lo general se utilizan los refrescos de cola en cantidades que van desde 10 a 50 litros.

Tabla 5.
Alimentos de mayor consumo en Tepango de Rodríguez, Puebla,
de acuerdo con el recordatorio de 24 horas

Alimento	%
Maíz (tortillas, atole, tamales)	92.2
Verduras y quelites	76.5
Café azucarado	70.6
Leguminosas (frijol y garbanzo)	68.6
Aceite vegetal	62.7
Pan de dulce	35.3
Fruta (cítricos)	33.3
Manteca de cerdo	29.4
Carne de res	26.5
Huevo	25.5
Carne de cerdo	20.6
Carne de pollo	14.7
Galletas	11.8
Leche	11.8
Pasta	10.8
Pan	10.8
Bebidas gaseosas	9.8
Arroz	7.8
Té	7.8
Alimentos fritos o capeados	4.9

Los datos de la presente tabla fueron obtenidos en una submuestra de las temporadas de campo realizadas en 2008 y 2009 y comprende las entrevistas de un total de 152 sujetos. Los porcentajes fueron obtenidos de acuerdo con el recordatorio de 24 horas.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

A decir de las personas de Tepango, los cambios en su alimentación están estrechamente relacionados con la construcción de la carretera inter-serrana, la cual llegó en el año 1979 (aunque aún no había muchos carros ni transporte público, pues éstos comenzaron a dar servicio hasta 1981). Primero llegaba hasta el municipio de Ahuacatlán, después a Agua Dulce (en la desviación de la carretera que va a Amixtlán) y posteriormente a Te-

pango. Esto permitió la distribución de productos no sólo hacia este lugar, sino a muchos pueblos de la sierra, aunque a pesar de ello muchas personas continuaron ejerciendo sus labores como campesinos y comerciantes, pues las rutas a los pueblos a donde iban a vender no coincidían con el camino que seguía la carretera.

Una vez que la carretera se amplió haciéndole varias ramificaciones, y los transportes tuvieron acceso a casi todas las comunidades de la sierra, los arrieros, comerciantes y campesinos comenzaron a abandonar sus trabajos, se intensificó la cría de ganado y se cambiaron los campos de cultivo por potreros para su crianza. Los negocios comenzaron a proliferar, entre ellos las tiendas de abarrotes, las carnicerías, los molinos y recientemente algunas tortillerías. Los comerciantes cambiaron sus rutas de trabajo, pero en algunos casos solamente se dedicaban dos días de la semana al comercio, durante el resto no realizaban ninguna actividad. La carretera finalmente fue pavimentada en 1992.

Entre 1980 y 1981 se instaló la energía eléctrica, con la cual se sustituyeron los candiles de petróleo para alumbrarse por las noches, se introdujeron los aparatos electrodomésticos (televisiones y radios en su mayoría) y algunas tiendas compraron refrigeradores, con lo cual pudieron vender alimentos lácteos y embutidos. El primer teléfono rural fue instalado en una caseta a un costado de la iglesia el 15 de agosto de 1980.

TIENDAS Y OTROS COMERCIOS

La gente acudía para adquirir productos alimenticios principalmente al mercado,¹⁵ donde compraba frutas, verduras y carne; en segundo lugar a las tiendas de abarrotes, allí se abastecían de productos como piloncillo, café, algunos dulces, bebidas alcohólicas, etc., y en tercer lugar a las panaderías, que hasta antes de la década de los ochenta sólo eran dos o tres en todo el pueblo.

Actualmente hay muchas más tiendas de las que había en los años setenta, algunos son negocios heredados de padres a hijos, como las panaderías, los molinos y algunas tiendas de abarrotes. Se abrieron farmacias, negocios que prestan servicios de internet, farmacias veterinarias y consultorios médicos particulares. Se instauró la plaza de los martes, a la cual

¹⁵ El mercado estaba instalado en el centro del municipio y daba servicio todos los días de la semana.

acuden comerciantes de otros pueblos a vender y comprar su mercancía, instalándose a lo largo de la carretera interserrana, en tanto que el mercado anterior fue retirado. En los últimos años se estableció un espacio en el que se construyó un mercado permanente, pero como éste sólo da servicio los días martes no es suficiente para atender la demanda de los comerciantes que acuden a vender sus productos, así que siguen colocándose a lo largo de la carretera.

La instalación de la energía eléctrica permitió un gran auge para la creación de nuevas tiendas, pues como ahora se podían conservar los alimentos en refrigeración, aumentó el número de productos que se podían vender.¹⁶ Los carniceros también heredaron el oficio, pero con el aumento del ganado a partir de los años ochenta y el consumo por parte de la gente, también ha habido un incremento en el número de personas que se dedican a venderlo.

ACTIVIDAD FÍSICA

Antes la gente comenzaba a trabajar desde muy pequeña, por lo general entre los seis y los ocho años, se dedicaban a trabajar el campo y se repartían las labores de acuerdo con su sexo. Los niños ayudaban a sus padres a sembrar, recolectar café o cuidar el ganado, en tanto que a las niñas les enseñaban a moler en molcajete y metate, a hacer tortillas, a acarrear agua y leña, a ir a comprar al mercado o a ayudar en la recolección de alimentos. La carga de leña era de 20 ramas (3 kg aproximadamente), el agua la acarreaban del arroyo, a donde daban un promedio de 10 a 15 vueltas cargando cántaros sobre la cabeza y cubetas. Molían una cubeta chica de maíz, iban al monte o al río a recolectar hongos, camarones o ranas. Si sus padres tenían un negocio, comenzaban a aprender a manejarlo, pues era costumbre que lo heredaran.

Otra actividad era el comercio, los niños acompañaban a sus familiares a vender sus productos a otros pueblos, caminaban de ocho a diez horas para llegar a su destino, que por lo general estaba a gran distancia. En ocasiones incluso tenían que hacer escalas, pues tardaban hasta tres días en llegar.

¹⁶ Fueron muchos los productos que llegaron durante la década de los ochenta a la comunidad, entre ellos los refrescos, el pan de caja, las golosinas, las frituras, las pastas, la comida enlatada, los lácteos (leche en polvo, crema, yogurt, quesos, mantequilla), los cereales, las harinas, el aceite, el huevo de granja, la azúcar refinada, el café soluble y los embutidos, por mencionar algunos.

Los huertos familiares, en la mayor parte de los casos, estaban afuera de las casas, casi toda la gente tenía sus propios sembradíos de maíz, y era el jefe de familia quien lo trabajaba con la ayuda de sus hijos hombres. La cosecha obtenida era almacenada, pues sólo se sembraba una vez al año. Sin embargo, mucha gente tenía terrenos en otras partes, por lo que podían tardar entre una o dos horas para llegar a sus milpas, en las que trabajaban entre seis y ocho horas.

El trabajo era por temporadas, se araba la tierra en los meses de diciembre y enero, en febrero y marzo se sembraba, en junio se limpiaba y en septiembre y octubre se cosechaba. Pero además de maíz se cultivaban otros productos, lo que hacía que gran parte del tiempo los campesinos se mantuvieran ocupados en el trabajo del campo. Cuando no había trabajo en el huerto, las personas se ocupaban en los campos de café, se empleaban en trabajos de carga o en el cuidado de la siembra de otras familias, al mismo tiempo que desempeñaban otros oficios con los cuales obtenían recursos para mantenerse.

Para la recolección de leña la gente iba al monte, al cual tardaban en llegar entre una o dos horas aproximadamente, cargaban con un mecacapal alrededor de un tercio de leños, equivalentes a 40 o 50 palos y a un peso de 15 kg aproximadamente. Sólo iban una vez pero con toda su familia, la madre entonces cargaba casi la misma cantidad que el padre, y los hijos, si eran muy pequeños, cargaban ramas en pequeñas cantidades.

Los comerciantes, por su lado, trabajaban todo el tiempo en la misma actividad, tenían bien establecidas sus rutas de comercio y los días en los que tenían que acudir a los distintos pueblos que frecuentaban. Caminaban desde cinco horas hasta varios días para llegar a sus destinos, que podían estar a grandes distancias. Había caminos de arriería por donde llegaban a los pueblos más cercanos, en los cuales descansaban y comían para después continuar su viaje.

A principios de los años ochenta, lo cual coincide con la apertura de la carretera interserrana de Tepango, la gente comenzó a cambiar su forma de vida, llegaron comerciantes de otras partes y aumentaron los negocios particulares, entre ellos las carnicerías. Los comerciantes que lograron tener buenas ganancias con sus ventas pusieron tiendas de abarrotes, por lo que los caminos de arriería fueron desapareciendo y los lugares que los comerciantes de Tepango frecuentaban para ir a vender cambiaron, pues prefirieron los que estaban conectados con la carretera o estaban cerca de ella. Por el aumento de ganado, los campos de cultivo se cambiaron por pastizales. Y con los programas de asistencia económica y social muchos dejaron de trabajar, ateniéndose casi por completo a la ayuda que les llegaba del gobierno,

incluso los padres perdieron el interés porque sus hijos los acompañasen al campo a sembrar o a las comunidades aledañas a vender. Se abrieron más escuelas donde estudiar, pues anteriormente sólo había educación primaria y era común que los niños no asistieran, o que lo hicieran de manera irregular y cursaran sólo los dos o tres primeros años.

DESNUTRICIÓN, OBESIDAD Y DIABETES

Desde la perspectiva de las personas oriundas del pueblo, en el pasado había muchos niños desnutridos “flacos y con manchas en la cara”, pues no se alimentaban de forma adecuada, a lo que se sumaba la falta de vacunación y las frecuentes enfermedades gastrointestinales, respiratorias y eruptivas, como el sarampión, la varicela y la viruela, que provocaban un alto índice de mortalidad en la población infantil.

Con respecto a la diabetes y otras enfermedades metabólicas, la gente refiere que no se conocían, posiblemente porque su trabajo los mantenía activos por largos periodos y porque la dieta se basaba en el consumo de tortillas y vegetales hervidos, y carne en muy contadas ocasiones. Otro factor por el cual no habría este tipo de padecimientos es que no había quien les diera atención médica, no había un centro de salud, y cada vez que requerían una consulta —que por lo general era cuando la persona se encontraba en estado grave— tenían que trasladarse a la ciudad más cercana, que hasta la actualidad es Zacatlán.

Todavía tienen dificultades, sin embargo, las condiciones de salud en la población han mejorado en algunos aspectos debido a los programas de salud y asistencia social. Éstos proporcionan atención médica, despensas, comida para los niños en las escuelas, así como dinero en efectivo. Aun así, los problemas de desnutrición persisten en varios sectores de la población adulta e infantil. Tepango cuenta con un centro de salud que da servicio médico y de odontología de lunes a viernes, aunque en muchas ocasiones el personal que se dedica a la atención no está debidamente capacitado o no cuenta con los medicamentos necesarios para atender los padecimientos más comunes.

En la actualidad se puede observar tanto a niños como adultos con sobrepeso, las familias de escasos recursos siguen teniendo muchos hijos y no todos tienen acceso a la ayuda brindada por los programas de asistencia,

en tanto que los que sí la reciben no utilizan todos los productos enviados.¹⁷ El dinero que reciben lo invierten en la manutención de la familia, algunos abandonan sus trabajos y se limitan a aprovechar las ayudas gubernamentales, y a menudo el jefe de familia las utiliza para comprar otras cosas, como bebidas alcohólicas.

COMENTARIOS FINALES

Las poblaciones rurales han ido disminuyendo o abandonando la labor agrícola debido a factores económicos y sociales, con lo cual el gasto energético por actividad física se ha reducido. Los cambios en la dieta difieren para cada población, pero se caracterizan en general por un aumento en el aporte calórico a partir de hidratos de carbono y grasas saturadas, así como por una reducción en el consumo de alimentos ricos en fibra y carnes magras. También ha cambiado la calidad de los alimentos tradicionales, que siguen siendo la base de la dieta de las poblaciones indígenas, por ejemplo, el maíz de mayor consumo en la actualidad es el producido por las agroindustrias. A estos fenómenos hay que agregar que, si bien en estas poblaciones la esperanza de vida y la longevidad han aumentado como resultado de la disminución de la mortalidad por enfermedades infecciosas y la mejora en la atención de ciertas enfermedades, la prevalencia de desórdenes metabólicos ha tenido un incremento sin precedentes en la historia en algunas comunidades indígenas, lo cual es un reflejo tanto de la calidad de vida como de las desventajas económicas. Estudios recientes documentan en algunas comunidades indígenas de México una tendencia al aumento del sobrepeso y algunos desórdenes metabólicos asociados. Por ejemplo, Robert Malina *et al.* [2007] reportaron el incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en una comunidad zapoteca del valle de Oaxaca entre los años 1968 y 2000, tanto en la población adulta como en la infantil. Rodríguez Morán *et al.* [2008] reportaron una alta prevalencia de obesidad, diabetes y otros desórdenes metabólicos entre los yaquis de Sonora.

En el presente estudio, enfocado en una población totonaca de la Sierra Norte de Puebla, se encontró que 19.2% de los sujetos padecían obesidad y 26.3% presentaban trastorno de la glucosa en ayunas. Actualmente la

¹⁷ En las despensas que proporciona el gobierno se incluyen productos que la gente de la comunidad no está acostumbrada a consumir, por ejemplo cereales, harina de maíz, soya y algunas semillas, como las lentejas, así que los desechan o los utilizan como alimento para sus animales.

alimentación se caracteriza por un alto contenido de hidratos de carbono (maíz y azúcares refinados) y vegetales diversos cultivados en la región, varios de ellos altos en fibra (quelites). La ingesta de proteínas de alto valor biológico es reducida, aunque esto varía según el estrato social. Si bien las personas reportaron que el consumo de refresco es moderado o bajo, y el de alcohol es casi nulo, se pudo constatar por medio de la observación en tiendas que la adquisición de ambos es elevada. De acuerdo con los datos etnográficos se logró identificar que la alimentación de los habitantes de Tepango con el tiempo fue sufriendo cambios importantes, entre los que destaca la incorporación en su dieta cotidiana de más productos de origen animal (en particular de la grasa), y carbohidratos y azúcares refinados provenientes principalmente de artículos procesados y bebidas gaseosas.

Por otra parte, al igual que en otras culturas de México, en Tepango aún existen arraigadas prácticas alimentarias de tradición mesoamericana; de tal manera que en la cocina cotidiana se encuentran productos alimentarios como el maíz, el frijol, el chile, las calabazas y los quelites, entre otros, así como formas de preparación heredadas de una cultura milenaria, tal es el caso de la nixtamalización, el cocido al vapor, el hervido y el asado en comal o sobre las brasas, así como el fermentado. También persiste la conservación de la carne por medio del ahumado, el secado de los chiles y el salado o enchilado de ciertos alimentos, que forman parte de un legado prehispánico al que, con el paso del tiempo y debido a múltiples procesos históricos como los ocurridos después de la conquista europea, y en épocas más recientes la incursión de los medios de comunicación, se han ido incorporando nuevas técnicas y una diversa gama de ingredientes que han sido asimilados prácticamente por toda la población, lo cual se ve reflejado en la salud de sus habitantes.

En lo que respecta a la actividad, la ubicación geográfica de la comunidad ha hecho que se constituya como un centro de abastecimiento y redistribución de bienes, siendo el comercio una actividad económica sustantiva en los últimos 50 años. Al respecto Emilia Velázquez [1995] ha planteado que en la Sierra Norte de Puebla existe un mecanismo de intercambio económico al que algunos autores han definido como *sistema de mercadeo solar*, donde existe una jerarquización del sistema de mercado en tres niveles. Dentro de este sistema el tianguis de Tepango está clasificado como secundario, sin embargo, es de gran importancia debido a que su área de influencia es más amplia con respecto a los pueblos aledaños, por lo que tanto el número de compradores que acude a él como la variedad de productos que se distribuyen es mayor. Estas características del tianguis hacían que antes los comerciantes de los pueblos aledaños se desplazaran

continuamente hacia la comunidad por medio de los antiguos caminos de arriería, mediante los cuales por tradición acudían a vender sus productos; sin embargo, la introducción de las carreteras desde finales de la década de los setenta les facilitó el transporte provocando con ello que la actividad física que hacían disminuyera en comparación con años anteriores, pues ahora en vez de caminar durante uno o dos días para llegar a los lugares en donde venden sus productos, utilizan los transportes que los llevan a sus destinos en cuestión de horas. Otro factor importante en la aparición de trastornos metabólicos es el abandono paulatino del trabajo en el campo, una labor que antes era primordial para todas las familias y que también implicaba un trabajo físico constante.

Factores como la transición alimentaria aunada a los cambios en la actividad han provocado en los habitantes de la comunidad una transformación radical en su estilo de vida. La alta ingesta calórica y la considerable disminución de actividad física han desatado en los últimos 40 años el incremento de trastornos metabólicos. Sin embargo, al mismo tiempo se han mantenido tradiciones de producción, preparación y socialización de alimentos, así como el cultivo de la milpa y de los solares, los cuales en buena medida se conservan debido a la tradición oral heredada de generación en generación.

BIBLIOGRAFÍA

- Faulhaber, J.**
1955 *Antropología física de Veracruz*, México, Gobierno de Veracruz, 2 tt.
- Lohman, T., Roche A. y Martorell R.**
1988 *Anthropometry Standardization Reference Manual*, Champaign, IL, Human Kinetics Publishers.
- Malina, Robert M., María Eugenia Peña Reyes, Swee Kheng Tan, Peter H. Buschang y Bertis B. Little**
2007 "Overweight and Obesity in a Rural Amerindian Population in Oaxaca, Southern Mexico, 1968 – 2000", *American Journal of Human Biology*, vol. 19, núm. 5, pp. 711-721.
- Martínez Alfaro, Miguel Ángel et al.**
2001 *Catálogo de plantas útiles de la Sierra Norte de Puebla, México*, México, Cuadernos del Instituto de Biología 27-UNAM.
- Ramírez Vargas, Estanislao, María del Rosario Arnaud Viñas y Hélène Delisle**
2007 "Prevalencia del síndrome metabólico y su asociación con el estilo de vida en hombres adultos de Oaxaca", *Salud Pública de México, Cuernavaca, México*, vol. 49, núm. 2, pp. 94-102.

Rodríguez Morán, Martha *et al.*

2008 "Cardiovascular Risk Factors and Acculturation in Yaquis and Tepehuanos Indians from Mexico", *Archives of Medical Research*, vol. 39, núm. 3, pp. 352-357.

Vargas Guadarrama, Luis A. y Leticia Casillas

1993 "Indicadores antropométricos del déficit y exceso de peso en el adulto, para empleo en el consultorio y en el campo", *Cuadernos de Nutrición*, vol. 16, núm. 5, pp. 34-46.

Velázquez Hernández, Emilia

1995 *Cuando los arrieros perdieron sus caminos. La conformación regional del Totona-
capan*, México, El Colegio de Michoacán.

La diversidad biológica en los haplotipos del sistema HLA en las poblaciones mestizas de México

Rodrigo Barquera

Laboratorio de Genética Molecular, ENAH
Unidad de Inmunogenética e Identificación Humana, Laboratorio de Biología Molecular, Laboratorios Diagnómicos

Julio Granados

Departamento de Trasplantes, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

RESUMEN: Los estudios de genética de poblaciones que describen el polimorfismo del Complejo Principal de Histocompatibilidad (MHC por sus siglas en inglés) han mostrado que determinados alelos y haplotipos específicos del sistema génico HLA (Human Leukocyte Antigens-Antígenos de Leucocitos Humanos) pueden distinguir la composición ancestral, tanto individual como poblacionalmente. El objetivo del presente trabajo es presentar la diversidad genética de los bloques del MHC presentes en las poblaciones mexicanas (nativas americanas y mestizas) y discutir, desde un punto de vista evolutivo-adaptativo e histórico-demográfico, la presencia de variantes y sus asociaciones de origen nativo americano, africano, asiático y europeo en distintos grupos humanos. Se analizan datos de haplotipos HLA-A, -B, -DRB1 y -DQB1 y se incluye información de la variación en las clases I y II, análisis de desequilibrio de ligamiento, equilibrio de Hardy-Weinberg y estimaciones de mestizaje en individuos de Aguascalientes, Ciudad de México (que incluye el Distrito Federal y el Estado de México y de Hidalgo), Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas.

Los resultados muestran que el locus HLA-B es el más polimórfico, en particular cuando se incluye el análisis de las asociaciones HLA-B/-DRB1. También se pudieron identificar haplotipos representativos de poblaciones ancestrales que contribuyeron a los acervos genéticos de distintas poblaciones de México: los más representativos son HLA-A*02/-B*39/-DRB1*04/-DQB1*03:02 (nativo americano), -A*29/-B*44/-DRB1*07/-DQB1*02 (europeo), -A*30/-B*42/-DRB1*03:02/-DQB1*04 (africano), -A*30/-B*18/-DRB1*15/-DQB1*06 (asiático). En resumen, el acervo genético de los mexicanos actuales deriva del mestizaje de variantes autóctonas identificadas en bloques génicos del MHC característicos, asociadas con aquellas presentes en individuos de origen europeo, africano y asiático, cuyas proporciones varían en las principales concentraciones urbanas de México.

PALABRAS CLAVE: *Inmunogenética, HLA, estimación de mestizaje, haplotipos HLA.*

ABSTRACT: *Population genetic studies describing the Major Histocompatibility Complex (MHC) polymorphism have shown that specific human leucocyte (HLA) alleles and haplotypes may distinguish the genetic admixture of individuals and populations as well. The aim of this work is to present in Mexicans (Amerindian and Mestizos) the genetic diversity of MHC blocks and discuss, from an evolutionary-adaptive and historical-demographical point of view, the presence of Native American, African, Asian and European variants and its associations in various human groups.*

This work analyses data on HLA-A, -B, -DRB1, and -DQB1 haplotypes and includes information of class I and class II variation, linkage disequilibrium analysis, Hardy-Weimberg equilibrium, and admixture estimates in individuals from Aguascalientes, Mexico City (which includes Distrito Federal, Mexico State and Hidalgo), Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán, and Zacatecas.

*Results show that the HLA-B locus is the most polymorphic one, particularly when HLA-B/-DRB1 combinations are included. We also were able to identify representative haplotypes from ancestral populations that contributed to the genetic pools in distinct populations of Mexico; the most representative are HLA-A*02/-B*39/-DRB1*04/-DQB1*03:02 (Native American), -A*29/-B*44/-DRB1*07/-DQB1*02 (European), -A*30/-B*42/-DRB1*03:02/-DQB1*04 (African), -A*30/-B*18/-DRB1*15/-DQB1*06 (Asian). In summary Modern Mexicans genetic pool derived from the admixture of autochthonous genes identified by MHC blocks, associated with those present in European, African and Asian individuals, the proportion of which varies in the major urban city of Mexico.*

KEYWORDS: *Immunogenetics, HLA, admixture estimates, HLA haplotypes.*

LA FORMACIÓN DEL ACERVO GENÉTICO DE LAS POBLACIONES MEXICANAS

Las poblaciones nativas de América descienden de un pequeño número de individuos que llegaron en al menos tres oleadas migratorias provenientes del este de Asia hace aproximadamente 15 000 a 18 000 años [Greenberg *et al.*, 1986 y Reich *et al.*, 2012]. Una de esas oleadas, posiblemente la más antigua, dio origen a la mayoría de los grupos indígenas de América y, por ende, de México, tras una estadía en la región norte del continente, de la cual posiblemente se haya generado una gran parte de la diversidad genética observada en los grupos nativos de América y que separa a estos linajes de sus precursores asiáticos [Tamm *et al.*, 2007 y Reich *et al.*, 2012].

Una gran cantidad de grupos humanos habitaban México al momento de la llegada de los españoles comandados por Hernán Cortés en 1519 [Díaz del Castillo, 1575], entre los que se pueden contar los pericúes,

guaycura y cochimí de las Californias; los sinaloas, zuaques, tehuecos, tahues, tepahues, mocoritos, guasaves, mayos y yaquis de Sinaloa; seris, pimas, opatas y eudeves de Sonora —estos dos últimos, junto con los jovas, guarijíos, guazapares, chínipas, témoris y tubares ocuparon las faldas occidentales de la Sierra Madre—; los rarámuri, junto con los tepehuanos y los conchos, habitaban al oriente de la Sierra Madre; laguneros, tobosos y cocoyames vivían en lo que actualmente es la colindancia entre Chihuahua y Coahuila, mientras que los apaches compartieron terrenos con pimas, opatas, janos, jocomes, sumas y jumanos al norte de Sonora y Chihuahua, todos ellos afiliados lingüísticamente al tronco uto-azteca [Deeds, 2008: 47]. Los grupos chichimecos que habitaban el nororiente de México —como los zacatecos (Zacatecas), guachichiles (San Luis Potosí), pames (en un corredor desde el lago de Chapala hasta Saltillo) y guamares (Guanajuato)— fueron más reacios a la conquista, lo que se reflejó en su tardío sometimiento y expansión de la ocupación colonial en la región norte del país hacia mediados del siglo XVIII; se trataba de grupos étnicos que escapan a la clasificación lingüística clásica y muchos de ellos se encuentran actualmente extintos, y no se cuenta con registro escrito de su lengua [Frye, 2008: 104]. Purépechas y matlatzincas habitaban la región entre las cuencas del río Balsas y del río Lerma, y coexistían en esta región con un vasto número de grupos etnolingüísticos distintos (mazahuas, cocas, tecuexes, cazcanes, coras, huicholes, tepehuanes y tepecanos), así como pequeños núcleos de parlantes nahuas y otomíes [Young, 2008: 141]. En el centro del país la geografía era dominada por los asentamientos de una gran cantidad de grupos nahuas (el hegemónico grupo mexica, junto con culhuaques, acolhuaques, xochimilcas, tlahuicas y otros), así como otomíes y tlaxcaltecas [Cline, 2008]. Huastecos, totonacas, nahuas, zoques y popolucas ocupaban la zona costera del Golfo de México [Deans, 2008: 276], mientras que en el territorio del estado de Oaxaca dos grandes grupos dominaban el escenario político de la región: los zapotecos y los mixtecos, que se encontraban acompañados de grupos socialmente más igualitarios, como los chontales, mixes y chinantecos [Romero, 2008]. Hacia el sureste, los actuales territorios ocupados por los estados de Yucatán, Campeche, Quintana Roo, el oriente de Tabasco, los bosques tropicales de las tierras bajas del oriente de Chiapas y extensas regiones de Guatemala y Honduras eran habitadas por pueblos mayas [Jones, 2008: 346].

El componente europeo se integraba principalmente por conquistadores/colonizadores que provenían de Andalucía, León, Extremadura y las Castillas, así como de Portugal y Génova. En conjunto, estos sitios aportaron cerca de 70 % del ejército de Hernán Cortés [Grunberg, 2004]. Sin embargo, con la llegada de los españoles no sólo se introdujo el componente

europeo a las poblaciones mestizas de México. Esclavos africanos comenzaron a ser importados como artesanos, sirvientes y soldados, primero, y como fuerza laboral después [Manning, 1993; Grunberg, 2004]. Las tribus tukolor, serer, diola, bifada, malinke, twi, ashanta, hausa, kanuri y bantú, provenientes de Zafi (Marruecos), São Jorge da Mina, Costa de Oro (Côte d'Ivoire y Ghana), Cabo Verde (Senegal), Senegambia (Senegal y Gambia), Dahomey (Benín), Biafra (Nigeria), y otras regiones del sureste, occidente y centro de África (Angola y Namibia) sirvieron como principales fuentes de las que se extrajeron esclavos para su uso en el denominado Nuevo Mundo [Lisker *et al.*, 1965; Lovejoy, 1982]. La importación de esclavos africanos en la Nueva España cesó en 1779, con un número total de 130 000 a 150 000 africanos ingresados al país desde el arribo de los españoles [Aguirre, 1972; Lisker *et al.*, 1965].

Empero, hubo otro elemento que también se introdujo a América por la política económica colonial de España. Ya sea como esclavos o por cuenta propia, la llegada de asiáticos con el Galeón de Manila (la famosa *Não de China*) desde las costas orientales de Asia a México fue trascendental en la formación de una sociedad heterogénea que daría pie, eventualmente, al nacimiento de una nación multicultural. Los *chinos de Manila*, principalmente chinos, japoneses, filipinos e indios orientales, constituían el grupo de individuos agrupados bajo ese nombre. Pero fue hasta mediados del siglo XIX cuando la diáspora asiática tocó la actual Latinoamérica con mayor fuerza: los chinos migraron a México, Cuba, Perú y Centroamérica; los japoneses se establecieron en Perú y Brasil principalmente, con algunos asentamientos en México y Bolivia; mientras que los indios orientales fueron enviados casi exclusivamente a las colonias de la Corona británica, todo ello en respuesta a las demandas laborales y a los nacientes imperialismo y capitalismo, en particular debido a la caída en el uso de mano de obra esclava africana [Hu-Dehart, 1995]. En México esta época coincidió con la toma del poder por parte de Porfirio Díaz y el establecimiento de una política encaminada a promover la inversión extranjera, la inmigración y el desarrollo tecnológico; los grupos migrantes asiáticos se insertaron principalmente en los sectores de servicios y comercio [Hu-Dehart 1989 y 1995]. Hacia 1927 los inmigrantes chinos se habían convertido en la mayor comunidad migrante no hispana, con 24 000 individuos dispersos por todos los estados de México [Hu-Dehart, 1995].

Tras la llegada de los españoles se generaron distintos cambios demográficos que modificaron la distribución, número y cantidad de pobladores de los grupos originarios de México: las guerras de conquista y las epidemias de microorganismos traídos por los españoles (como la denominada

Huey cocoliztli, posiblemente una fiebre hemorrágica viral altamente contagiosa) diezmaron las poblaciones indígenas del país y acabaron con alrededor de 90% de los habitantes que existían al momento del contacto [Marr y Kiracofe, 2000; Jones, 2008; Wang *et al.*, 2008], en tanto que la reubicación, con fines políticos y militares, de grupos purépechas, nahuas, otomíes y tlaxcaltecas hacia las fronteras con la Gran Chichimeca (el borde norte de la Nueva España) provocó la introducción de grupos indígenas en regiones de las que no eran nativos [Cline, 2008; Van Young, 2008]. Las poblaciones del Golfo de México fueron devastadas por la presencia española, las enfermedades importadas, las atrocidades de los conquistadores y la esclavización y exportación de mano de obra indígena a las Antillas [Deans, 2008: 282]. En el caso de Oaxaca, la viruela, el sarampión y otros agentes infecciosos redujeron la población originaria de 1.5 millones de habitantes en 1520 a 150 000 en 1650 [Romero, 2008]. Adicionalmente, el establecimiento de la lengua naha como *lingua franca* de las comunidades indígenas de la Nueva España por motivos militares, políticos y sociales [Frye, 2008; Cline, 2008] nubló los patrones de distribución reales de las poblaciones nativas de México a lo largo del territorio nacional.

El monto poblacional, las actividades económicas, la transición de los modos de producción originarios a los impuestos, la introducción de nuevos cultivos, la creación de ciudades, el abandono del campo, la destrucción de los ecosistemas y el acceso desigual a los servicios básicos, entre otras razones, han provocado la migración del campo a la ciudad, del campo a otros campos y del campo y las ciudades al extranjero: actualmente un tercio de la población indígena de los países latinoamericanos vive en áreas urbanas [INEGI, 2000; Alderete, 2005; Martínez *et al.*, 2003; UN-HABITAT y OHCHR, 2010]. Estos fenómenos sociales también repercutieron en la composición genética de las poblaciones mediante la introducción (2.8% de la población inmigrante por entidad en el país es de origen no mexicano [INEGI, 2000]) y pérdida de alelos en una población "finita", con la consecuente modificación de las frecuencias de alelos y haplotipos, así como de parámetros poblacionales como el equilibrio de Hardy-Weimberg.¹

Estas cuestiones deben ser tomadas en cuenta al momento de analizar la demografía genética de la población mexicana y, más aún, no se debe perder de vista que el hecho de que las enfermedades hayan acabado con

¹ Principio que establece que las frecuencias alélicas y genotípicas en una población permanecerán constantes de una generación a la siguiente en la ausencia de fuerzas de cambio evolutivas, tales como emparejamiento selectivo, mutación, selección, deriva génica y flujo génico.

gran parte de la población indígena resalta el valor adaptativo de este sistema génico.

LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS GENES DEL COMPLEJO PRINCIPAL DE HISTOCOMPATIBILIDAD EN LA GENÉTICA DE LAS POBLACIONES

Los genes clásicos del sistema HLA (Human Leukocyte Antigens, Antígenos de Leucocitos Humanos) se encuentran albergados en una zona de cuatro millones de pares de bases conocida en los vertebrados como MHC (Major Histocompatibility Complex, Complejo Principal de Histocompatibilidad, *Chr6p21*) y comprenden las clases I (*HLA-A, -B, -C, -E, -F* y *-G*) y II (*HLA-DRA, -DRB, -DQA, -DQB, -DMA, -DMB, -DPA* y *-DPB*), además de genes de clase III que codifican para mediadores celulares de la respuesta inmune y las proteínas del complemento. Su relevancia biológica radica en la presentación de antígenos a las células T CD8⁺ (clase I) y CD4⁺ (clase II), esencial en el reconocimiento de lo propio y lo no propio [Horton *et al.*, 2008]. La clase I presenta péptidos formados de manera endógena y, por lo tanto, está directamente relacionada con la defensa del organismo contra infecciones virales. En cambio, la clase II se encarga de la presentación de péptidos exógenos fagocitados por células presentadoras de antígenos profesionales, lo que la relaciona directamente con la respuesta a bacterias, hongos y parásitos [Olivo Díaz *et al.*, 2004], pero también con algunos procesos de daño tisular. Por tales razones están implicadas no sólo en la respuesta del organismo a los patógenos [Prugnolle *et al.*, 2005], sino también en la respuesta al cáncer [Kaneko *et al.*, 2011] y desempeñan un papel importante en las enfermedades autoinmunes [Colbert *et al.*, 2010; Ding *et al.*, 2009; Moser *et al.*, 2009]. Dado que la mortalidad, en parte, ocurre en función de las epidemias infecciosas y se ha asociado fuertemente a ellas aun cuando intervienen durante periodos relativamente cortos en la historia humana, cualquier cambio heredable que pueda afectar la resistencia a la infección por patógenos se espera que esté sometido a selección natural en cierto grado [Novembre y Han, 2012]. Todo cuanto antecede implica que el sistema HLA está sujeto a presión selectiva y, dado que cada población se encuentra sometida a distintos retos inmunes, es de esperar que el sistema presente una marcada variación geográfica y una elevada variabilidad producto de la conversión génica interalélica. Tal es el argumento para emplearlos como marcadores de identidad poblacional en los grupos humanos, sin olvidar que se debe hacer uso de marcadores poblacionales adicionales para contar con una mejor aproximación en el estudio de los movimientos migra-

torios humanos [Salzano, 2002; Fernández *et al.*, 2012]. Los distintos genes del sistema HLA se agregan conjuntamente de una generación a otra con una baja probabilidad de recombinación. Estos bloques, o haplotipos, son definidos únicamente cuando se analiza la herencia de los alelos en familias, y no por inferencia estadística [Yunis *et al.*, 2003]. A la conservación de tales haplotipos entre individuos no relacionados de un grupo humano, o entre generaciones, se le denomina “estabilidad genética” en este contexto, y tal estabilidad hace posible que distintos grupos humanos posean diferentes haplotipos HLA, los cuales pueden ser tomados como característicos y, por lo tanto, específicos de ancestría [Yunis *et al.*, 2003 y 2005].

Sin embargo, al momento de definir las poblaciones, en la ancestría² es relativamente sencillo, pues por lo general se trata de regiones amplias con diferencias suficientes a nivel genético como para considerarlas diferentes, por ejemplo Asia, Australia/Oceanía, Europa Oriental, Europa Occidental, Medio Oriente, Norte de África, África Subsahariana, América del Norte, América Central y del Sur [González *et al.*, 2011]; empero, en zonas geográficas más restringidas, y en particular en aquellas en las que se ofrece una limitación sociopolítica que en ocasiones no refleja el flujo poblacional existente entre distintos grupos humanos, esto no es posible. En México, en particular, y en Latinoamérica, en general, nos enfrentamos a dos términos que provocan mucha inexactitud en la asignación de ancestría: el término *hispano/latino* y el término *mestizo mexicano*. En el primer caso se trata de un término acuñado por los investigadores en biomedicina, sobre todo en Estados Unidos e indirectamente en México, y se agrupa con los habitantes étnicamente diversos de Latinoamérica y sus descendientes en cualquier parte del mundo [Acuña *et al.*, 2005; Bryc *et al.*, 2010].

EL ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA EXHIBIDO POR LAS DISTINTAS POBLACIONES MEXICANAS

Ante tal complejidad, el estudio de los alelos y haplotipos del sistema HLA en las distintas poblaciones de México (tanto originarias como producto del mestizaje biológico) aporta datos de interés sobre la diversidad que resultó de los procesos de conquista y colonización, sobre la recepción de nuevas variantes y asociaciones en el sistema y sobre el impacto que éstas

² Los autores consideran “ancestría” a las regiones continentales extendidas en las que habitan los grupos humanos que contribuyeron a la génesis de la actual diversidad genética de las poblaciones en estudio.

tuvieron en la formación del acervo genético de las poblaciones mexicanas actuales. Con el objetivo de evaluar la diversidad de los haplotipos de este sistema en las distintas poblaciones de México, se analizaron datos de haplotipos HLA de clase I (*HLA-A*, *-B*) y clase II (*-DRB1*, *-DQB1*) a partir de individuos y familias mestizadas que provienen de distintas concentraciones urbanas de los siguientes estados del país, agrupados por localización geográfica: la zona norte comprendida por Aguascalientes (n=21), Chihuahua (n=20), Coahuila (n=28), Durango (n=15), Nuevo León (n=85) y Sonora (n=119); la región occidente con los estados de Sinaloa (n=124), Jalisco (n=142) y Michoacán (n=94); la zona costera del Golfo de México que incluye a Tamaulipas (n=32), Veracruz (n=628) y Yucatán (n=230) y la zona centro del país con Querétaro (n=21); y la zona metropolitana del valle de México (ZMVM, que incluye el Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo [Rébora *et al.*, 2001] y Morelos, n=939). Estos 2 498 individuos fueron reclutados por las instancias de salud responsables de los trasplantes a nivel regional y se trata únicamente de mexicanos de nacimiento en el estado al que se hace referencia. Todas las tipificaciones se realizaron por medio de PCR-SSP (Polymerase Chain Reaction-Sequence Specific Primer), revelado en gel de agarosa (*ABDRDQ SSP Unitray*, Invitrogen, Life Technologies Corp., Carlsbad, California, Estados Unidos). Sobre 100% de estos haplotipos, se calcularon los porcentajes que corresponden a cada una de las ancestrías propuestas: africana, asiática, nativa americana y europea, con base en la presencia/ausencia de cada asociación en las regiones geográficas antes mencionadas [González *et al.*, 2011].

El análisis global del sistema HLA permite observar que todos los grupos principales de los genes *HLA-B* (36 variantes), *-DRB1* (14 variantes) y *-DQB1* (siete variantes) se encontraron de manera diferencial en las distintas poblaciones analizadas, mientras que para el gen *HLA-A* fue imposible detectar la presencia del alelo *HLA-A*43*, nativo de regiones del sur de África y Medio Oriente [González *et al.*, 2011]. A nivel de haplotipos el sistema arroja información destacable: a pesar de la innegable contribución africana (detectada en la presencia de alelos y asociaciones de dos genes originarias de África), no fue posible encontrar haplotipos característicos africanos (de las regiones principales de extracción de esclavos durante la Colonia) en frecuencias superiores a 0.01 [tablas 1 a 4]. Sin embargo, cuando se analiza el total de haplotipos con ancestría reportada en poblaciones previas, se encuentra que la proporción de haplotipos africanos varía entre 0.0043 y 0.2250 [figura 1]. Estos datos posiblemente se derivaron del hecho de que la gran diversidad de grupos humanos africanos de los que se extrajeron los primeros migrantes africanos en el continente americano importó haploti-

pos de distintas regiones que, en frecuencia, resultaron poco representados, pero que en conjunto arrojan una contribución perceptible en este sistema genético. De acuerdo con esta aproximación analítica, Chihuahua es la entidad con mayor proporción de haplotipos africanos en el país; la explicación para ello es que una gran parte de la muestra proviene de Ciudad Juárez, la cual es un sitio de paso para migrantes hacia Estados Unidos provenientes de las regiones de Guerrero y Oaxaca principalmente, entidades con importante ocupación africana o de descendientes africanos [Motta, 2006].

La mayor proporción de haplotipos europeos proviene de la región del Mediterráneo y se encuentra con mayor frecuencia en los estados del norte y occidente del país [tablas 1 y 2 y figura 1]. En estas regiones la proporción de ancestría europea varía entre 0.0952 y 0.2619. Para la ZMMV, Veracruz y Yucatán, la proporción es menor a 0.01 en todos los casos. La mayor cantidad de haplotipos nativos americanos reportados previamente se encuentra en el centro del país y en los estados que colindan con el Golfo de México, mientras que Jalisco, Sinaloa y Chihuahua poseen la menor proporción de ancestría nativa de América de las entidades analizadas.

Figura 1.
Proporción de haplotipos HLA-A/-B/-DRB1/-DQB1 en las distintas poblaciones analizadas

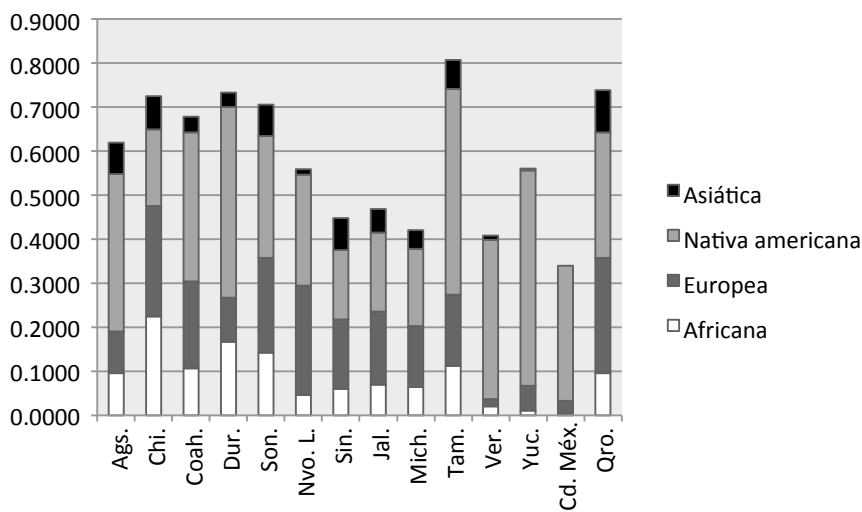


Tabla 1.
Presencia diferencial de los haplotipos principales del sistema HLA en distintas poblaciones del norte de México

Haplotipo	Reportado previamente en población (frecuencia, autor, año)	Aguas-calientes	Chihuahua	Coahuila	Durango	Sonora	Nuevo León
A*02 B*15:01 DRB1*08 DQB1*04	Mestizos de Puebla [0.009, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0714	0.050				
A*68 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Mayas de Guatemala [0.064, Gómez <i>et al.</i> , 2003], yucpa de Venezuela [0.337, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], teenek de México [0.052, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de la Ciudad de México [0.025, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0476			0.100		
A*33 B*14:02 DRB1*01 DQB1*05	Túnez [0.04, Ayed <i>et al.</i> , 2004], Islas Azores (0.038, Spínola <i>et al.</i> , 2005), Portugal del norte [0.043, Spínola <i>et al.</i> , 2002], paris de Pakistán [0.060, Mohyuddin y Mehdi, 2005]	0.0476				0.0210	0.0235
A*30 B*13 DRB1*07 DQB1*02	Taiwán [0.039, Yang <i>et al.</i> , 2009], Corea del Sur [0.027, Lee <i>et al.</i> , 2005], Jiangu, China [0.069, Miao <i>et al.</i> , 2007]	0.0476				0.0252	
A*24 B*39 DRB1*14 DQB1*03:01	Mixtecos, México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001]	0.0476					
A*30 B*53 DRB1*13 DQB1*06	Portugal del norte [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002]		0.050			0.0168	
A*03 B*07 DRB1*15 DQB1*06	Madeira [0.014, Spínola <i>et al.</i> , 2005], Alemania [0.038, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Irlanda del Sur [0.043, Dunne <i>et al.</i> , 2009], Irlanda del Norte [0.049, Middleton <i>et al.</i> , 2000], Sami-Suecia [0.042, Johansson <i>et al.</i> , 2008], Ibiza, España [0.026, Crespi <i>et al.</i> , 2002], Urales, sur de Rusia [0.047, Suslova <i>et al.</i> , 2012]		0.025				
A*02 B*51 DRB1*04 DQB1*03:02	Portugal sur [0.020, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.011, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Alemania [0.010, Müller <i>et al.</i> , 2003], Kalash Pakistán [0.072, Mohyuddin <i>et al.</i> , 2002], Bashkir-Rusia [0.021, Suslova <i>et al.</i> , 2012]			0.0357			0.0176

Tabla 1 (continuación)

A*02 B*35 DRB1*04 DQB1*03:02	Uro-Perú [0.063, Arnaiz <i>et al.</i> , 2009], mixtecos de México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], Paraná-Brasil [0.011, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], mazatecos de México [0.025, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], mayas-Guatemala [0.106, Gómez <i>et al.</i> , 2003], teenek-México [0.155, Vargas <i>et al.</i> , 2006]					0.0420	0.0176
A*24 B*35 DRB1*04 DQB1*03:02	Stoux-Estados Unidos [0.065, Leffeil <i>et al.</i> , 2004], yucpa, Venezuela [0.012, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], mestizos de Costa Rica [0.027, Arrieta <i>et al.</i> , 2011], mazatecos de México [0.025, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], iban de Malasia [0.039, Dhaliwal <i>et al.</i> , 2010], aymaras de Bolivia [0.031, Arnaiz <i>et al.</i> , 2005], mayas de Guatemala [0.050, Gómez <i>et al.</i> , 2003], teenek de México [0.037, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de Puebla [0.015, Barquera <i>et al.</i> , 2008]					0.0546	0.0353
A*02 B*40:02 DRB1*04 DQB1*03:02	Mestizos Ciudad de México [0.012, Barquera <i>et al.</i> , 2008], Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], Kadazan-Malasia [0.039, Dhaliwal <i>et al.</i> , 2010], aymaras-Bolivia [0.023, Arnaiz <i>et al.</i> , 2005], lamas-Perú [0.059, Moscoso <i>et al.</i> , 2006]					0.0210	
A*02 B*15:01 DRB1*04 DQB1*03:02	Portugal del sur [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.011, Spínola <i>et al.</i> , 2002], aleuts, de la isla de Bering [0.028, Moscoso <i>et al.</i> , 2006], sami de Suecia [0.023, Johansson <i>et al.</i> , 2008], Murcia-España [0.015, Muro <i>et al.</i> , 2001], mestizos de Sinaloa [0.018, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Puebla [0.015, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mayas de Guatemala [0.015, Gómez <i>et al.</i> , 2003]					0.0252	
A*01 B*08 DRB1*03:01 DQB1*02	Madeira [0.024, Spínola <i>et al.</i> , 2005], Portugal del centro [0.030, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.022, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Alemania [0.058, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Irlanda del sur [0.115, Dunne <i>et al.</i> , 2008], Irlanda del norte [0.090, Middleton <i>et al.</i> , 2000], sami de Suecia [0.042, Johansson <i>et al.</i> , 2008], Inglaterra [0.095, Alfievic <i>et al.</i> , 2012], descendientes de europeos-Estados Unidos [0.062, Kollman <i>et al.</i> , 2007], Creta-Grecia [0.011, Arnaiz <i>et al.</i> , 1999], Macedonia [0.049, Arnaiz <i>et al.</i> , 2001], mestizos de la Ciudad de México [0.012, Barquera <i>et al.</i> , 2008], Murcia-España [0.023, Muro <i>et al.</i> , 2001], Urales-sur de Rusia [0.050, Suslova <i>et al.</i> , 2012], Amman-Jordania [0.010, Sánchez <i>et al.</i> , 2001], Georgia [0.013, Sánchez y Leyva, 2001]						0.0529

Tabla 2.
Presencia diferencial de los haplotipos principales del sistema HLA en distintas poblaciones del centro de México

Haplotipo	Reportado previamente en población (frecuencia, autor, año)	Cd. de México	Qro.
A*02 B*15:01 DRB1*08 DQB1*04	Mestizos de Puebla [0.009, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0123	0.0476
A*68 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Mayas de Guatemala [0.064, Gómez <i>et al.</i> , 2003], yucpa de Venezuela [0.337, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], teenek de México [0.052, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de la Ciudad de México [0.025, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0261	
A*33 B*14:02 DRB1*01 DQB1*05	Túnez [0.04, Ayed <i>et al.</i> , 2004], Islas Azores [0.038, Spínola <i>et al.</i> , 2005], Portugal del norte [0.043, Spínola <i>et al.</i> , 2002], parsis de Pakistán [0.060, Mohyuddin y Mehdi, 2005]	0.0107	
A*02 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Sioux-Estados Unidos [0.051, Lefell <i>et al.</i> , 2004], yucpa de Venezuela [0.198, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], mixe de México [0.090, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], zapotecos de México [0.040, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], mazatecos de México [0.108, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], teenek de México [0.037, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de la Ciudad de México [0.029, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Puebla [0.025, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Sinaloa [0.018, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mayas de Guatemala [0.042, Gómez <i>et al.</i> , 2003]	0.0288	
A*24 B*39 DRB1*14 DQB1*03:01	Mixtecos de México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001]	0.0112	
A*02 B*51 DRB1*04 DQB1*03:02	Portugal del sur [0.020, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.011, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Alemania [0.010, Müller <i>et al.</i> , 2003], kalash de Pakistán [0.072, Mohyuddin <i>et al.</i> , 2002], Bashkir-Rusia [0.021, Suslova <i>et al.</i> , 2012]		0.0476
A*02 B*35 DRB1*08 DQB1*04	Tarahumara de México [0.034, García <i>et al.</i> , 2006], Uro, Perú [0.033, Arnaiz <i>et al.</i> , 2009], sioux de Estados Unidos [0.014, Lefell <i>et al.</i> , 2004], mixe de México [0.150, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], zapotecos de México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], mixtecos de México [0.060, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], yup'ik, Alaska [0.031, Lefell <i>et al.</i> , 2002], Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], ayamaras de Bolivia [0.104, Arnaiz <i>et al.</i> , 2005], mayas de Guatemala [0.084, Gómez <i>et al.</i> , 2003], mestizos de la Ciudad de México [0.012, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Puebla [0.030, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0288	

Tabla 2 (continuación)

A*02 B*35 DRB1*04 DQB1*03:02	Uro-Perú [0.063, Arnaiz <i>et al.</i> , 2009], mixtecos de México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], Paraná-Brasil [0.011, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], mazatecos de México [0.025, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], mayas de Guatemala [0.106, Gómez <i>et al.</i> , 2003], teenek de México [0.155, Vargas <i>et al.</i> , 2006]	0.0272	
A*24 B*35 DRB1*04 DQB1*03:02	Sioux-Estados Unidos [0.065, Leffell <i>et al.</i> , 2004], yucpa, Venezuela [0.012, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], mestizos-Costa Rica [0.027, Arrieta <i>et al.</i> , 2011], mazatecos, México [0.025, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], Iban-Malasia [0.039, Dhaliwal <i>et al.</i> , 2010], aymaras-Bolivia [0.031, Arnaiz <i>et al.</i> , 2005], mayas-Guatemala [0.050, Gómez <i>et al.</i> , 2003], teenek-México [0.037, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos-Puebla [0.015, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0155	0.0476
A*24 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Aleuts de la isla de Bering [0.042, Moscoso <i>et al.</i> , 2006], yucpa de Venezuela [0.093, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], mazatecos de México [0.033, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], mestizos de Sinaloa [0.027, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0133	
A*02 B*40:02 DRB1*04 DQB1*03:02	Mestizos de la Ciudad de México [0.012, Barquera <i>et al.</i> , 2008], Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], Kadazan-Malasia [0.039, Dhaliwal <i>et al.</i> , 2010], aymaras de Bolivia [0.023, Arnaiz <i>et al.</i> , 2005], llamas de Perú [0.059, Moscoso <i>et al.</i> , 2006]	0.0112	
A*02 B*15:01 DRB1*04 DQB1*03:02	Portugal del sur [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.011, Spínola <i>et al.</i> , 2002], aleuts de la isla de Bering [0.028, Moscoso <i>et al.</i> , 2006], sami de Suecia [0.023, Johansson <i>et al.</i> , 2008], Murcia-España [0.015, Muro <i>et al.</i> , 2001], mestizos de Sinaloa [0.018, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Puebla [0.015, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mayas de Guatemala [0.015, Gómez <i>et al.</i> , 2003]	0.0101	
A*29 B*44 DRB1*07 DQB1*02	Inglaterra [0.022, Alfirevic <i>et al.</i> , 2012], Portugal del centro [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.022, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del sur [0.020, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Madeira [0.019, Spínola <i>et al.</i> , 2005], Alemania [0.010, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Túnez [0.040, Ayed <i>et al.</i> , 2004], Irlanda del Norte [0.021, Middleton <i>et al.</i> , 2000], Ibiza-España [0.061, Crespi <i>et al.</i> , 2002], Murcia-España [0.051, Muro <i>et al.</i> , 2001], mestizos de Costa Rica [0.015, Arrieta <i>et al.</i> , 2011]		0.0476

Tabla 3.
Presencia diferencial de los haplotipos principales del sistema HLA en distintas poblaciones del occidente de México

Haplotipo	Reportado previamente en población (frecuencia, autor, año)	Sin.	Jal.	Mích.
A*68 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Mayas de Guatemala [0.064, Gómez <i>et al.</i> , 2003], yucpa de Venezuela [0.337, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], teenek, México [0.052, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de la Ciudad de México [0.025, Barquera <i>et al.</i> , 2008]			0.0213
A*33 B*14:02 DRB1*01 DQB1*05	Túnez [0.04, Ayed <i>et al.</i> , 2004], Islas Azores [0.038, Spinola <i>et al.</i> , 2005], Portugal del norte [0.043, Spinola <i>et al.</i> , 2002], parsis de Pakistán [0.060, Mohyuddin y Mehdi, 2005]	0.0161		
A*30 B*13 DRB1*07 DQB1*02	Taiwán [0.039, Yang <i>et al.</i> , 2009], Corea del Sur [0.027, Lee <i>et al.</i> , 2005], Jiangsú-China [0.069, Miao <i>et al.</i> , 2007]			0.0160
A*02 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Sioux-Estados Unidos [0.051, Leffell <i>et al.</i> , 2004], yucpa de Venezuela [0.198, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], mixe de México [0.090, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], zapotecos de México [0.040, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], mazatecos de México [0.108, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], teenek de México [0.037, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de la Ciudad de México [0.029, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Puebla [0.025, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Sinaloa [0.018, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mayas de Guatemala [0.042, Gómez <i>et al.</i> , 2003]	0.0121	0.0211	0.0372
A*24 B*39 DRB1*14 DQB1*03:01	Mixtecos, México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001]		0.0211	
A*02 B*35 DRB1*04 DQB1*03:02	Uro-Perú [0.063, Arnaiz <i>et al.</i> , 2009], mixtecos de México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], Paraná-Brasil [0.011, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], mazatecos de México [0.025, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], mayas de Guatemala [0.106, Gómez <i>et al.</i> , 2003], teenek de México [0.155, Vargas <i>et al.</i> , 2006]	0.0121		0.0213
A*24 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Aleuts de la isla de Bering [0.042, Moscoso <i>et al.</i> , 2006], yucpa de Venezuela [0.093, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], mazatecos de México [0.033, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], mestizos de Sinaloa [0.027, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0202	0.0106	0.0213
A*02 B*40:02 DRB1*04 DQB1*03:02	Mestizos de la Ciudad de México [0.012, Barquera <i>et al.</i> , 2008], Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], kadazan-Malasia [0.039, Dhaliwal <i>et al.</i> , 2010], aymaras de Bolivia [0.023, Arnaiz <i>et al.</i> , 2005], lamas de Perú [0.059, Moscoso <i>et al.</i> , 2006]	0.0161		

Tabla 3 (continuación)

A*02 B*15:01 DRB1*04 DQB1*03:02	Portugal del sur [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.011, Spínola <i>et al.</i> , 2002], aleuts de la isla de Bering [0.028, Moscoso <i>et al.</i> , 2006], sami de Suecia [0.023, Johansson <i>et al.</i> , 2008], Murcia-España [0.015, Muro <i>et al.</i> , 2001], mestizos de Sinaloa [0.018, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Puebla [0.015, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mayas de Guatemala [0.015, Gómez <i>et al.</i> , 2003]	0.0202		
A*01 B*08 DRB1*03:01 DQB1*02	Madeira [0.024, Spínola <i>et al.</i> , 2005], Portugal del centro [0.030, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.022, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Alemania [0.058, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Irlanda del sur [0.115, Dunne <i>et al.</i> , 2008], Irlanda del Norte [0.090, Middleton <i>et al.</i> , 2000], sami de Suecia [0.042, Johansson <i>et al.</i> , 2008], Inglaterra [0.095, Alfirevic <i>et al.</i> , 2012], descendientes de europeos-Estados Unidos [0.062, Kollman <i>et al.</i> , 2007], Creta-Grecia [0.011, Arnaiz <i>et al.</i> , 1999], Macedonia [0.049, Arnaiz <i>et al.</i> , 2001], mestizos de la Ciudad de México [0.012, Barquera <i>et al.</i> , 2008], Murcia-España [0.023, Muro <i>et al.</i> , 2001], Urales, sur de Rusia [0.050, Suslova <i>et al.</i> , 2012], Amman-Jordania [0.010, Sánchez <i>et al.</i> , 2001], Georgia [0.013, Sánchez y Leyva-Cobián, 2001]	0.0211	0.0266	
A*02 B*48 DRB1*04 DQB1*03:02	Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], lamas de Perú [0.126, Moscoso <i>et al.</i> , 2006]		0.0106	
A*01 B*35 DRB1*11 DQB1*03:01	Portugal del sur [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Alemania [0.008, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Urales, sur de Rusia [0.010, Suslova <i>et al.</i> , 2012], palestinos de la franja de Gaza [0.030, González <i>et al.</i> , 2011]		0.0106	
A*29 B*44 DRB1*07 DQB1*02	Inglaterra [0.022, Alfirevic <i>et al.</i> , 2012], Portugal del centro [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del norte [0.022, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Portugal del sur [0.020, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Madeira [0.019, Spínola <i>et al.</i> , 2005], Alemania [0.010, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Túnez [0.040, Ayed <i>et al.</i> , 2004], Irlanda del Norte [0.021, Middleton <i>et al.</i> , 2000], Ibiza-España [0.061, Crespi <i>et al.</i> , 2002], Murcia-España [0.051, Muro <i>et al.</i> , 2001], mestizos de Costa Rica [0.015, Arrieta <i>et al.</i> , 2011]	0.0242		

Tabla 4.
Presencia diferencial de los haplotipos principales del sistema HLA en tres poblaciones del sureste y Golfo de México

Haplotipo	Reportado previamente en población (frecuencia, autor, año)	Tam.	Ver.	Yuc.
A*02 B*15:01 DRB1*08 DQB1*04	Mestizos de Puebla [0.009, Barquera <i>et al.</i> , 2008]	0.0323		
A*68 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Mayas de Guatemala [0.064, Gómez <i>et al.</i> , 2003], yucpa de Venezuela [0.337, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], teenek de México [0.052, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de la Ciudad de México [0.025, Barquera <i>et al.</i> , 2008]		0.0374	0.0783
A*02 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Sioux de Estados Unidos [0.051, Leffell <i>et al.</i> , 2004], yucpa de Venezuela [0.198, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], mixe de México [0.090, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], zapotecos de México [0.040, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], mazatecos de México [0.108, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], teenek de México [0.037, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de la Ciudad de México [0.029, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Puebla [0.025, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mestizos de Sinaloa [0.018, Barquera <i>et al.</i> , 2008], mayas de Guatemala [0.042, Gómez <i>et al.</i> , 2003]	0.0968	0.0271	0.0304
A*24 B*39 DRB1*14 DQB1*03:01	Mixtecos de México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001]	0.0323	0.0175	0.0196
A*03 B*07 DRB1*15 DQB1*06	Madeira [0.014, Spinola <i>et al.</i> , 2005], Alemania [0.038, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Irlanda del Sur [0.043, Dunne <i>et al.</i> , 2008], Irlanda del Norte [0.049, Middleton <i>et al.</i> , 2000], sami de Suecia [0.042, Johansson <i>et al.</i> , 2008], Ibiza-España [0.026, Crespi <i>et al.</i> , 2002], Urales, sur de Rusia [0.047, Suslova <i>et al.</i> , 2012]			0.0109
A*02 B*35 DRB1*04 DQB1*03:02	Uro-Perú [0.063, Arnaiz <i>et al.</i> , 2009], mixtecos de México [0.030, Hollenbach <i>et al.</i> , 2001], Paraná-Brasil [0.011, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], mazatecos de México [0.025, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], mayas de Guatemala [0.106, Gómez <i>et al.</i> , 2003], teenek de México [0.155, Vargas <i>et al.</i> , 2006]		0.0414	0.0457
A*24 B*35 DRB1*04 DQB1*03:02	Sioux de Estados Unidos [0.065, Leffell <i>et al.</i> , 2004], yucpa de Venezuela [0.012, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], mestizos de Costa Rica [0.027, Arrieta <i>et al.</i> , 2011], mazatecos de México [0.025, Arnaiz <i>et al.</i> , 2000], Iban-Malasia [0.039, Dhaliwal <i>et al.</i> , 2010], aymaras-Bolivia [0.031, Arnaiz <i>et al.</i> , 2005], mayas-Guatemala [0.050, Gómez <i>et al.</i> , 2003], teenek-México [0.037, Vargas <i>et al.</i> , 2006], mestizos de Puebla [0.015 Barquera <i>et al.</i> , 2008]		0.0151	0.0457

Tabla 4 (continuación)

A*24 B*39 DRB1*04 DQB1*03:02	Aleuts de la isla de Bering [0.042, Moscoso <i>et al.</i> , 2006], yucpa de Venezuela [0.093, Layrisse <i>et al.</i> , 2001], Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], mazatecos de México [0.033, Armaiz <i>et al.</i> , 2000], mestizos de Sinaloa [0.027, Barquera <i>et al.</i> , 2008]		0.0151	0.0196
A*02 B*48 DRB1*04 DQB1*03:02	Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], lamas de Perú [0.126, Moscoso <i>et al.</i> , 2006]	0.0323		
A*01 B*35 DRB1*11 DQB1*03:01	Portugal del sur [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Alemania [0.008, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Urales, sur de Rusia [0.010, Suslova <i>et al.</i> , 2012], palestinos de la franja de Gaza [0.030, González <i>et al.</i> , 2011]			0.0109
A*02 B*48 DRB1*04 DQB1*03:02	Paraná-Brasil [0.015, Ruiz <i>et al.</i> , 2005], lamas de Perú [0.126, Moscoso <i>et al.</i> , 2006]		0.0106	
A*01 B*35 DRB1*11 DQB1*03:01	Portugal del sur [0.010, Spínola <i>et al.</i> , 2002], Alemania [0.008, Schmidt <i>et al.</i> , 2009], Urales, sur de Rusia [0.010, Suslova <i>et al.</i> , 2012], palestinos de la franja de Gaza [0.030, González <i>et al.</i> , 2011]		0.0106	

La más baja de las proporciones estudiadas fue la asiática, con una representación menor a 10% en todos los estados. Un dato a resaltar es que en la ZMVM, posiblemente una de las zonas más diversas de acuerdo con su historia demográfica, no mostró presencia de haplotipos de ancestría asiática. Yucatán y Veracruz también poseen contribución asiática baja: menor a 1% en los dos casos.

Cabe mencionar que las proporciones aquí presentadas se basan en los reportes previos de haplotipos en poblaciones ancestrales; sin embargo, los haplotipos cuya ancestría no pudo ser determinada por esta vía han sido dejados fuera del análisis. No obstante, cuando se observa la proporción de estos “haplotipos de origen desconocido” destaca el hecho de que la mayor proporción de ellos se sitúe en las metrópolis más antiguas y más densamente pobladas del país. Esto podría ser reflejo de la generación de nuevos haplotipos a partir de un acervo genético con ancestrías de distintas partes del mundo, razón por la que los estudios poblacionales actuales (enfocados principalmente en describir la diversidad de las poblaciones originarias de cada región geográfica) no han encontrado aún estos bloques. Asimismo, se debe tener en cuenta que la diversidad original del sistema en las poblaciones nativas de México antes de la conquista se vio mermada por las enfermedades y que aquellos haplotipos no capaces de hacer frente a las infecciones (virales) traídas por los conquistadores se extinguieron y, por lo tanto, las poblaciones indígenas actuales posiblemente no guardan variantes o haplotipos que algunos individuos mestizos sí poseen. Es plausible pensar que un individuo mestizo, con un haplotipo originario y otro importado, pudo haber resistido de mejor manera los embates de las epidemias con respecto a un individuo autóctono con dos copias de haplotipos no seleccionados positivamente para hacer frente a estos nuevos patógenos. Si el individuo mestizo sobrevive, puede heredar el haplotipo originario a su descendencia y, por lo tanto, preservar este vestigio de la diversidad nativa de América.

El análisis por haplotipos arroja datos confiables en torno a las contribuciones de las poblaciones ancestrales a la generación de la diversidad observada en las poblaciones analizadas, pero dos obstáculos se presentan de manera inobjetable: la frecuencia de los haplotipos es, por lo general, baja, lo que dificulta los análisis estadísticos pertinentes; adicionalmente, los haplotipos reportados en otras poblaciones pudieron haber sufrido recombinación en uno de los genes, lo que genera un nuevo haplotipo y deja fuera su contabilización para la estimación de proporciones ancestrales. Si bien representan una alternativa más informativa que el análisis por frecuencias de alelos para un gen, se pierde una parte importante de la

contribución de las poblaciones ancestrales por efecto de la generación de los nuevos haplotipos. Probablemente la mejor aproximación sea un punto medio entre el análisis por alelos y el análisis por haplotipos, es decir, un análisis por asociaciones de dos genes.

En resumen, el polimorfismo en el sistema refleja las contribuciones ancestrales en proporciones congruentes con los reportes anteriores y los datos históricos previamente analizados, y abre una ventana a la dinámica de poblaciones de cada región. Los haplotipos encontrados muestran la contribución nativa americana, africana, europea y asiática de manera desigual en las entidades analizadas y presentan la proporción de haplotipos no reportados que posiblemente sean producto de la recombinación de haplotipos ancestrales de las poblaciones parentales, o de haplotipos que en las poblaciones originarias analizadas se han perdido por la selección natural provocada por el enfrentamiento de los sistemas inmunes ancestrales a los patógenos nuevos encontrados, ya sea como resultado del contacto de las poblaciones autóctonas con los agentes infecciosos traídos por los conquistadores y sus esclavos, o de los inmigrantes con los patógenos originarios de América. Adicionalmente a los estudios a realizar con asociaciones de dos puntos en lugar de la aproximación por haplotipos, y con la intención de rescatar la información de la diversidad originaria del sistema HLA que posiblemente se perdió durante las epidemias mencionadas, se deberían realizar estudios a nivel del DNA en restos óseos y momificados de los individuos fallecidos antes del periodo de contacto. El estudio de la diversidad biológica de este sistema no sólo es de importancia en la genética de poblaciones y, por lo tanto, de la antropología, sino también en la elaboración de políticas de salud encaminadas a la elaboración de bancos de donadores de órganos o células, en el entendimiento de la expansión de las oleadas epidémicas (eventuales o estacionales), en la interacción organismo-fármaco e incluso en la propensión al desarrollo de enfermedades autoinmunes.

Agradecimientos. Los autores desean agradecer a Concepción López Gil y María de los Ángeles Pavón Vargas, del Laboratorio de Histocompatibilidad, Unidad Médica de Alta Especialidad núm. 6 y Laboratorios Bioclinicos, Puebla, Puebla; a Carmen Adalid Sáinz, Héctor Delgado Aguirre y Federico Juárez de la Cruz, de la Unidad Médica de Alta Especialidad # 71, Torreón, Coahuila; María del Rosario Vega Martínez y Norma Alicia Salgado Galicia, del Laboratorio de Biología Molecular e Histocompatibilidad, Hospital Central Sur de Alta Especialidad, Petróleos Mexicanos, Distrito Federal; Francisco Juárez Nicolás, Ariadna Escutia González y Lina Rome-

ro Guzmán, del Laboratorio de Inmunogenética Molecular, Instituto Nacional de Pediatría, Distrito Federal; Raquel García Álvarez, del Laboratorio de Farmacología, Unidad de Investigación, Instituto Nacional de Pediatría, Distrito Federal; Jorge Arturo Pantoja Torres, de la Sección de Inmunología, Unidad Médica de Alta Especialidad # 1, León, Guanajuato; a Tirzo Jesús Rodríguez Munguía y Guadalupe Aquino Rubio, del Laboratorio de Histocompatibilidad, Hospital General "Norberto Treviño Zapata", Servicios de Salud de Tamaulipas, Ciudad Victoria, Tamaulipas; Raúl Solís Martínez y Tannya Vázquez, del Departamento de Biología Molecular, Laboratorios Diagnóstica, Villahermosa, Tabasco; María Guadalupe Uribe y María de Jesús Ruiz, de la Sección de Histocompatibilidad y Genética Molecular, Unidad Médica de Alta Especialidad # 2, Ciudad Obregón, Sonora; y a Guadalupe Collado Frías, del Departamento de Inmunología y Biología Molecular, Unidad Médica de Alta Especialidad # 14, Centro Médico Nacional "Lic. Adolfo Ruiz Cortines", Veracruz, Veracruz; todos ellos por aportar su conocimiento y datos para la elaboración del presente trabajo. A Margarita Valdez González, de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal y a Anaí Balbuena Jaime, del Departamento de Trasplantes, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", Distrito Federal, por su invaluable apoyo en la elaboración del presente artículo.

BIBLIOGRAFÍA

Acuña Alonzo, Víctor, Rodrigo Barquera y Julio Granados

2005 "Una mirada al mestizo mexicano. ¿Hay necesidad de replantear el concepto?", ponencia presentada en el XIII Coloquio Internacional de Antropología Física Juan Comas, Campeche.

Aguirre Beltrán, Gonzalo

1972 *La población negra en México. Estudio etnohistórico*, 2a ed., México, Fondo de Cultura Económica.

Alderete, Ethel

2005 "Los pueblos indígenas en el contexto global", en Ethel Alderete (ed.), *Cocimiento indígena y globalización*, 1a ed., Quito, Ecuador, Ediciones Abya-Yala.

- Alfirevic, Ana, Faviel González-Galarza, Catherine Bell, Klara Martinsson, Vivien Platt, Giovanna Bretland, Jane Evely, Maiké Lichtenfels, Karin Cederbrant, Neil French, Dean Naisbitt, B. Kevin Park, Andrew R. Jones y Munir Pirmohamed**
 2012 "In silico Analysis of HLA Associations with Drug-Induced Liver Injury: use of a HLA-Genotyped DNA Archive from Healthy Volunteers", *Genome Medicine*, vol. 4, núm. 6, p. 51.
- Arnaiz Villena, Antonio, Gilberto Vargas Alarcón, Julio Granados, Eduardo Gómez Casado, Javier Longás, M. González Hevilla, Joaquín Zúñiga, Norma Salgado, Guadalupe Hernández Pacheco, Jesús Guillén y Jorge Martínez Laso**
 2000 "HLA Genes in Mexican Mazatecas, the Peopling of the Americas and the Uniqueness of Amerindians", *Tissue Antigens*, vol. 56, núm. 5, pp. 405-416.
- Arnaiz Villena, Antonio, K. Dimitroski, Arantza Pacho, Juan Moscoso, Eduardo Gómez Casado, Carlos Silvera Redondo, Pilar Varela, M. Blagoevska, V. Zdravkovska y Jorge Martínez Laso**
 2001 "HLA Genes in Macedonians and the Sub-Saharan Origins of the Greeks", *Tissue Antigens*, vol. 57, núm. 2, pp. 118-127.
- Arnaiz Villena, Antonio, Nancy Siles, Juan Moscoso, Jorge Zamora, Juan Ignacio Serrano Vela, Eduardo Gómez Casado, María José Castro y Jorge Martínez Laso**
 2005 "Origin of Aymaras from Bolivia and their Relationships with other Amerindians According to HLA genes", *Tissue Antigens*, vol. 65, núm. 4, pp. 379-390.
- Arnaiz Villena, Antonio, P. Iliakis, M. González Hevilla, Javier Longás, Eduardo Gómez Casado, K. Sfyridaki, J. Trapaga, Carlos Silvera Redondo, Charis Matsouka y Jorge Martínez Laso**
 1999 "The Origin of Creta Populations as Determined by Characterization of HLA Alleles", *Tissue Antigens*, vol. 53, núm. 3, pp. 213-226.
- Arnaiz Villena, Antonio, V. González Alcos, Juan I. Serrano Vela, Raquel Reguera, Luz Barbolla, Carlos Parga Lozano, Pablo Gómez Prieto, Sedeka Abd El Fatah Khalil y Juan Moscoso**
 2009 "HLA Genes in Uros from Titikaka Lake, Peru: Origin and Relationship with other Amerindians and Worldwide Populations", *International Journal of Immunogenetics*, vol. 36, núm. 3, pp. 195-167.
- Arrieta Bolaños, Esteban, Hazael Maldonado Torres, Oana Dimitriu, Michael A. Hoddinott, Finnuala Fowles, Anila Shah, Priscilla Órlich Pérez, Alasdair J. McWhinnie, Wilbert Alfaro Bourrouet, Willem Buján Boza, Ann Margaret Little, Lizbeth Salazar Sánchez y J. Alejandro Madrigal**
 2011 "HLA-A, -B, -C, -DQB1, and -DRB1,3,4,5 Allele and Haplotype Frequencies in Costa Rica Central Valley Population and its Relationship to Worldwide Populations", *Human Immunology*, vol. 72, núm. 1, pp. 80-86.

Ayed, Khaled, Salwa Ayed Jendoubi, Imen Sfar, Marie Pascale Labonne y Lucette Gebuhrer

2004 "HLA Class-I and HLA Class-II Phenotypic, Gene and Haplotypic Frequencies in Tunisians by Using Molecular Typing Data", *Tissue Antigens*, vol. 64, núm. 4, pp. 520-532.

Barquera, Rodrigo, Joaquín Zúñiga, Raquel Hernández Díaz, Víctor Acuña Alonso, Karla Montoya Gama, Juan Moscoso, Diana Torres García, Claudia García Salas, Beatriz Silva, David Cruz Robles, Antonio Arnaiz Villena, Gilberto Vargas Alarcón y Julio Granados

2008 "HLA Class I and Class II Haplotypes in Admixed Families from Several Regions of Mexico", *Molecular Immunology*, vol. 45, núm. 4, pp. 1171-1178.

Bryc, Katarzyna, Christopher Véllez, Tatiana Karafet, Andrés Moreno Estrada, Andy Reynolds, Adam Auton, Michael Hammer, Carlos D. Bustamante y Harry Ostrer

2010 "Genome-Wide Patterns of Population Structure and Admixture Among Hispanic/Latino Populations", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 107, supl. 2, pp. 8954-8961.

Cline, Sarah L.

2008 "Native Peoples of Colonial Central Mexico", en Richard E. W. Adams y Murdo J. MacLeod (eds.), *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, vol. II, *Mesoamerica*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 187-222.

Colbert, Robert A., Mónica L. DeLay y Erin I. Klenk

2010 "From HLA-B27 to Spondyloarthritis: a Journey through the ER", *Immunological Reviews*, vol. 233, núm. 1, pp. 181-202.

Crespí, Catalina, Joan Milà, Natalia Martínez Pomar, Aitziber Etxagibel, Iván Muñoz Saa, D. Priego, A. Luque, Jaime Pons, Antonia Picornell, María Misericordia Ramon, José A. Castro y Nuria Matamoros

2002 "HLA Polymorphism in a Majorcan Population of Jewish Descent: Comparison with Majorca, Minorca, Ibiza (Balearic Islands) and other Jewish Communities", *Tissue Antigens*, vol. 60, núm. 4, pp. 282-291.

Deans Smith, Susan

2008 "Native Peoples of the Gulf Coast from the Colonial Period to the Present", en Richard E. W. Adams y Murdo J. MacLeod (eds.), *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, vol. II, *Mesoamerica*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 274-301.

Deeds, Susan M.

2008 "Legacies of Resistance, Adaptation, and Tenacity: History of the Native Peoples of Northwest Mexico", en Richard E. W. Adams y Murdo J. MacLeod (eds.), *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, vol. II, *Mesoamerica*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 44-88.

Dhaliwal, Jasbir S., Murad Shahnaz, A. Azrena, Y. A. Irda, M. Salawati, Chun L. Too y Yin Yin Lee

2010 "HLA Polymorphism in three Indigenous Populations of Sabah and Sarawak", *Tissue Antigens*, vol. 75, núm. 2, pp. 166-169.

Díaz del Castillo, Bernal

1575 *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*, Madrid, Imprenta del Reyno.

Ding, Bo, Leonid Padyukov, Emeli Lundström, Mark Seielstad, Robert M. Plenge, Jorge R. Oksenberg, Peter K. Gregersen, Lars Alfredsson y Lars Klareskog

2009 "Different Patterns of Associations with Anti-Citrullinated Protein Antibody-Positive and Anti-Citrullinated Protein Antibody-Negative Rheumatoid Arthritis in the Extended Major Histocompatibility Complex Region", *Arthritis and Rheumatism*, vol. 60, núm. 1, pp. 30-38.

Dunne, C., J. Crowley, R Hagan, G. Rooney y E. Lawlor

2009 "HLA-A, B, Cw, DRB1, DQB1 and DPB1 Alleles and Haplotypes in the Genetically Homogenous Irish Population", *International Journal of Immunogenetics*, vol. 34, núms. 4-5, pp. 295-302.

Excoffier, Laurent, Guillaume Laval y Stefan Schneider

2007 "Arlequin Ver. 3.0: An Integrated Software Package for Population Genetics Data Analysis", *Evolutionary Bioinformatics Online*, vol. 1, pp. 47-50.

Fernández Viña, Marcelo A., Jill A. Hollenbach, Kirsten E. Lyke, Marcelo B. Sztein, Martín Maiers, William Klitz, Pedro Cano, Steven Mack, Richard Single, Chaim Brautbar, Shoshana Israel, Eduardo Raimondi, Evelyne Khoriaty, Adlette Inati, Marco Andreani, Manuela Testi, Maria Elisa Moraes, Glenys Thomson, Peter Stastny y Kai Cao

2012 "Tracking Human Migrations by the Analysis of the Distribution of HLA Alleles, Lineages and Haplotypes in Closed and Open Populations", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, vol. 367, núm. 1590, pp. 820-829.

Frye, David

2008 "The Native Peoples of Northeastern Mexico", en Richard E. W. Adams y Murdo J. MacLeod (eds.), *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, vol. II, *Mesoamerica*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 89-135.

García Ortiz, José Elías, Lucila Sandoval Ramírez, Héctor Rangel Villalobos, Hazael Maldonado Torres, Steven Cox, Christian A. García Sepúlveda, Luis Eduardo Figuera, Steven G. Marsch, Ann Margaret Little, J. Alejandro Madrigal, Juan Moscoso, Antonio Arnaiz Villena y J. Rafael Argüello

2006 "High-Resolution Molecular Characterization of the HLA Class I and Class II in the Tarahumara Amerindian Population", *Tissue Antigens*, vol. 68, núm. 2, pp. 135-146.

Gómez Casado, Eduardo, Jorge Martínez Laso, Juan Moscoso, Jorge Zamora, José M. Martín Villa, Mercedes Pérez Blas, Mercedes López Santalla, Patricia Lucas Gramajo, Carlos Silvera, Ernesto Lowy y Antonio Arnaiz Villena.

2003 "Origin of the Mayans According to HLA Genes and the Uniqueness of Amerindians", *Tissue Antigens*, vol. 61, núm. 6, pp. 425-436.

González Galarza, Faviel F., Stephen Christmas, Derek Middleton y Andrew R. Jones

2011 "Allele Frequency Net: a Database and Online Repository for Immune Gene Frequencies in Worldwide Populations", *Nucleic Acid Research*, vol. 39, *Database Issue*, pp. D913-D919.

Greenberg, Joseph H., Christy G. Turner y Stephen L. Segura

1986 "The Settlement of the Americas: a Comparison of the Linguistic, Dental and Genetic Evidence", *Current Anthropology*, vol. 27, núm. 5, pp. 477-497.

Grunberg, Bernard

2004 "El universo de los conquistadores: resultado de una investigación proso-pográfica", *Signos Históricos*, núm. 12, julio-diciembre, pp. 94-118.

Hollenbach, Jill A., Glenys Thomson, Kai Cao, Fernández Viña, Marcelo A., Henry A. Erlich, Teodorica L. Bugawan, Cheryl Winkler, Marcus Winter y William Klitz

2001 "HLA Diversity, Differentiation, and Haplotypes Evolution in Mesoamerican Natives", *Human Immunology*, vol. 62, núm. 4, pp. 378-390.

Horton, Roger, Richard Gibson, Penny Coggill, Marcos Miretti, Richard J. Allcock, Jeff Almeida, Simon Forbes, James G. R. Gilbert, Karen Halls, Jennifer L. Harrow, Elizabeth Hart, Kevin Howe, David K. Jackson, Sophie Palmer, Anne N. Roberts, Sarah Sims, C. Andrew Stewart, James A. Traherne, Steve Trevanion, Laurens Wilming, Jane Rogers, Pieter J. de Jong, John F. Elliot, Stephen Sawcer, John A. Todd, John Trowsdale y Stephan Beck

2008 "Variation Analysis and Gene Annotation of Eight MHC Haplotypes: The MHC Haplotype Project", *Immunogenetics*, vol. 60, núm. 1, pp. 1-18.

Hu-Dehart, Evelyn

1989 "Coolies, Shopkeepers, Pioneers: The Chinese of Mexico and Peru, 1849-1930", *Amerasia Journal*, vol. 15, núm. 2, pp. 91-116.

1995 "The Chinese of Peru, Cuba and México", en Robin Cohen (ed.), *The Cambridge Survey of World Migration*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 220-391.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)

2000 *La migración en Puebla. XII censo general de población y vivienda 2000*, Aguascalientes, INEGI.

Johansson, Asa, Max Ingman, Steven J. Mack, Henry Erlich y Ulf Gyllensen

2008 "Genetic Origin of the Swedish Sami Inferred from HLA Class I and Class II Allele Frequencies", *European Journal of Human Genetics*, vol. 16, núm. 11, pp. 1341-1349.

Jones, Grant D.

2008 "The Native Peoples of Northeastern Mexico", en Richard E. W. Adams y Murdo J. MacLeod (eds.), *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, vol. II, *Mesoamerica*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 346-391.

- Kaneko, Koichi, Sumiya Ishigami, Yuko Kijima, Yawara Funasako, Munetsugu Hirata, Hiroshi Okumura, Hiroyuki Shinchi, Chihaya Koriyama, Shinichi Ueno, Heiji Yoshinaka y Shoji Natsugoe**
2011 "Clinical Implication of HLA Class I Expression in Breast Cancer", *BMC Cancer*, vol. 11, p. 454.
- Kollman, Craig, Martin Myers, Loren Gragent, Carlheinz Müller, Michelle Setterholm, Machteld Oudshoorn y Carolyn Katovich Hurley**
2007 "Estimation of HLA-A, -B, -DRB1, Haplotype Frequencies Using Mixed Resolution Data from a National Registry with Selective Retyping of Volunteers", *Human Immunology*, vol. 68, núm. 12, pp. 950-958.
- Layrisse, Zulay, Yajaira Guedez, Euridice Domínguez, Nelly Paz, Silvia Montagnani, Magally Matos, Fidias Herrera, Violeta Ogando, Omar Balbas y Álvaro Rodríguez Larralde**
2001 "Extended HLA Haplotypes in a Carib Amerindian Population: the Yucpa of the Perija Range", *Human Immunology*, vol. 62, núm. 9, pp. 992-1000.
- Lee, Kyung Wha, Dong-Hoon Oh, C. Lee y Soo Young Yang**
2005 "Allelic and Haplotypic Diversity of HLA-A, -B, -C, -DRB1, and -DQB1 Genes in the Korean Population", *Tissue Antigens*, vol. 65, núm. 5, pp. 437-447.
- Leffell, Mary S., M. Danielle Fallin, Henry A. Erlich, Marcelo Fernández Viña, William H. Hildebrand, Steven J. Mack y Andrea A. Zachary**
2002 "HLA Antigens, Alleles and Haplotypes among the Yup'ik Alaska Natives: Report of the ASHI Minority Workshops, Part II", *Human Immunology*, vol. 63, núm. 7, pp. 614-625.
- Leffell, Mary S., M. Danielle Fallin, William H. Hildebrand, Joshua W. Cavett, Brian A. Iglehart y Andrea A. Zachary**
2004 "HLA Alleles and Haplotypes among the Lakota Sioux: Report of the ASHI Minority Workshops, Part III", *Human Immunology*, vol. 65, núm. 1, pp. 78-89.
- Lisker, Rubén, Alvar Loria y M. Soledad Córdova**
1965 "Studies on Several Genetic Hematological Traits of the Mexican Population. VIII. Hemoglobin S, Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency and other Characteristics in a Malarial Region", *The American Journal of Human Genetics*, vol. 17, núm. 2, pp. 179-187.
- Lovejoy, Paul E.**
1982 "The Volume of the Atlantic Slave Trade: a Synthesis", *Journal of African History*, vol. 23, pp. 473-501.
- Manning, Patrick**
1993 "Migrations of Africans to the Americas: The Impact on Africans, Africa, and the New World", *The History Teacher*, vol. 26, núm. 3, pp. 279-296.
- Marr, John S. y James B. Kiracofe**
2000 "Was the Huey Cocoliztli a Haemorrhagic Fever?", *Medical History*, vol. 44, núm. 3, pp. 341-362.
- Martínez, Miguel Ángel, Juan Enrique García y Patricia Fernández**
2003 *Indígenas en zonas metropolitanas. La situación demográfica en México*, México, Consejo Nacional de Población (Conapo), pp. 155-164.

- Miao, K. R., Q. Q. Pan, R. C. Tang, X. P. Zhou, S. Fan, X. Y. Wang, X. Zhao, M. Xue, X. Y. Zhou y C. Y. Wang**
2007 "The Polymorphism and Haplotypes Analysis of HLA-A, -B, and -DRB1 Genes of Population in Jiangsu Province of China", *International Journal of Immunogenetics*, vol. 34, núm. 6, pp. 419-424.
- Middleton, Derek, Fionnuala Williams, M. A. Hamill y Ashley Meenagh**
2007 "Frequency of HLA-B Alleles in a Caucasoid Population Determined by Two-Stage PCR-SSOP Typing Strategy", *Human Immunology*, vol. 61, núm. 12, pp. 1285-1297.
- Mohyuddin, Aisha, Qasim Ayub, Shagufta Khaliq, Atika Mansoor, Kehkashan Mazhar, Sadia Rehman y S. Qasim Mehdi**
2002 "HLA Polymorphism in Six Ethnic Groups from Pakistan", *Tissue Antigens*, vol. 66, núm. 6, pp. 691-695.
- Mohyuddin, Aisha y Qasim Mehdi**
2005 "HLA Analysis of the Parsi (Zoroastrian) Population in Pakistan", *Tissue Antigens*, vol. 66, núm. 6, pp. 691-695.
- Moscoso, Juan, Segundo Seclén, Juan Ignacio Serrano Vela, A. Villena, Jorge Martínez Laso, Jorge Zamora, Almudena Moreno, Juan Ira Cachafeiro y Antonio Arnaiz Villena**
2006 "HLA Genes in Lamas-Peruvian-Amazonas Amerindians", *Molecular Immunology*, vol. 43, núm. 11, pp. 1881-1889.
- Moscoso, Juan, Michael H. Crawford, José L. Vicario, Mark Zlojutro, Juan Ignacio Serrano Vela, Raquel Reguera y Antonio Arnaiz Villena**
2008 "HLA Genes of Aleutian Islanders Living between Alaska (USA) and Kamchatka (Russia) Suggest a Possible Southern Siberia Origin", *Molecular Immunology*, vol. 45, núm. 4, pp. 1018-1026.
- Moser, Kathy L., Jennifer A. Kelly, Christopher J. Lessard y John B. Harley**
2009 "Recent Insights into the Genetic Basis of Systemic Lupus Erythematosus", *Genes and Immunity*, vol. 10, núm. 5, pp. 373-379.
- Motta Sánchez, J. Arturo**
2006 "Tras la heteroidentificación. El "movimiento negro" costachiquense y la selección de marbetes étnicos", *Dimensión Antropológica*, vol. 38, núm. 13, pp. 115-150.
- Müller, Carlheinz R., Gerhard Ehninger y Shraga F. Goldmann**
2003 "Gene and Haplotype Frequencies for the Loci hLA-A, hLA-B, and hLA-DR based on over 13,000 German Blood Donors", *Human Immunology*, vol. 64, núm. 1, pp. 137-151.
- Muro, Manuel, Luis Marín, Alberto Torio, María R. Moya Quiles, Alfredo Minguela, Juan Rosique Román, María J. Sanchis, María C. García Calatayud, Ana M. García Alonso y María R. Álvarez López**
2001 "HLA Polymorphism in the Murcia Population (Spain): in the Cradle of the Archaeological Iberians", *Human Immunology*, vol. 62, núm. 9, pp. 910-921.
- Novembre, John y Eunjung Han**
2012 "Human Population Structure and the Adaptive Response to Pathogen-induced Selection Pressures", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, vol. 367, núm. 1590, pp. 878-886.

- Olivo Díaz, Angélica, Héctor Debaz, Carmen Alaez, Víctor Juárez Islas, Héctor Pérez Pérez, Oscar Hobart y Clara Gorodezky**
 2004 "Role of HLA Class II Alleles in Susceptibility to and Protection from Localized Cutaneous Leishmaniasis", *Human Immunology*, vol. 65, núm. pp. 3, 255-261.
- Prugnonle, Franck, Andrea Manica, Marie Charpentier, Jean François Guégan, Vanina Guernier y François Balloux**
 2005 "Pathogen-Driven Selection and Worldwide HLA Class I Diversity", *Current Biology*, vol. 15, núm. 11, pp. 1022-1027.
- Rébora Togno, Alberto, Jesús Rodríguez y Antonio Azuela de la Cueva**
 2001 *Programa de ordenamiento de la Zona Metropolitana del Valle de México (POZ-MVM): evaluación y perspectivas*, Estado de México, El Colegio Mexiquense-Zinacantepec.
- Reich, David, Nick Patterson, Desmond Campbell, Arti Tandon, Stéphane Mazieres, Nicolas Ray, María V. Parra, Winston Rojas, Constanza Duque, Natalia Mesa, Luis F. García, Omar Triana, Silvia Blair, Amanda Maestre, Juan C. Dib, Claudio M. Bravi, Graciela Bailliet, Daniel Corach, Tábita Hünemeier, Maria Cátira Bortolini, Francisco M. Salzano, María Luiza Petzl Erler, Víctor Acuña Alonzo, Carlos Aguilar Salinas, Samuel Canizales Quinteros, Teresa Tusié-Luna, Laura Riba, Maricela Rodríguez Cruz, Mardia López Alarcón, Ramón Coral Vazquez, Thelma Canto Cetina, Irma Silva Zolezzi, Juan Carlos Fernández López, Alejandra V. Contreras, Gerardo Jiménez Sánchez, María José Gómez Vázquez, Julio Molina, Ángel Carracedo, Antonio Salas, Carla Gallo, Giovanni Poletti, David B. Witonsky, Gorka Alkorta Aranburu, Rem I. Sukernik, Ludmila Osipova, Sardana A. Fedorova, René Vásquez, Mercedes Villena, Claudia Moreau, Ramiro Barrantes, David Pauls, Laurent Excoffier, Gabriel Bedoya, Francisco Rothhammer, Jean-Michel Dugoujon, Georges Larrouy, William Klitz, Damian Labuda, Judith Kidd, Kenneth Kidd, Anna Di Rienzo, Nelson B. Freimer, Alkes L. Price y Andrés Ruiz Linares**
 2012 "Reconstructing Native American Population History", *Nature*, vol. 488, núm. 7411, pp. 370-374.
- Romero Frizzi, María de los Ángeles**
 2008 "The Indigenous of Oaxaca from the Sixteenth Century to the Present", en Richard E. W. Adams y Murdo J. MacLeod (eds.), *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, vol. II, *Mesoamerica*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 302-345.
- Ruiz, T. M., Simone M. da Costa, Fernanda Ribas, Paola R. Luz, Stella S. Lima y Maria da Graça Bicalho**
 2005 "Human Leukocyte Antigen Allelic Groups and Haplotypes in a Brazilian Sample of Volunteer Donors for Bone Marrow Transplant in Curitiba, Paraná, Brazil", *Transplantation Proceedings*, vol. 37, núm. 5, pp. 2293-2296.
- Salzano, Francisco M.**
 2002 "Molecular Variability in Amerindians: Widespread but Uneven Information", *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, vol. 74, núm. 2, pp. 223-263.

Sánchez Velazco, Pablo, Naif S. Karadsheh, Alfredo García Martín, Carlos Ruiz de Alegría y Francisco Leyva Cobián

- 2001 "Molecular analysis of HLA allelic frequencies and haplotypes in Jordanians and comparison with other related populations", en *Human Immunology*, vol. 62, núm. 9, pp. 901-909.

Sánchez Velazco y Francisco Leyva Cobián

- 2001 "The HLA Class I and Class II Allele Frequencies Studied at the DNA Level in the Svanetian Population (Upper Caucasus) and their Relationships to Western European Populations", *Tissue Antigens*, vol. 58, núm. 4, pp. 223-233.

Schmidt, Alexander H., Daniel Baier, Ute V. Solloch, Andrea Stahr, Nezh Cereb, Ralf Wassmuth, Gerhard Ehninger y Claudia Rutt

- 2009 "Estimation of High Resolution HLA-A, -B, -C, -DRB1 Allele and Haplotypic Frequencies Based on 8862 German Stem Cell Donors and Implications for Strategic Donor Registry Planning", *Human Immunology*, vol. 70, núm. 11, pp. 895-902.

Spínola, Hélder, António Brehm, Bruno Bettencourt, Derek Middleton y Jácome Bruges Armas.

- 2005 "HLA Class I and II Polymorphism in Azores show Different Settlement-sin Oriental and Central Islands", *Tissue Antigens*, vol. 66, núm. 3, pp. 217-230.

Spínola, Hélder, António Brehm, Fionnuala Williams, José Jesús y Derek Middleton

- 2002 "Distribution of HLA Alleles in Portugal and Cabo Verde. Relationships with the Slave Trade Route", *Annals of Human Genetics*, vol. 66, pp. 285-296.

Suslova, Tatiana A., A. L. Burmistrova, M. S. Chernova, E. B. Khromova, E. I. Lupar, S. V. Timofeeva, I. V. Devald, M. N. Vavilov y Chris Darke

- 2012 "HLA Gene and Haplotype Frequencies in Russians, Bashkirs and Tatars, Living in the Chelyabinsk Region (Russian South Urals)", *International Journal of Immunogenetics*, en prensa.

Tamm, Erika, Toomas Kivisild, Maere Reidla, Mait Metspalu, David Gleen Smith, Connie J. Mulligan, Claudio M. Bravi, Olga Rickards, Cristina Martínez Labarga, Elsa K. Khusnutdinova, Sardana A. Fedorova, Maria V. Golubenko, Vadim A. Stepanov, Marina A. Gubina, Sergey I. Zhadanov, Ludmila P. Ossipova, Larisa Damba, Mikhail I. Voevoda, Jose E. Dipierri, Richard Villems y Ripan S. Mahli.

- 2007 "Beringian Standstill and Spread of Native American Founders", en *PLoS ONE*, vol. 2, núm. 9, pp. e829.

United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT) y Office of the High Commissioner for Human Rights (OHCHR)

- 2010 "Urban Indigenous Peoples and Migration: a Review of Policies, Programmes and Practices", *Report*, núm. 8, United Nations Rights Programme, Nairobi.

- Vargas Alarcón, Gilberto, Guadalupe Hernández Pacheco, Juan Moscoso, Nonanzit Pérez Hernández, Luis Enrique Murguía, Almudena Moreno, Juan Ignacio Serrano Vela, Julio Granados y Antonio Arnaiz Villena**
2006 "HLA Genes in Mexican Teeneks: HLA Genetic Relationship with other Worldwide Populations", *Molecular Immunology*, vol. 43, núm. 7, pp. 790-799.
- Wang, Sijia, Nicolas Ray, Winston Rojas, María V. Parra, Gabriel Bedoya, Carla Gallo, Giovanni Poletti, Guido Mazzotti, Kim Hill, Ana M. Hurtado, Beatriz Camarena, Humberto Nicolini, William Klitz, Ramiro Barrantes, Julio A. Molina, Nelson B. Freimer, María Cátira Bortolini, Francisco M. Salzano, María L. Perzl Erler, Luiza T. Tsuneto, José E. Dipierri, Emma L. Alfaro, Graciela Bailliet, Néstor O. Bianchi, Elena Llop, Francisco Rothhammer, Laurent Excoffier y Andrés Ruiz Linares**
2008 "Geographic Patterns of Genome Admixture in Latin American Mestizos", *PLoS Genetics*, vol. 4, núm. 5, pp. e1000037.
- Yang, Kuo-Liang, Shee-Ping Chen, Ming-Huang Shyr, Py-Yu Lin**
2009 "High-Resolution Human Leukocyte Antigen (HLA) Haplotypes and Linkage Disequilibrium of HLA-B and -C and HLA-DRB1 and -DQB1 Alleles in a Taiwanese Population", *Human Immunology*, vol. 70, núm. 4, pp. 269-276.
- Young, Eric van**
2008 "The Indigenous Peoples of Western Mexico from the Spanish Invasion to the Present", en Richard E. W. Adams y Murdo J. MacLeod (eds.), *The Cambridge History of the Native Peoples of the Americas*, vol. I, *Mesoamerica*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 136-186.
- Yunis, Edmond J., Charles E. Larsen, Marcelo Fernández Viña, Zuheir L. Awdeh, Tatiana T. Romero, John A. Hansen y Chester A. Alper.**
2003 "Inheritable Variable Sizes of DNA Stretches in the Human MHC: Conserved Extended Haplotypes and their Fragments or Blocks", *Tissue Antigens*, vol. 62, núm. 1, pp. 1-20.
- Yunis, Edmond J., Joaquín Zúñiga, Charles E. Larsen, Marcelo Fernández Viña, Julio Granados, Zuheir L. Awdeh y Chester A. Alper**
2005 "Single Nucleotide Polymorphism Block and Haplotypes: Human MHC Block Diversity", en Robert A. Meyers, *Encyclopedia of Molecular Cell Biology and Molecular Medicine*, vol. 13, 2a ed., Weinheim, Wiley-VCH Verlag GmbH, pp. 191-215.

Tribalización, tiempo de divergencia y estructura genética en Mesoamérica. Una aproximación molecular

Antonio González-Martín

Amaya Gorostiza

Departamento de Zoología y Antropología Física

Facultad de Biología

Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN: *El objetivo del trabajo es reconstruir, desde la genética, la historia de las poblaciones mesoamericanas. Para ello se utilizaron dos estrategias, en la primera se caracterizaron cinco poblaciones indígenas mediante 15 marcadores autosómicos (STRs) y se aplicaron diferentes métodos estadísticos (F_{STR} , AMOVA y MDS). En la segunda se repitieron los análisis agregando tres nuevas poblaciones y utilizando tres STRs, número de microsatélites que compartían las ocho poblaciones. Además, se calcularon los tiempos de coalescencia y se analizó la posible existencia de barreras genéticas.*

Los pueblos nativos americanos tienen un origen común y su rica diversidad genética y cultural se puede explicar mediante un modelo de expansión poblacional rápida y adaptaciones locales a diferentes microhábitats. Este proceso —análogo al de tribalización— potenció la existencia de una subestructura genética justificada por parámetros geográficos e histórico-lingüísticos relacionados, a su vez, con estrategias de supervivencia y sus consecuencias demográficas.

Los tiempos de divergencia entre grupos indígenas coinciden con la información arqueológica y determinan que la fragmentación entre Mesoamérica y Aridoamérica se produjo durante el Periodo Lítico. Se corrobora también que los otomíes podrían ser uno de los pueblos más antiguos de Mesoamérica y que los mayas se fraccionaron de los pueblos del altiplano hace unos 3 000 años. Los periodos más activos, en cuanto al fraccionamiento poblacional, coinciden con los periodos Preclásico y Posclásico, siendo el Clásico y el colonial los más estables. Por último se determinó la importancia que la aculturización y el flujo genético tienen en la interpretación de datos genéticos.

PALABRAS CLAVE: *microsatélites autosómicos, Mesoamérica, Aridoamérica, estructura genética, tribalización, tiempos de coalescencia.*

ABSTRACT: *The aim of this work is the reconstruction, through genetics, of the history of Mesoamerican populations. For that, two strategies have been used, on the one hand five indigenous populations have been characterized using 15 autosomal markers (STRs) and different statistical methods (F_{STR} , AMOVA and MDS) have been applied. On the other hand three*

new populations have been added including STRs more being those 3 STRs, the microsatellites number shared by the eight populations. Coalescence times have been also calculated testing the possible existence of genetic barriers.

The native American groups have a common origin and their rich genetic and cultural diversity can be explained by a model of rapid population expansion and local adaptations to different micro-habitats. This process, similar to that of tribalization, potentiated the existence of a genetic substructure justified by geographical and historical-linguistic parameters related in turn, to survival strategies and its demographic consequences.

The divergence times between indigenous groups coincide with the archaeological information and determine that the fragmentation between Mesoamerican and Aridoamérica occurred during Lytic Period. It also confirms that Otomies could be one of the most ancient peoples of Mesoamerica and that Maya were fractionated from highland groups about 3 000 years ago. The most active periods, referring to population fragmentation, match with the Preclassic and the Postclassic, being the Colonial and the Classic more stable. Finally the importance of the acculturation phenomenon and gene flow was determined in order to understand the importance that have in the interpretation of genetic data.

KEYWORDS: *Autosomal microsatellite, Mesoamerica, Aridoamerica, genetic structure, tribalization, coalescence times.*

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han caracterizado genéticamente numerosas poblaciones humanas, algunos de estos trabajos se han centrado en la descripción de la distribución de las frecuencias alélicas de microsatélites autosómicos o STRs (abreviatura de Short Tandem Repeats) que son repeticiones en tándem de entre cuatro y seis nucleótidos. A partir de esta información se han creado bases de datos de libre acceso en la red [Short Tandem Repeat DNA. Internet Database; Distribution of the Human DNA-PCR Polymorphisms; FBI CODIS CORE STR Loci]. Paralelamente se han desarrollado herramientas estadísticas diseñadas específicamente para el análisis poblacional de estos marcadores [Jorde *et al.*, 1997; Bosch *et al.*, 2000; Jin *et al.*, 2000; Zhivotovsky *et al.*, 2000; Ayub *et al.*, 2003 y Mansoor *et al.*, 2004].

Hasta hace poco tiempo no existía una continuidad geográfica en cuanto a las poblaciones caracterizadas, pero en la actualidad se dispone de datos que cubren áreas geográficas de especial interés antropológico, como es el caso de Mesoamérica y Aridoamérica, que constituyen, desde el punto de vista histórico y cultural, la actual República mexicana. El término Mesoamérica define la región que se extiende desde el norte de México hasta Centroamérica [Pailes y Whitecotton, 1995]. Aridoamérica, por su parte,

ocupa la región septentrional de la frontera norte mesoamericana y abarca el noroeste mexicano y parte del sur de Estados Unidos. Esta región es árida y ha estado habitada tradicionalmente por grupos nómadas de cazadores-recolectores [Kroeber, 1939].

Actualmente en México hay más de 120 grupos étnicos agrupados en 12 familias lingüísticas [CONADEPI], las cuales representan una de las regiones geográficas con mayor diversidad humana del continente. Esta circunstancia, unida a parámetros históricos, geográficos y ambientales, convierte a México en una región especialmente interesante para desarrollar el presente trabajo, el cual tiene como objetivo aportar información sobre los procesos que han regulado la diferenciación entre las poblaciones y sobre si éstos han sido lo suficientemente importantes como para justificar la existencia de una subestructura genética. También se tratará de determinar cuándo y en qué secuencia temporal se produjo la separación entre grupos étnicos, lo que permitirá postular una hipótesis sobre su historia y sus orígenes.

La fragmentación de una población original en varias derivadas puede generar entidades que se diferencien culturalmente, es decir, que se produzca un proceso de tribalización. En el presente trabajo se analizan entidades étnicas que proceden de un grupo antecesor común [O'Rourke y Raff, 2010], por lo que primero tuvieron que pasar por un proceso de fragmentación poblacional y después diferenciarse culturalmente. Por lo tanto, en este caso se pueden utilizar indistintamente los términos *fragmentación poblacional* y *tribalización*, aun asumiendo que no necesariamente son procesos equivalentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las poblaciones indígenas

Las cinco poblaciones procedentes del estado de Hidalgo y Campeche (tabla 1, figura 1) las muestrearon directamente en las comunidades los autores. En este proceso se distribuyó una encuesta que contenía información relativa al origen de los donantes y a cada uno de ellos se le informó sobre los objetivos del trabajo. La caracterización genética de estas cinco poblaciones, publicada previamente en revistas especializadas, consistió en la determinación individual de 15 STRs (D8S1179, D21S11, D7S820, CSF1PO, D3S1358, TH01, D13S317, D16S539, D2S1338, D19S433, vWA, TPOX, D18S51, D5S818 y FGA).

En un segundo nivel de análisis se incorporaron tres nuevas poblaciones que compartían tan sólo tres STRs (CSF1PO, TH01 y vWA) con los cinco grupos analizados previamente. Estas ocho poblaciones se distribuyen en tres de las subregiones culturales más importantes de Mesoamérica (tabla 1, figura 1). Para más datos culturales y demográficos pueden consultarse páginas específicas de libre acceso en la red [INEGI, 2000; Conapo y Conadepi].

A pesar del bajo número de marcadores utilizados, estudios basados en el mismo número de marcadores han aportado interesantes resultados sobre la historia biológica y el origen de los grupos humanos [Sachdeva *et al.*, 2004; Sciacca *et al.*, 2004 y Zabala *et al.*, 2005]. Además, el número de alelos y, por lo tanto, de variables, que comprenden estos marcadores ($n \geq 20$) son suficientes para estimar la relación genética entre las poblaciones [Shriver *et al.*, 1995 y Liu *et al.*, 2006].

Análisis estadísticos

Respecto del primer nivel de análisis, y a partir de los genotipos individuales de las cinco primeras poblaciones, se calcularon las frecuencias alélicas de 15 STRs. Mediante el programa PHYLIP v3.695 [Felsenstein, 1989] se obtuvieron las distancias F_{ST} y se representaron mediante un análisis de escalamiento multidimensional (MDS) aplicando el programa XLSTAT-2011 (Versión 2011.3.02 Addinsoft). El cálculo del análisis molecular de varianza (AMOVA) se realizó mediante el programa Arlequín, v. 3.5 [Excoffier *et al.*, 2005] atendiendo a diferentes criterios de agrupación: geográficos, lingüísticos y lingüístico-históricos. Se estimó el flujo genético entre poblaciones asumiendo el modelo de isla que propone que Nv es proporcional a las tasas de migración entre dos poblaciones [Romano *et al.*, 2003]. Por último se compararon las matrices geográficas y genéticas aplicando el test de Mantel [Mantel, 1967].

Para el estudio conjunto de las ocho poblaciones se realizaron los mismos análisis (F_{ST} , MDS, AMOVA y test de Mantel) y además se construyó una gráfica según el algoritmo de máxima diferenciación [Monmonier, 1973] implementado en el software Barrier v. 2.2 [Manni *et al.*, 2004]. Esta metodología permite determinar la posible existencia de barreras genéticas entre las poblaciones [Comas *et al.*, 2000; Barbujani y Belle, 2006 y Balanovsky *et al.*, 2011]. Por último se estimaron los tiempos de coalescencia mediante la distancia genética $(\delta\mu)^2$ aplicando la ecuación $E[(\delta\mu)^2] = 2\omega\beta t$ [Goldstein *et al.*, 1995], asumiendo una tasa de mutación $\beta = 2.8 \times 10^{-4}$ [Chakraborty *et al.*, 1997], una varianza constante ω y 25 años por generación.

Tabla 1.
Grupos indígenas incluidos en el trabajo. Para la clasificación lingüística se utilizaron los trabajos de Manrique Castañeda [1988, 1998 y 2000]. La clasificación de las regiones y subregiones culturales se realizó siguiendo los trabajos de Solanes Carraro y Vela Ramírez [2000].

Grupo	Estado	N*	N _t **	Lengua/ Familia	Región/ Subregión cultural	Referencia
Otomíes valle	Hidalgo	94	291 722	Otomí/ otopame	Mesoamérica/ Altiplano Central	Barrot <i>et al.</i> , 2005
Otomíes sierra	Hidalgo	78				
Nahuas Huasteca	Hidalgo	202	150 527	Náhuatl/ yutoazteca		
Tepehuas	Hidalgo	57	9 435	Tepehua/ tononaca		González-Mar- tín <i>et al.</i> , 2008
Choles	Campeche	89	161 766	Chol/ maya	Mesoamérica/ Región maya	Sánchez <i>et al.</i> , 2005
Huicholes	Jalisco y Nayarit	50	30 686	Huichol/ yutoazteca	Mesoamérica/ Occidente	Rangel-Villalo- bos <i>et al.</i> , 2000
Purépechas	Michoacán	25	121 409	Purépecha/ tarasco		
Tarahumaras	Chihuahua	42	75 545	Tarahumara/ yutoazteca	Aridoamérica	

N* = tamaño de la muestra

N_t** = tamaño total de la población indígena

Figura 1



Localización geográfica de las poblaciones estudiadas. Las líneas continuas indican la presencia de barreras genéticas, los números que las acompañan reflejan su intensidad en porcentaje.

RESULTADOS

El presente trabajo se centra en el estudio y reconstrucción de la historia biológica de poblaciones indígenas de Mesoamérica. Inicialmente se incluyeron cinco grupos indígenas, en la tabla 2 se presenta el valor de las distancias genéticas, los errores estándar y el flujo génico (Nv) entre estas poblaciones. La menor diferencia genética se detectó entre los dos grupos otomíes, con un valor de 0.0080, mientras que la distancia más grande corresponde a la relación entre tepehuas y otomíes de la sierra con un valor de 0.0140. El análisis de las distancias genéticas, representado por un MDS (figura 2a), sugiere la existencia de cuatro agrupaciones bien definidas: por una parte los dos grupos otomíes y por otra el resto de las poblaciones separadas entre ellas.

El flujo génico (tabla 2) varía entre 31 individuos, por generación, detectados entre los grupos otomíes, 28 entre choles y otomíes del valle, el mismo valor para choles y nahuas de la Huasteca y, por último, 18 entre te-

pehuas y otomíes de la sierra. Estos resultados sugieren que las afinidades genéticas no se pueden explicar mediante un modelo geográfico. Para demostrarlo se compararon las matrices de distancias genéticas con las geográficas, el resultado ($r = -0.389$; $p = 0.227$) confirma que no hay correlación entre ambas.

La AMOVA es una aproximación estadística de la existencia de estructura genética, es decir, que los criterios de agrupación justifican que las poblaciones sean distintas genéticamente. Se utilizaron tres criterios de clasificación: geográfico, lingüístico y lingüístico-histórico (tabla 3a). El último de ellos se basa en el planteamiento de que los nahuas de la Huasteca pueden tener un sustrato genético teenek, grupo emparentado lingüística y culturalmente con los mayas [Gallardo, 2004]. Este sustrato podría explicarse como resultado del flujo genético, ya que comparten el mismo espacio, o bien, por un fenómeno antiguo de nahuatlización. Sin embargo, para ninguno de los tres criterios de clasificación se obtuvieron resultados significativos.

En el segundo nivel de análisis se incluyeron tres poblaciones procedentes del Bajío y de Aridoamérica. En este MDS (figura 2b) se observa la existencia de tres agrupaciones, por una parte los tarahumaras, un segundo grupo formado por las poblaciones del Bajío y un tercer agrupamiento conformado por las poblaciones del Centro del altiplano mexicano, quedando ligeramente diferenciadas las poblaciones procedentes de la región maya. En este caso los resultados apuntan a la existencia de una relación genético-geográfica. Para confirmarlo se compararon nuevamente las matrices de distancias genéticas y geográficas, y los resultados mostraron una correlación significativa y positiva entre ambas ($r = 0.589$; $p < 0.001$), es decir, cuanto menor es la distancia geográfica a la que están las poblaciones, más se parecen genéticamente.

En este nivel de análisis, y utilizando los mismos criterios de agrupación que se emplearon para las cinco poblaciones, se realizó el cálculo de AMOVA (tabla 3b), resultando significativo para los criterios lingüístico-históricos ($F_{CT} = 0.1685$; $p = 0.032$) y geográficos ($F_{CT} = 0.1846$; $p = 0.041$). La aplicación del programa Barrier confirmó, mediante una metodología independiente, la existencia de estructura genética, ya que las barreras detectadas conforman los mismos grupos que las agrupaciones de las AMOVA. Se detectaron dos barreras genéticas de diferente intensidad (figura 1). La más importante, con una intensidad de 64%, separa Aridoamérica de Mesoamérica. La segunda frontera se detecta entre el occidente mexicano y el Altiplano Central y el sudeste, ésta con una intensidad inferior a 40%. Este resultado dibuja tres áreas genéticas, el norte o Aridoamérica, representado por los tarahu-

maras, el occidente, con las poblaciones huichol y purépecha, y el resto, que incluye el Altiplano Central, la sierra otomí-tepehua y el sudeste.

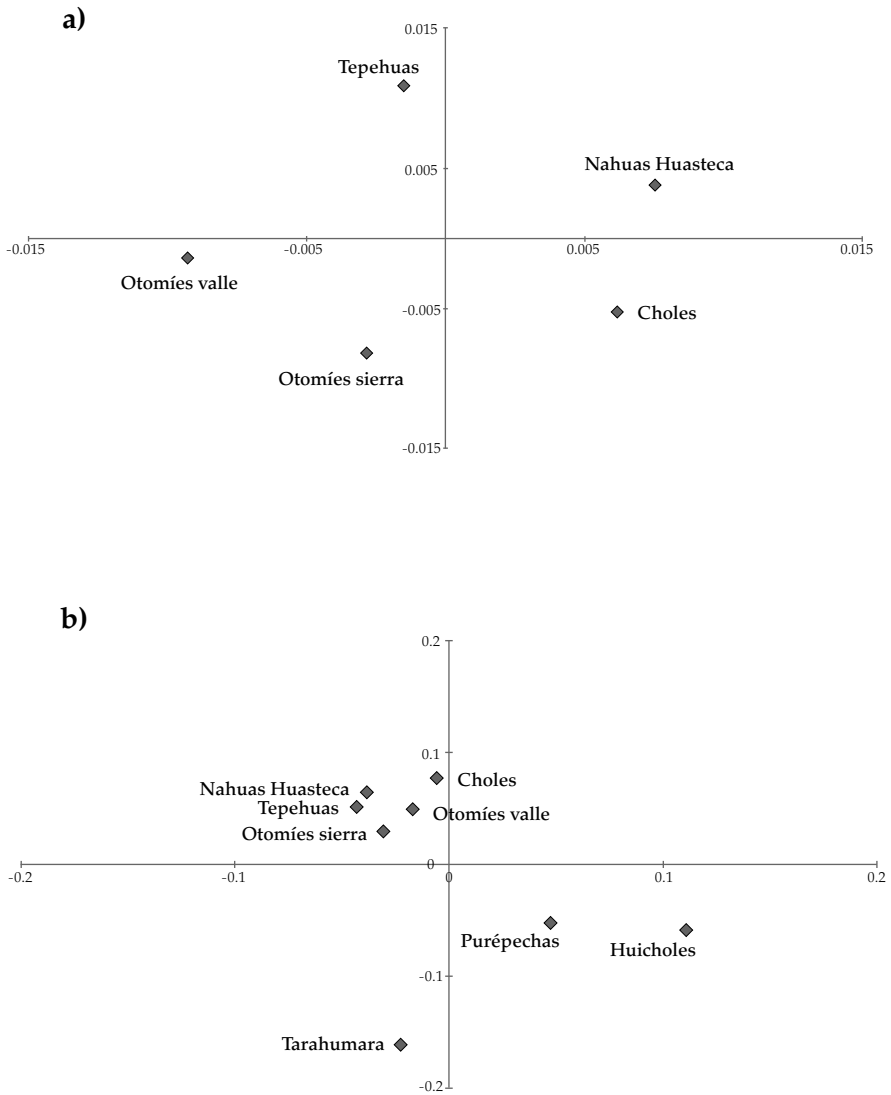
Los tiempos de coalescencia han de interpretarse como una aproximación temporal a los fenómenos de fragmentación y separación entre poblaciones. A partir de un *pool* genético común las poblaciones fueron fraccionándose secuencialmente, dando lugar a culturas diferenciadas, algunas de las cuales han llegado hasta nuestros días. Para una mejor interpretación de los resultados, los tiempos se clasificaron según los periodos culturales de Mesoamérica [López y López, 2000]. Los resultados (tabla 4) sugieren que durante la etapa Lítica se produjo la separación entre tarahumaras y choles, otomíes del valle y huicholes, con un tiempo estimado de 7455, 6339 y 6116 años, respectivamente. Cronológicamente, se produjeron eventos de fraccionamiento poblacional muy acusados durante el periodo Preclásico. Se han detectado divergencias entre tarahumaras y el resto de las poblaciones, entre purépechas y el resto, y entre otomíes y choles. El periodo Clásico fue más estable, únicamente se detectan divergencias entre otomíes del valle con respecto a los nahuas de la Huasteca y tepehuas. El Posclásico vuelve a ser un periodo de intensos fenómenos de divergencia y fraccionamiento de poblaciones. En este periodo se produce la separación de huicholes con el resto de las poblaciones, a excepción de los nahuas de la Huasteca, cuya escisión se produce durante el periodo colonial. Durante el Posclásico también se produce la separación entre los dos grupos otomíes, además de la divergencia entre nahuas de la Huasteca y choles. Por último, durante el periodo Colonial se detecta la separación entre los nahuas de la Huasteca y los otomíes de la sierra, los tepehuas y los ya mencionados choles, así como entre los otomíes de la sierra y tepehuas.

Tabla 2.

En la hemimatriz inferior se presentan los valores para la distancia F_{ST} ; entre paréntesis el valor del flujo génico estimado (N_V). En la hemimatriz superior se dan los errores estándar.

	Nahuas Huasteca	Otomíes sierra	Otomíes valle	Tepehuas	Choles
Nahuas Huasteca	--	0.003	0.002	0.003	0.002
Otomíes sierra	0.0120 (21)	--	0.001	0.003	0.004
Otomíes valle	0.0130 (19)	0.0080 (31)	--	0.002	0.003
Tepehuas	0.0100 (25)	0.0140 (18)	0.0110 (22)	--	0.002
Choles	0.0090 (28)	0.0100 (25)	0.0090 (28)	0.0120 (21)	--

Figura 2



a) Multidimensional scaling (MDS; stress 0.159) basado en la distancia F_{ST} para cinco poblaciones utilizando 15 STRs. b) Multidimensional scaling (MDS; stress 0.1163) basado en la distancia F_{ST} para ocho poblaciones utilizando 3 STRs.

Tabla 3.
Resultado de las AMOVA aplicadas con diferentes criterios de agrupación a las cinco poblaciones mesoamericanas estudiadas y para las ocho que se han utilizado para la comparación.

a) Agrupaciones para cinco poblaciones y 15 STR			Resultados AMOVA			
Criterio	Agrupación	Grupo	Fuente de variación	Varianza	Índice de fijación	P
Geográfico	Valle	Otomíes valle	Dentro de poblaciones	99.34	$F_{ST} = 0.0065$	0.000*
	Sierra	Otomíes sierra, nahuas Huasteca, tepehuas	Entre poblaciones dentro de grupos	0.44	$F_{SC} = 0.0044$	0.000*
	Sudeste	Choles	Entre grupos	0.22	$F_{CT} = 0.0021$	0.189
Lingüístico	Totonaco	Tepehuas	Dentro de poblaciones	99.37	$F_{ST} = 0.0062$	0.000*
	Yutoazteca	Nahuas Huasteca	Entre poblaciones dentro de grupos	0.31	$F_{SC} = 0.0030$	0.031*
	Otopame	Otomíes valle, otomíes sierra	Entre grupos	0.32	$F_{CT} = 0.0032$	0.396
	Maya	Choles				
Lingüístico-histórico	Totonaco	Tepehua	Dentro de poblaciones	99.38	$F_{ST} = 0.0062$	0.000*
	Otopame	Otomíes valle, otomíes sierra	Entre poblaciones dentro de grupos	0.52	$F_{SC} = 0.0052$	0.000*
	Maya	Choles, nahuas Huasteca	Entre grupos	0.10	$F_{CT} = 0.0009$	0.407

* Significación estadística.

Tabla 3 (continuación)

b) Agrupaciones para ocho poblaciones y 3 STR			Resultados AMOVA			
Criterio	Agrupación	Grupo	Fuente de variación	Varianza	Índice de fijación	P
Geográfico	Valle	Otomíes valle	Dentro de poblaciones	81.18	$F_{ST} = 0.1882$	0.000*
	Sierra	Otomíes sierra, nahuas huasteca, tepehua	Entre poblaciones dentro de grupos	0.36	$F_{SC} = 0.0044$	0.005*
	Sureste	Choles	Entre grupos	18.46	$F_{CT} = 0.1846$	0.041*
	Noroeste	Purépecha, huichol				
	Norte	Tarahumara				
Lingüístico	Totonaco	Tepehua	Dentro de poblaciones	84.83	$F_{ST} = 0.1516$	0.000*
	Yutoazteca	Nahuas huasteca, tarahumara, huichol	Entre poblaciones dentro de grupos	23.32	$F_{SC} = 0.0044$	0.000*
	Otopame	Otomíes valle, otomíes sierra	Entre grupos	-8.15	$F_{CT} = -0.0815$	0.614
	Tarasco	Purépecha				
	Maya	Choles				
Lingüístico-histórico	Totonaco	Tepehua	Dentro de poblaciones	81.41	$F_{ST} = 0.1859$	0.000*
	Yutoazteca	Tarahumara, huichol	Entre poblaciones dentro de grupos	1.74	$F_{SC} = 0.0209$	0.000*
	Otopame	Otomíes valle, otomíes sierra	Entre grupos	16.85	$F_{CT} = 0.1685$	0.032*
	Tarasco	Purépecha				
	Maya	Choles, nahuas Huasteca				

* Significación estadística.

Tabla 4.
Tiempos de coalescencia y periodos a los que corresponden para las ocho poblaciones

	Tarahumaras*	Purépechas	Huicholes	Otomíes valle	Otomíes sierra	Nahuas Huasteca	Tepehuas
Tarahumaras							
Purépechas	2500 Pre C						
Huicholes	6116 Lit	3438 Pre C					
Otomíes valle	6339 Lit	4241 Pre C	848 Pos C				
Otomíes sierra	3259 Pre C	1830 Pre-C	670 Pos C	670 Pos C			
Nahuas huasteca	3839 Pre C	2232 Pre C	357 Col	1518 Cla	491 Col		
Tepehuas	2143 Pre C	1071 Pos C	1161 Pos C	1473 Cla	179 Col	491 Col	
Choles	7455 Lit	2902 Pre C	804 Pos C	2946 Pre C	1964 Pre C	938 Pos C	2098 Pre C

Nota: La intensidad de los colores de las celdas son proporcionales al tiempo, a mayor antigüedad más intensidad.

*Lít = etapa Lítica (33000 BP- 2500 BP)

Pre C = periodo Preclásico (2500 BP- 150/200 AP);

Cla = periodo Clásico (150/200 AP- 900 AP);

Pos C = periodo Posclásico (900 AP-1521 AP);

Col = periodo colonial (1521 AP-actualidad).

DISCUSIÓN

Mesoamérica es una de las regiones más biodiversas del continente americano, como lo han confirmado los estudios genéticos, antropológicos, arqueológicos, lingüísticos, etnohistóricos y etnológicos. Sin embargo, no se sabe con exactitud cuáles fueron los parámetros que fomentaron la génesis de esta diversidad y cuándo se dieron las circunstancias propicias para que se produjeran. Aprovechando que en la actualidad existe información genética de grupos indígenas procedentes de esta región, se ha desarrollado una metodología para abordar estas cuestiones.

El trabajo se planteó en dos niveles en función del número de marcadores disponibles. En el primero se analizó un menor número de poblaciones, pero mayor número de marcadores (15 STRs); en el segundo nivel, mayor número de poblaciones en detrimento del número de marcadores (3 STRs).

Los resultados obtenidos en la primera estrategia apuntan en una misma dirección: ausencia de estructura genética, falta de relación entre geografía y genética, y escasa o nula influencia de la lengua o la combinación lengua-historia como reguladoras de las variaciones genéticas entre poblaciones. Estos resultados coinciden con otros trabajos realizados en la misma región [Bonilla *et al.*, 2005; Vargas-Alarcón *et al.*, 2005; Buentello-Malo *et al.*, 2003 y Rangel-Villalobos *et al.*, 2008]. Por otro lado, se detectaron flujos genéticos, sobre todo entre poblaciones que comparten el mismo espacio aun tratándose de grupos culturalmente diferentes, lo que sugiere cierta permeabilidad de las barreras culturales. El flujo genético, incluso de poca intensidad, tiende a homogenizar las diferencias entre poblaciones y enmascara las posibles relaciones filogenéticas ancestrales.

El panorama cambia con el segundo nivel de análisis. El MDS y la estima de barreras genéticas muestran una marcada separación entre Aridoamérica y Mesoamérica. Además, en esta última se detecta diferenciación entre el occidente mexicano y el Altiplano Central, y de forma menos acusada con la región maya, un resultado ya apuntado por otros autores [Ibarra *et al.*, 2008]. Es muy posible que el grupo de poblaciones del Altiplano sea más homogéneo debido al flujo genético que se produjo entre las poblaciones de la Huasteca, aunque éste no sea intenso.

Los resultados sugieren la existencia de estructura genética relacionada con la geografía, como lo confirman los resultados del test de Mantel y AMOVA, significativa para los criterios de agrupación geográfica y lingüístico-histórica. Por otro lado, es interesante observar que la lengua no ha sido un factor suficientemente importante como para justificar la estructura genética de los grupos autóctonos. De hecho, este fenómeno ya había sido apuntado por estudios basados en HLA [Vargas *et al.*, 2005] y ADN mitocondrial [Sandoval *et al.*, 2010] sobre poblaciones mesoamericanas. Ahora bien, aunque la lengua por sí sola no tiene suficiente peso, adquiere significación al combinarse con criterios históricos. Estos resultados sugieren que la estructura genética de las poblaciones está regulada por factores complejos. De hecho, la historia por sí sola, como se ha demostrado en otras regiones [Seldin *et al.*, 2006 y Feder *et al.*, 2007], tampoco es un factor suficientemente importante como para regular la estructura genética en las poblaciones humanas, es necesario utilizar una combinación de parámetros de distinta naturaleza. Esta combinación ha-

bla implícitamente de la complejidad de los acontecimientos que se dieron en Mesoamérica y de la diversidad de parámetros implicados en la regulación de esta estructura.

Para comprender mejor el origen de la distribución de la diversidad genética de la región se calcularon los tiempos de divergencia entre poblaciones. Es preciso matizar que los tiempos expuestos son una aproximación y que requieren ser confirmados mediante trabajos complementarios. También es importante señalar que el cálculo temporal puede verse influido por el flujo genético interpoblacional detectado entre algunas poblaciones. La idea es, por lo tanto, plantear un esquema general y secuencial del fenómeno de la fragmentación poblacional.

Los primeros resultados coinciden con una primera divergencia poblacional entre las regiones culturales, Mesoamérica y Aridoamérica. La divergencia genética detectada entre tarahumaras y el resto de las poblaciones apoya la hipótesis sugerida por diferentes autores [García Ortiz *et al.*, 2006] de la existencia de una discontinuidad genética entre Aridoamérica y Mesoamérica, fractura que tendría su origen en el Periodo Lítico mesoamericano hace más de 7000 años. Estos resultados coinciden con los aportados por otros autores en estudios de ADN mitocondrial [Torroni *et al.*, 1993], los cuales apoyan un proceso de fragmentación antiguo y rápido, seguido de un marcado aislamiento y bajos flujos genéticos. Esta hipótesis se apoya también en investigaciones centradas en el cromosoma Y, las cuales estiman una antigüedad de entre 7000 y 8000 años para el marcador propio de América Q-M3, lo que nuevamente sugiere que el proceso de tribalización es antiguo y fue paralelo a la distribución de los grupos humanos en el nuevo continente [Bortolini *et al.*, 2003].

Las causas de esta discontinuidad no están del todo claras, aunque es posible que estén relacionadas con las distintas estrategias de subsistencia y con la dinámica demográfica de los grupos humanos a ambos lados de esa frontera. En el norte, hasta hace pocas generaciones, las comunidades indígenas estaban constituidas por pequeños grupos seminómadas dedicados a la caza y la recolección. Esta estrategia contrasta con los grupos mesoamericanos que desarrollaron una cultura sedentaria basada en la agricultura y el comercio, lo cual implicó un incremento demográfico y movimientos migratorios en toda Mesoamérica [Palerm, 1972]. Ambas estrategias implican una dinámica poblacional antagónica, favoreciendo las diferencias genéticas entre ambas vertientes geográficas, las que son incrementadas por el conocido efecto de la deriva genética sobre poblaciones de tamaños reducidos.

Dentro del contexto mesoamericano, el periodo Preclásico es el más importante en cuanto a la diferenciación poblacional. Durante esta época se produjo una adopción generalizada de la agricultura con especial relevancia del maíz [Matsuoka *et al.*, 2002 y Doebley *et al.*, 2006]. La gran cantidad de hábitats y microecosistemas de la región favoreció la diferenciación local de las poblaciones [Wolf, 1967], y tuvo como consecuencia la aparición de grupos étnicos con identidades culturales y genéticas distintas. En este periodo la fragmentación poblacional afectó fundamentalmente a purépechas y choles con respecto al resto de las poblaciones. La temprana diferenciación de la población otomí del valle de los tarahumaras (6339 años), muy anterior a la de los purépechas (2500 años), sugiere que cuando estos últimos se escindieron del *pool* genético que compartían con las poblaciones del norte, los otomís ya se habían escindido, lo que significaría que los primeros pobladores de Mesoamérica eran grupos de filiación otomí [Trafo, 1990]. Esta información contrasta con la idea de que los primeros pobladores del Altiplano fueron grupos prepurépechas [Peña, 1980]. De la misma manera, la temprana diferenciación de los grupos de filiación maya (7455 años) apoya la idea de que formaban parte de las poblaciones que ancestralmente se separaron de los grupos del norte y, después, en torno a los 3000 años, se fraccionaron de los grupos del centro y se desplazaron hacia el sudeste.

Según algunos estudios arqueológicos [Beekman y Christenson, 2003], durante el periodo Clásico se produjo un cambio cultural en Mesoamérica relacionado con la entrada de grupos procedentes del norte. Estos grupos, representados por nahuas o aztecas, ejercieron una importante presión cultural, demográfica, económica y militar sobre las poblaciones asentadas en el Altiplano Central, representando uno de los acontecimientos biológicos y culturales más importantes de la historia precolombina. Sin embargo, los resultados obtenidos en este trabajo apuntan en otra dirección, apoyando la idea de que durante el periodo Clásico se mantuvo cierta estabilidad en cuanto a la dinámica de fragmentación y diversificación de nuevas poblaciones. En este periodo el fenómeno más importante está relacionado con la fragmentación de los otomíes del valle con respecto a grupos que habitan las cercanas regiones montañosas de la Sierra Madre Oriental, como tepehuas y nahuas de la Huasteca.

Durante el periodo Posclásico se vuelven a detectar importantes procesos de fraccionamiento poblacional, como lo avalan los estudios craneométricos [González-José *et al.*, 2007], que detectan un aumento de la diversidad genética en la región; durante este periodo se produce la separación entre los nahuas de la Huasteca y los choles. La relación entre estas dos pobla-

ciones requiere de un análisis más detallado, ya que al considerarse conjuntamente a las AMOVA en el segundo nivel de análisis, resultan positivas para la agrupación lingüístico-histórica. Es posible que se deba a un interesante ejemplo de aculturación. Según los estudios etnográficos y arqueológicos, las poblaciones mayas durante el Preclásico tuvieron un área de distribución que abarcaba desde Centroamérica hasta el norte del Altiplano Central, incluyendo a la Sierra Madre Oriental. La presión ejercida por la entrada de grupos aztecas en el Altiplano provocó el fraccionamiento de esta área relegando a los teenek al norte de la Huasteca [Gallardo, 2004]. Por otra parte, los aztecas llegaron a la huasteca en el siglo xv y realizaron una importante labor de nahuatlización [Escobar, 1998], fecha que coincide con los 930 años estimados para la separación de choles y nahuas de la Huasteca, por lo que grupos de sustrato genético maya adoptaron la cultura y la lengua azteca. La relación detectada entre los nahuas de la Huasteca y los choles podría explicarse por este fenómeno, en el que poblaciones de sustrato genético maya eran culturalmente nahuas.

Otro aspecto de particular interés es la fecha de 700 años calculada para la separación de los dos grupos otomíes, que coincide con los datos aportados por otras disciplinas [Ochoa, 1989].

Por otro lado, para muchos autores un año de referencia en la historia mesoamericana es el 1487, en el que los mexicas conquistaron completamente la Sierra Madre Oriental, separando a los huastecos de los totonacos [Basauri, 1990], es decir, hace aproximadamente 500 años. Nuestros cálculos asignan una fecha de 491 años para este acontecimiento: la separación entre nahuas de la Huasteca y los tepehuas que pertenecen al tronco familiar totonaco. Nuevamente las dataciones sugeridas por la genética se ven apoyadas de forma independiente por la arqueología y la etnohistoria, lo que confirma la validez del método aplicado en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

Los estudios moleculares permiten realizar nuevos enfoques en antropología y plantear soluciones a algunas preguntas relacionadas con la historia de las poblaciones humanas. El modelo propuesto en este trabajo plantea un origen común para todos los grupos estudiados que se fueron fraccionando conforme las poblaciones se expandían, adaptaban y explotaban nuevas regiones geográficas. En este sentido, la gran cantidad de microhábitats de Mesoamérica fue una pieza clave que favoreció la aparición de nuevos grupos étnicos con características culturales propias. En esta misma línea

argumental, la geografía, aunada a procesos históricos y culturales, influyó de forma determinante en la construcción de la actual diversidad genética y cultural. Sin embargo, la ausencia de relación entre lengua y estructura genética sugiere que, para entender y reconstruir la historia, es necesaria la combinación de complejos parámetros que interactúan entre ellos y que proceden de disciplinas tan distintas como la lingüística, la geografía, la biología, la etnohistoria y la arqueología.

Fenómenos como la aculturación (impuesta o adoptada) son claves para reconstruir la historia. Los resultados sugieren que la expansión colonizadora, por ejemplo la náhuatl, tuvo importantes consecuencias genéticas. Por una parte la existencia de gran heterogeneidad genética dentro de una misma cultura; por otra, la supervivencia de un *pool* genético ancestral perteneciente a antiguas culturas absorbidas durante procesos de colonización.

Las diferencias genéticas detectadas entre Aridoamérica y Mesoamérica tienen raíces en el Periodo Lítico. Las causas de estas diferencias se relacionan directamente con las estrategias de supervivencia, los tamaños demográficos y el aislamiento. El modelo de cazador-recolector implica un tamaño demográfico pequeño y, como consecuencia, un importante efecto de la deriva genética, lo que favorece la diferenciación poblacional. Además, las estrategias sedentarias, al margen de poder soportar tamaños demográficos grandes, fomentan el comercio y el contacto entre poblaciones, lo que favorece su homogenización marcando todavía más las diferencias con poblaciones seminómadas.

Los tiempos de divergencia entre las poblaciones coinciden en la mayoría de los casos con la información aportada por la arqueología. En este panorama destaca un modelo de fragmentación que se iniciaría en el norte, entre Aridoamérica y Mesoamérica, y continuaría en el Bajío. La tribalización o emergencia de nuevas culturas se produjo con mayor intensidad en periodos inestables, como fue el caos durante el Preclásico y su relación con la expansión agrícola del maíz, y el Posclásico y su relación con la expansión de la cultura azteca. El periodo colonial debió tener importantes implicaciones genéticas, aunque podrían estar enmascaradas por el flujo genético que se produjo entre las poblaciones que compartían el mismo espacio en la Sierra Madre Oriental.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayub Q., A. Mansoor et al.**
2003 "Reconstruction of Human Evolutionary Tree using Polymorphic Autosomal Microsatellites", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 122, pp. 259-268.
- Balanovsky, O., K. Dibirova et al.**
2011 "Parallel Evolution of Genes and Languages in the Caucasus Region", *Molecular Biology and Evolution*, vol. 28, núm. 10, pp. 2905-2920.
- Basauri, C.**
1990 *La población indígena de México*, México, Instituto Nacional Indigenista.
- Barbujani, G. y E. M. S. Belle**
2006 "Genomic Boundaries between Human Populations", *Human Heredity*, vol. 61, pp. 15-21.
- Barrot, C. y C. Sánchez et al.**
2005 "Characterization of Amerindian Populations from Hidalgo State (Mexico) by 15 Str-PCR Polymorphisms", *International Journal of Legal Medicine*, vol. 119, pp. 111-115.
- Beekman, C. S. y A. F. Christenson**
2003 "Controlling for Doubt and Uncertainty through Multiple Lines of Evidence: A new Look at the Mesoamerican Nahua migrations", *Journal of Archaeology Methodology and Theory*, vol. 10, pp. 111-164.
- Bonilla, C., G. Gutiérrez et al.**
2005 "Admixture Analysis of a Rural Population of the State of Guerrero, Mexico", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 128, núm. 4, pp. 861-869.
- Bortolini, M. C., F. M. Salzano et al.**
2003 "Y-Chromosome Evidence for Differing Ancient Demographic Histories in the Americas", *American Journal of Human Genetics*, vol. 73, núm. 3, pp. 524-539.
- Bosch, E., F. Calafell et al.**
2000 "Genetic Structure of North-West Africa Revealed by STR Analysis", *European Journal of Human Genetics*, vol. 8, núm. 5, pp. 360-366.
- Buentello Malo L., R. I. Peñaloza Espinosa et al.**
2003 "Genetic Structure of Seven Mexican Indigenous Populations Based on Five Polymarker Loci", *American Journal of Human Biology*, vol. 15, núm. 1, pp. 23-28.
- Comas, D., F. Calafell et al.**
2000 "Alu Insertion Polymorphisms in NW Africa and the Iberian Peninsula: Evidence for a Strong Genetic Boundary through the Gibraltar Straits", *Human Genetics*, vol. 107, pp. 312-331.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (Conadepi)**
s/f <<http://www.cdi.gob.mx/ini/>>.
- Consejo Nacional de Población (Conapo)**
s/f <<http://www.conapo.gob.mx>>.

Chakraborty, R., M. Kimmel et al.

1997 "Relative Mutation Rates at Di-, Tri, and Tetranucleotide Microsatellite Loci", *Proceedings of National Academy of Science USA*, vol. 94, pp. 1041-1046.

Distribution of the Human DNA-PCR Polymorphisms

s/f <<http://www.uni-duesseldorf.de/WWW/MedFak/Serology/database.html>>.

Doebley, J. F., B. S. Gaut et al.

2006 "The Molecular Genetics of Crop Domestication", *Cell*, vol. 127, pp. 1309-1321.

Escobar Ohmstede, A.

1998 "Las Huastecas, 1750-1900", en Antonio Escobar O., *Historia de los pueblos indígenas de México*, México, Instituto Nacional Indigenista.

Excoffier, L., G. Laval et al.

2005 "Arlequín (Version 3.0): An Integrated Software Package for Population Genetics Data Analysis", *Evolutionary Bioinformatics*, vol. 1, pp. 47-50.

FBI CODIS Core STR Loci

s/f <<http://www.cstl.nist.gov/div831/strbase/fbicore.htm>>.

Feder, J., O. Ovidia et al.

2007 "Ashkenazi Jewish mtDNA Haplogroup Distribution Varies Among Distinct Subpopulations: Lessons of Population Substructure in a Closed Group", *European Journal of Human Genetics*, vol. 15, pp. 498-500.

Felsenstein, J.

1989 "PHYLIP-Phylogeny Inference Package (Release 3.0)", *Cladistics*, vol. 5, pp. 164-166.

Gallardo Arias, P.

2004 "Huastecos de San Luis Potosí", en *Pueblos indígenas de México contemporáneo*, México, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

García Ortiz, J. E., L. Sandoval Ramírez et al.

2006 "High-Resolution Molecular Characterization of the HLA Class I and Class II in the Tarahumara Amerindian Population", *Tissue Antigens*, vol. 68, núm. 2, pp. 135-146.

Goldstein, D. B., A. Ruiz Linares et al.

1995 "An Evaluation of Genetic Distances for Use with Microsatellite Loci", *Genetics*, vol. 139, pp. 463-471.

González-José, R., N. Martínez Abadías et al.

2007 "Detection of a Population Replacement at the Classic-Postclassic Transition in Mexico", *Proceedings of Biological Science*, vol. 274, pp. 681-688.

González-Martín, A., A. Gorostiza et al.

2008 "Analyzing the Genetic Structure of Native Mesoamerican Populations Based on Autosomal STR Allele Frequencies: New Insights into the Population History", *American Journal of Human Biology*, vol. 20, núm. 5, pp. 605-613.

Ibarra Rivera L., S. Mirabal et al.

2008 "Delineating Genetic Relationships among the Maya", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 135, núm. 3, pp. 329-347.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)

2000 *XII Censo General de Población y Vivienda*, México, INEGI, <<http://www.inegi.gob.mx>>.

Jin, L., M. L. Baskett et al.

2000 "Microsatellite Evolution in Modern Humans: a Comparison of Two Data Sets from the Same Populations", *Annals of Human Genetics*, vol. 64, pp. 117-134.

Jorde, L. B., A. R. Rogers et al.

1997 "Microsatellite Diversity and the Demographic History of Modern Humans", *Proceedings of National Academy of Science USA*, vol. 94, pp. 3100-3103.

Kroeber, A. L.

1939 *Cultural and Natural Areas of Native North America*, Publication in American Archaeology and Ethnology, Berkeley, University of California Press.

Liu, X. Q., A. D. Paterson et al.

2006 "The Role of Self-Defined Race/Ethnicity in Population Structure Control", *Annals of Human Genetics*, vol. 70, pp. 496-505.

López Austin, A. y L. López Luján

2000 "La periodización de la historia mesoamericana", *Arqueología Mexicana*, vol. VIII, núm. 43, pp. 14-23.

Manni, F., E. Guérard y E. Heyer

2004 "Geographic Patterns of (Genetic, Morphologic, Linguistic) Variation: how Barriers can be Detected by using Monmonier's Algorithm", *Human Biology*, vol. 76, pp. 173-190.

Manrique Castañeda, L.

1988 "Clasificaciones de las lenguas indígenas en México y sus resultados en el censo de 1990", en Beatriz Garza Cuarón (coord.), *Políticas del lenguaje en México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México.

1998 "Lenguas indígenas", en *Enciclopedia de México*, 2a ed., México, Secretaría de Educación Pública.

2000 "Lingüística histórica", en Linda Manzanilla y Leonardo López Luján (eds.), *Historia antigua de México*, México, INAH-UNAH/Porrúa.

Mansoor, A., K. Mazhar et al.

2004 "Investigation of the Greek Ancestry of Populations from Northern Pakistan", *Human Genetics*, vol. 114, pp. 484-490.

Mantel, N.

1967 "The Detection of Disease Clustering and a Generalized Regression Approach", *Cancer Research*, vol. 27, pp. 209-220.

Matsuoka, Y., Y. Vigouroux et al.

2002 "A Single Domestication for Maize Shown by Multilocus Microsatellite Genotyping", *Proceedings of National Academy of Science USA*, vol. 99, pp. 6080-6084.

Monmonier, M.

1973 "Maximum-Difference Barriers. An Alternative Numerical Regionalization Method", *Geographic Annals*, vol. 3, pp. 245-261.

Ochoa, L.

1989 *Huastecos y totonacos*, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

- O'Rourke, D. H. y J. A. Raff**
2010 "The Human Genetic History of the Americas: the Final Frontier", *Current Biology*, vol. 20, núm. 4, pp. 202-207.
- Pailes, R. A. y J. W. Whitecotton**
1995 "The Frontiers of Mesoamerica: Northern and Southern", en J. E. Reyman (ed.), *The Gran Chichimeca: Essays of the Archaeology and Ethnohistory of Northern Mesoamerica*, Avebury, Worldwide Archaeology (Series).
- Palerm, A.**
1972 *Agricultura y civilización en Mesoamérica*, México, Secretaría de Educación Pública.
- Peña, E.**
1980 *Los tarascos a través de las fuentes y la arqueología*, tesis de licenciatura, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Rangel-Villalobos, H., F. Rivas et al.**
2000 "Genetic Variation Among four Mexican Populations (Huichol, Purépecha, Tarahumara and Mestizo) Revealed by Two VNTRS and four STRs", *Human Biology*, vol. 72, pp. 983-995.
- Rangel-Villalobos, H., J. F. Muñoz Valle et al.**
2008 "Genetic Admixture, Relatedness, and Structure Patterns Among Mexican Populations Revealed by the Y-chromosome", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 135, núm. 4, pp. 448-461.
- Romano, V., F. Cali et al.**
2003 "Autosomal Microsatellite and mtDNA Genetic Analysis in Sicily (Italy)", *Annals of Human Genetics*, vol. 67, pp. 42-53.
- Sachdeva, M. P., S. S. Mastana et al.**
2004 "Genetic Variation at Three VNTR loci (D1S80, APOB, and D17S5) in Two Tribal Populations of Andhra Pradesh, India", *Annals of Human Biology*, vol. 31, pp. 95-102.
- Sánchez, C., C. Barrot et al.**
2005 "Genetic Diversity of 15 STRs in Choles from Northeast of Chiapas (Mexico)", *Journal of Forensic Science*, vol. 50, núm. 6, pp. 1-3.
- Sandoval, K., L. Buentello Malo et al.**
2010 "Linguistic and Maternal Genetic Diversity are not Correlated in Native Mexicans", *Human Genetics*, vol. 126, núm. 4, pp. 521-531.
- Sciacca, G., A. Grillo et al.**
2004 "D1S80 VNTR Locus Genotypes in a Population of South-Eastern Sicily: Distribution and Genetic Disequilibrium", *American Journal of Human Biology*, vol. 16, pp. 91-94.
- Seldin, M. F., R. Shigeta et al.**
2006 "European Population Substructure: Clustering of Northern and Southern Populations", *PLoS Genetics*, vol. 15, núm. 2, p. 9.
- Short Tandem Repeat DNA**
s/f Internet Database, <<http://www.cstl.nist.gov/div831/strbase/>>.
- Shriver, M. D., L. Jin et al.**
1995 "A Novel Measure of Genetic Distance for Highly Polymorphic Tandem Repeat Loci", *Molecular Biology and Evolution*, vol. 12, núm. 5, pp. 914-920.

Solanes Carraro, M. C. y E. Vela Ramírez

2000 *Atlas de México prehispánico*, México, Arqueología Mexicana.

Torrioni, A., R. I. Sukernik et al.

1993 "mtDNA Variation of Aboriginal Siberians Reveals Distinct Genetic Affinities with Native Americans", *American Journal of Human Genetics*, vol. 53, pp. 591-608.

Trafo, L.

1990 *Vida y magia en un pueblo otomí del Mezquital*, México, Instituto Nacional Indigenista.

Vargas Alarcón, G., G. Hernández Pacheco et al.

2005 "HLA Genes in Mexican Teeneks: HLA Genetic Relationship with Other Worldwide Populations", *Molecular Immunology*, vol. 43, núm. 7, pp. 790-799.

Wolf, E. R.

1967 *Pueblos y culturas de Mesoamérica*, México, Biblioteca Era.

XL-STAT

2011 Versión 2011.1.02. Addinsoft.

Zabala Fernández, W. M., L. Borjas Fajardo et al.

2005 "Use of Short Tandem Repeats Loci to Study the Genetic Structure of Several Populations from Zulia State, Venezuela", *American Journal of Human Biology*, vol. 17, pp. 451-459.

Zhivotovsky, L. A., L. Bennett et al.

2000 "Human Population Expansion and Microsatellite Variation", *Molecular Biology and Evolution*, vol. 17, núm. 5, pp. 757-767.

Diversidad genómica en México. Pasado indígena y mestizaje

Andrés Moreno
Karla Sandoval
Departamento de Genética
Universidad de Stanford, California

RESUMEN: *El pasado indígena de México no sólo ha quedado preservado en los registros históricos, las ciudades precolombinas y la gran diversidad étnica y lingüística actual, también ha quedado impreso en nuestros genes. Los avances en genómica y el acelerado desarrollo de nuevas tecnologías de genotipado y secuenciación masiva han revolucionado la capacidad de analizar los genes e incluso genomas completos. Gracias al esfuerzo conjunto de investigadores nacionales y extranjeros hemos realizado la caracterización genómica más detallada que jamás se haya obtenido de la población mexicana. Analizando más de 100 000 posiciones genómicas en cerca de 500 individuos de 20 grupos étnicos, determinamos a fina escala la estructura de la población indígena y evaluamos su impacto en la población mestiza de diferentes regiones del país. Los resultados revelan que existe una correlación geográfica entre los componentes indígenas de las diferentes etnias y su respectiva contribución en la población mestiza de cada región. Las diferencias de ancestría entre individuos corresponden a una variación continua, mas no a una diferencia cualitativa, lo que cuestiona la distinción categórica entre indígena y mestizo. La autodeterminación responde a criterios socioculturales, mas no genéticos, por lo que la dicotomía conceptual que ha alimentado la segregación entre indígenas y mestizos carece de sustento a la luz de la genómica, dejando claro que los genes no apoyan las diferencias que socialmente se han fomentado entre los grupos humanos.*

PALABRAS CLAVE: *Genoma humano, ancestría genética, polimorfismo, haplotipo, estructura poblacional, mestizaje, diversidad indígena, historia evolutiva.*

ABSTRACT: *Mexico's indigenous past is preserved not only in historical records, pre-Columbian cities, and its current ethnic and linguistic diversity, but also in their genes. The advances in genomics and the accelerated development of new sequencing and genotyping technologies have revolutionized our capacity to analyze genes and even full genomes. Through a joint effort involving Mexican and International research groups, we have conducted the most detailed genomic survey of the Mexican people to date. By analyzing more than 100 000 genomic positions in nearly 500 individuals from 20 diverse Mexican ethnic groups, we have determined the fine-scale population structure of Native Mexicans and evaluated its impact into the composition of*

admixed Mexican genomes across the country. We found a close relationship between the different indigenous components and their proportional contribution into the admixed population, indicating that ancestral lineages have been retained with great geographical detail among different mestizo subpopulations. The variation in ancestry proportions between individuals are the result of a clinal pattern, rather than discrete differences, which questions the categorical distinction between indigenous and the so-called mestizos. Membership and self-identification must follow social and cultural criteria, but not genetic ones. Thus the use of such dichotomous terminology, which has historically reinforced social segregation between indigenous and mestizo, lacks genetic support; reassuring that genes do not support the social differences created among human population groups.

KEYWORDS: *Human genome, genetic ancestry, polymorphism, haplotype, population structure, admixture, indigenous diversity, evolutionary history.*

Los mexicanos somos complicados con nuestra historia: hemos aprendido a sentirnos orgullosos herederos de los pueblos prehispánicos —algo que no ocurre en otras partes de América Latina—, pero amamos más a los indígenas muertos que a los vivos.

Jorge Volpi

México es...: las mejores fotografías de mexicanismo.

El concepto de genoma se está volviendo cada vez menos enigmático y poco a poco más común en el vocabulario habitual del mundo académico y de la sociedad en general. Hace ya más de 10 años que se dio a conocer el primer ensamblaje de una secuencia completa del genoma humano, la cual ha servido de referencia y punto de partida para múltiples investigaciones, y desde entonces la palabra genoma ha inundado las comunicaciones científicas y de divulgación en prácticamente todos los ámbitos de la biología y la medicina en todo el mundo. Gracias a este impulso las tecnologías para analizar el ADN también han avanzado explosivamente y su disponibilidad se ha expandido como nunca antes. Las plataformas de genotipado masivo y de secuenciación se han convertido en herramientas prácticamente indispensables en todo tipo de laboratorios, incluyendo instituciones académicas, hospitales, compañías farmacéuticas, laboratorios clínicos y forenses, etc. Incluso sus costos se han reducido de manera tan dramática que la generación de datos genéticos se ha popularizado enormemente entre los grupos de investigación de todos los niveles. De hecho, en ocasiones la cantidad de datos genéticos disponibles supera nuestra capacidad para analizarlos y extraer conclusiones significativas que nos ayuden a entender mejor la diversidad humana a la luz de la genómica. En otras palabras,

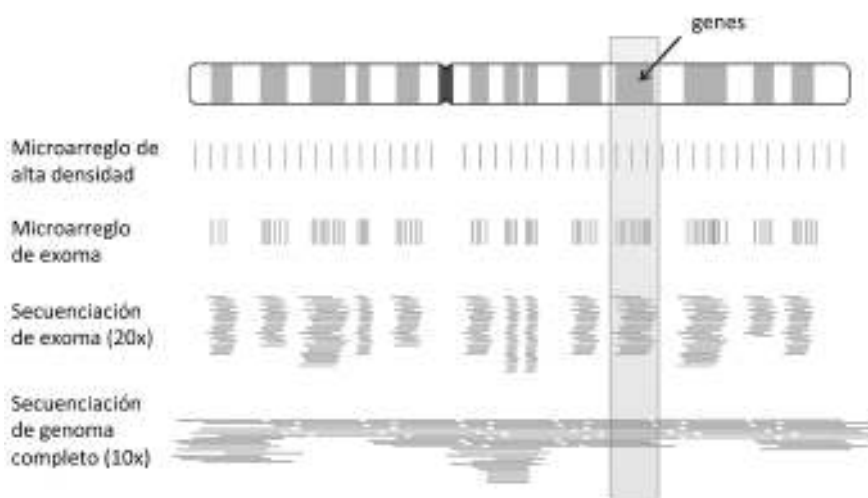
está claro que hoy en día el *genoma* está en boca de todos. Pero entonces surge de inmediato la pregunta: ¿qué hemos aprendido en nuestra sociedad gracias a la llegada de los datos genómicos?, ¿qué se sabe en México acerca de la composición genómica de su población? Y, ¿qué nos falta entonces por descubrir? Éstas son algunas de las cuestiones que abordaremos en las siguientes páginas, en las que además discutiremos el posible impacto de esta nueva fuente de información en la sociedad y en nuestra cotidianidad.

LOS GENES Y LA IDENTIDAD ACTUAL MEXICANA

Hablar del genoma en México es, inevitablemente, hablar de su pasado y de la sociedad heterogénea que en la actualidad lo compone. La historia ha dejado múltiples registros de tipo material, arqueológico, osteológico, lingüístico y oral con los que ha sido posible revelar nuestros orígenes. Pero el paso del tiempo también ha dejado un importante registro biológico en los genes, y es precisamente a través de la información genética transmitida de generación en generación que podemos contribuir a la reconstrucción de nuestra historia y de la composición actual de la población. El pasado indígena de México es tan palpable y omnipresente que prácticamente forma parte de un subconsciente y de una realidad que no se cuestiona más. Es evidente que el pasado prehispánico de México está aún presente tanto en su gran diversidad cultural, lingüística y gastronómica como en su legado arqueológico y monumental. Sin embargo, al tratarse de nuestra identidad cultural suele formarse una idea generalizada que engloba todo este legado en un solo concepto: el de nuestra ancestría indígena, así sin más; ¿y cómo podría ser de otra manera si los detalles genealógicos se pierden rápidamente al intentar remontarnos unas cuantas generaciones atrás? La mayoría de los mexicanos sólo sabemos que parte de nuestra sangre es de origen indígena pero desconocemos los detalles de nuestro linaje, casi como si se tratara de algo tan distante o ajeno que la conexión pareciera meramente histórica en vez de algo contemporáneo. Tan es así, que la gran mayoría de la población actual no se considera indígena. La generalización del concepto "mestizo" (dejando de lado la discusión de si éste es o no un término adecuado) ha hecho que los detalles de nuestra ancestría indígena queden diluidos en un concepto que explícitamente significa mezcla. De manera complementaria, podríamos pensar que sólo dentro de las comunidades indígenas actuales sería posible trazar directamente dichos linajes nativos, dado que existe un mayor vínculo con sus antepasados, pues han conservado sus lenguas, tradiciones e incluso registros históricos y orales que dan

cuenta de ello. Más adelante regresaremos a este punto para discutir si esto sería efectivamente una facultad exclusiva de la población indígena. Por ahora mencionemos que, más allá de las diferencias culturales y lingüísticas, la distinción entre la población mestiza e indígena también ha estado marcada históricamente por una gran diferencia socioeconómica y un alto grado de marginación que ha prevalecido durante la historia moderna de México. Esta situación y la dinámica demográfica de México durante los últimos 500 años (que efectivamente ha involucrado un alto grado de mezcla entre diferentes componentes ancestrales) han promovido una dicotomía conceptual entre quienes somos resultado de dicha mezcla, digamos por ahora “mestizos”, y quienes son o se identifican como indígenas.

Figura 1



Esquema ilustrativo de algunos de los métodos más utilizados actualmente para generar datos genómicos. Los rectángulos grises a lo largo del cromosoma representan las regiones codificantes, o exones, de los genes. Las barras verticales indican posiciones polimórficas interrogadas por los microarreglos, mientras que las líneas horizontales indican lecturas de secuenciación, cuya cantidad sobre un mismo locus determina la profundidad de la secuenciación. El diseño y la cobertura son diferentes en cada caso, por lo que la densidad de datos obtenidos a lo largo de un mismo locus varía según el método utilizado.

México es a todas luces un país donde prevalece el mestizaje, principalmente entre linajes indígenas y europeos, pero también de origen africano a raíz del intercambio de esclavos en tiempos coloniales [Bryc *et al.*, 2010]. Sin embargo, a diferencia de otras regiones del mundo donde el colonialismo europeo dio lugar a una disminución significativa (o en algunos casos total) de la población nativa, en México la población indígena no sólo contribuyó en grandes proporciones al proceso de mestizaje, sino que actualmente constituye un segmento importante del total de habitantes. Según los censos más recientes [INEGI, 2010], basados principalmente en el número de habitantes que hablan alguna lengua indígena, alrededor de 10% de la población mexicana pertenece a algún grupo indígena. Esto significa que al menos más de 10 millones de mexicanos pertenecen a alguna de las 62 etnias reconocidas oficialmente. Este hecho es promovido como motivo de orgullo nacional y estandarte político (y turístico) de la pluralidad y diversidad que México conserva. Pero también significa que la mayoría de los mexicanos (aproximadamente 90%) no son identificados como parte de esta diversidad autóctona, sino como mestizos. Esto quiere decir que es precisamente la mezcla y la riqueza de esta diversidad la que constituye la fuente de identidad para la mayoría de la población.

¿Esto quiere decir, entonces, que la causa de que no podamos descifrar el mosaico de nuestros componentes ancestrales es el alto grado de mezcla de la mayoría de la población? Y aquí no nos referimos a la respuesta que ya hemos venido enunciando acerca de nuestro pasado, en el que se combinaron nuestras raíces indígenas con raíces europeas y africanas, lo que hacemos, más bien, es cuestionarnos si con ayuda de herramientas modernas podemos o no descifrar los detalles de cada una de estas raíces. En realidad, si tuviéramos la suerte de contar con un árbol genealógico familiar muy detallado, tal vez lo podríamos hacer, pero, ¿y a nivel poblacional qué podemos decir más allá del conocido pasado indígena de México? y, ¿qué implicaciones tendría esto en la percepción global de la sociedad y de nuestra propia identidad? Al final de este artículo intentaremos dar respuesta a estas preguntas y veremos que es precisamente aquí donde el estudio de los genes y las herramientas genómicas desempeñan un papel importante y nos pueden ayudar a iluminar el camino.

GENÉTICA CLÁSICA ANTES DE LA ERA GENÓMICA

Las primeras respuestas a este tipo de preguntas han venido del análisis de pequeñas porciones del genoma, ya sea a través de marcadores

genéticos en los cromosomas sexuales o de marcadores sanguíneos con electroforesis de proteínas [Lisker *et al.*, 1965 y 1967; Córdova *et al.*, 1967], mucho antes de la llegada de la llamada “era genómica”. Por definición, el genoma es el conjunto del material hereditario de un individuo y, en consecuencia, un estudio genómico es aquel que considera la información genética proveniente de todos sus cromosomas. Sin embargo, antes de que las tecnologías hicieran posible el análisis sistemático de todo el genoma, los estudios clásicos de genética de poblaciones se centraron durante mucho tiempo en el análisis de los llamados marcadores uniparentales. Llamados así porque sólo se transmiten por vía materna o paterna, y se refieren a variantes genéticas localizadas en el ADN mitocondrial y en el cromosoma “Y”, respectivamente. Éstos han sido ampliamente empleados durante años gracias a su reducido costo de análisis y a la gran utilidad de la información que aportan, y dado que sólo se transmiten uniparentalmente, es posible trazar la procedencia de los linajes maternos y paternos de la población. Desde su descubrimiento y aplicación, México ha gozado de una importante trayectoria en estudios dedicados al análisis de este tipo de marcadores [Rangel *et al.*, 2008; Rubí *et al.*, 2009; Sandoval *et al.*, 2009 y Martínez *et al.*, 2012, entre otros]. Mediante el análisis de unas cuantas mutaciones, ya sea en el ADN mitocondrial (ADNmt) o en el cromosoma Y, los investigadores pueden clasificar a los individuos de una población en grupos que comparten ciertas mutaciones. Dichos grupos se conocen como haplogrupos. Su distribución geográfica también ha sido ampliamente estudiada, de manera que es posible asignar el origen geográfico de los ancestros de un individuo por su haplogrupo. Así pues, diversos investigadores en México han descrito que existe un predominio de haplogrupos de origen europeo en los linajes paternos de la población mexicana y un predominio de haplogrupos de origen nativo en los linajes maternos [Mendizábal *et al.*, 2008 y Sandoval *et al.*, 2012]. Esto nos habla de que el proceso de mestizaje ha sido asimétrico, es decir, la mayoría de los padres que han dejado descendencia hasta nuestros días son de origen europeo, mientras que la mayoría de las madres son de origen indígena.¹ Sin embargo, esto nos dice muy poco acerca de lo que ocurre en el resto del genoma, ya que cada segmento cromosómico se comporta como un linaje independiente debido al proceso conocido como recombinación (el cual no ocurre en la mayoría del cromosoma Y ni en el ADN mitocondrial,

¹ Esto debido al proceso de colonización, en el que se exterminaron más hombres nativos que mujeres indígenas.

lo que hace posible trazar “sin interrupciones” su origen ancestral). De este modo, si por ejemplo la ascendencia indígena de un individuo se remonta por vía materna a muchas generaciones atrás, su ADN mitocondrial seguirá perteneciendo a un haplogrupo nativo, pero no necesariamente la ancestría del resto de su genoma; más bien, las proporciones de su ancestría global estarán dadas por el origen de sus ancestros más recientes. Es aquí, entonces, donde es sumamente valioso contar con la información del genoma completo para definir los detalles de la composición genética de un individuo y de la población.

GENÉTICA MODERNA DURANTE LA ERA GENÓMICA

Actualmente existen varios métodos de genotipado que obtienen información a lo largo de todo el genoma, cuyos detalles técnicos escapan al espacio y al objetivo de este artículo, sin embargo, creemos que es importante mencionar y comparar sus características principales. El objetivo común de estas técnicas es analizar múltiples posiciones a lo largo de todo el genoma simultáneamente para conocer la combinación de variantes (o alelos) de un individuo en una determinada posición genómica. Esto se conoce como genotipo, de allí la acción de “genotipar” a un individuo. Actualmente existen dos grandes grupos de técnicas para llevar a cabo este proceso a gran escala: el genotipado masivo y la secuenciación. En el primer caso se parte de un catálogo de posiciones genómicas que previamente se han reportado como polimórficas (que varían) dentro de una determinada población y, por lo tanto, se asume que es probable que también sean polimórficas en nuestra población de estudio. Recordemos que la mayoría —99.9%— de la secuencia de cualquier par de genomas humanos es idéntica, con lo cual, interrogar sólo aquellas posiciones que de antemano se sabe que varían significa un gran ahorro de recursos. La cantidad de polimorfismos de un solo nucleótido (o SNP por sus siglas en inglés), que las técnicas de genotipado masivo han logrado incluir en un solo ensayo, han cambiado drásticamente durante los últimos 10 años. La automatización por medio de ensayos multiplex y de microarreglos ha permitido migrar desde 48 SNPs (como en las primeras versiones de SNPlex), pasando por unos cuantos miles (como en la versión 10K de los microarreglos de Affymetrix), hasta varios cientos de miles o incluso un par de millones de SNPs (como en las versiones más modernas de los microarreglos de Affymetrix e Illumina). En el segundo caso (la secuenciación) no se parte de una lista prediseñada de posiciones a analizar, sino que se determina nucleótido a nucleótido la secuencia completa

de un segmento genómico. La secuenciación no es un método nuevo, de hecho es anterior a la llegada de los microarreglos de alta densidad. Lo que ha cambiado es la automatización de las técnicas de secuenciación y su capacidad para generar un creciente número de lecturas, de allí que se hable de técnicas de secuenciación de *nueva generación*; éstas producen tantas lecturas de diversos fragmentos genómicos (del orden de cientos de millones dependiendo de la plataforma específica) que, aunque sean cortos, alcanzan a cubrir la totalidad de la extensión del genoma humano varias veces. Este número de veces es lo que llamamos cobertura o profundidad (por ejemplo 2x, 10x, etc.). A diferencia del genotipado masivo, la secuenciación reporta todas las variantes del genoma de un individuo y, por lo tanto, arroja mucha más información; sin embargo, a pesar del desplome de sus costos en los últimos años, sigue siendo un método significativamente más caro que los microarreglos comerciales. Una solución intermedia ha sido el diseño de librerías de secuenciación dirigidas a una fracción del genoma, por ejemplo, secuenciar sólo las regiones que codifican para proteínas, conocidas como exoma, y que representan menos del 5% del total del genoma. En la tabla 1 resumimos las características de los métodos más comúnmente utilizados en la actualidad; y en la figura 1 ilustramos de manera esquemática la cobertura que alcanza cada método a lo largo del genoma.

GENÓMICA HUMANA EN MÉXICO

La utilización de estos métodos en México se encuentra en aumento y es cada vez más común ver este tipo de datos en laboratorios de investigación nacionales. Uno de los esfuerzos pioneros en la caracterización de la población mexicana por medio del genotipado masivo de SNPs ha sido el Proyecto de Diversidad Genómica de Poblaciones Mexicanas (PDGM) del Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN). Durante el curso de dicho proyecto se han colectado cientos de muestras de participantes en diversos estados del país que han sido genotipadas utilizando una combinación de varios microarreglos de alta densidad, incluyendo Affymetrix 100K, 500K e Illumina 550K. En su primera fase se analizaron alrededor de 100000 SNPs, incluidos en el microarreglo 100K de Affymetrix con el que fueron genotipados 300 individuos de origen mestizo provenientes de

Tabla 1.
Métodos más utilizados actualmente para generar datos genómicos

Método	Plataformas más comunes	Número de SNPs	Ventajas	Desventajas
Genotipado masivo	Affymetrix Illumina	100K, 500K ^a , 1M, 2.5M ^b	- SNPs validados - Bajo costo	- SNPs con sesgo de identificación
Genotipado de exoma		~250K	- Alta calidad de genotipado	- Subconjunto de la variación
Secuenciación de exoma	454 (Roche)	~66K en un individuo ^c	- Mayor cobertura a menor costo	- Información parcial del genoma
Secuenciación del genoma completo	Illumina (HiSeq) SOLiD Ion Torrent	~3 Millones en un individuo ^d	- Información completa y sin sesgos	- Mayor costo - Calidad dependiente de cobertura

^aK = 1 000 SNPs

^bM = 1 millón de SNPs

^cResultado asumiendo una región de captura de 44 Megabases (Mb) y una heterocigosidad de 1/1 000 pares de bases.

^dCálculo aproximado con base en el promedio de datos obtenidos de un panel de diversidad mundial. El número exacto varía según la ancestría y el aumento no es multiplicativo al secuenciar más individuos. Por ejemplo, la predicción del número de variantes diferentes a la referencia si secuenciáramos 10 individuos es aproximadamente 1.66 veces el número de SNPs detectados en un individuo.

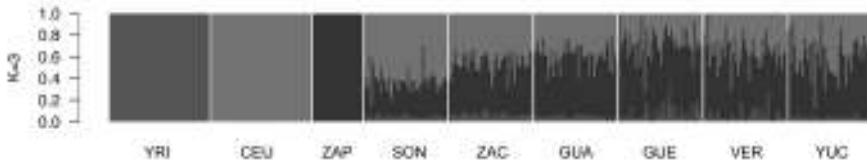
seis estados de la república, cubriendo sus principales áreas geográficas,² así como 30 individuos de origen indígena muestreados en una comunidad zapoteca de Oaxaca [Silva *et al.*, 2009]. Los resultados de dicho estudio mostraron que el promedio de ancestría indígena entre los individuos

² Un cuestionamiento común a los estudios de la genética de poblaciones es la representatividad de su muestra. Muchos han argumentado que unos pocos cientos de individuos no son representativos de la población general. Si la expectativa es capturar el perfil del total de individuos que conforman una población, por supuesto que una muestra será insuficiente; ésa es la función de un censo, mas no de un muestreo. Sin embargo, si al muestrear un número reducido de individuos, digamos 25 o 50 por cada grupo, éstos muestran afinidades que comparten entre ellos, pero que los distinguen de otros grupos, entonces podemos inferir que sí son representativos de las características de su región.

muestreados es de 53%, mientras que 42% de su genoma y el restante 5% son de origen europeo y africano, respectivamente. Sin embargo, de manera individual, los valores de ancestría de la población varían a lo largo de un rango amplio, desde individuos con casi total ancestría indígena hasta otros con casi total ancestría europea. El patrón de distribución de dichos valores no es aleatorio: los individuos muestreados en los estados del norte del país, por ejemplo Sonora, tienden a mostrar valores más altos de ancestría europea, mientras que aquellos muestreados en estados del sur, como Guerrero, tienen mayor ancestría indígena. Por su parte, los valores de ancestría africana, a pesar de ser constantemente menores, presentan excepciones que sólo se observaron en estados costeros como Guerrero y Veracruz, donde algunos individuos tienen hasta 30% de ancestría africana. Para calcular los valores de ancestría los autores analizaron un subconjunto de 1814 marcadores informativos de ancestría (AIMS por sus siglas en inglés). Para el presente trabajo reproducimos un análisis similar empleando un algoritmo análogo al del programa utilizado por Silva Zolezzi [2009] —*Structure* [Pritchard *et al.*, 2000]—, pero diseñado para la manipulación de un número mayor de marcadores —*Admixture* [Alexander *et al.*, 2009]—, lo que nos permitió utilizar el set completo de 102166 SNPs del microarreglo 100K, cuyos genotipos se encuentran disponibles en la siguiente dirección electrónica: <ftp://ftp.inmegén.gob.mx>. En la figura 2 mostramos las proporciones del genoma de cada individuo provenientes de cada ancestría, asumiendo un modelo en el que cada individuo (o fracciones de su genoma) puede pertenecer a un máximo de K componentes ancestrales (en este caso $K = 3$), representados por habitantes de Utah de ancestría europea (CEU), individuos del grupo yoruba de Nigeria (YRI) y zapotecos del estado de Oaxaca (ZAP). En este tipo de gráficos cada barra representa un individuo cuyos componentes ancestrales se muestran en diferentes colores y apilados verticalmente. El modelo identifica claramente cada una de las tres poblaciones parentales como un grupo separado en el que cada individuo alcanza cerca de 100% de asignación a un único componente ancestral. En contraste, el resto de los individuos muestra proporciones variables de estos tres componentes, cubriendo un amplio rango de variación. Además, hemos ordenado intencionalmente los estados en dirección norte-sur, evidenciando un patrón clinal de ancestría europea, la cual es mayor en los estados del norte y menor en los del sur, sustituyéndose por un componente indígena que predomina en los estados del sur.

Con el fin de visualizar la extensión geográfica de estos componentes más allá de las coordenadas de muestreo, utilizamos los valores obtenidos para cada individuo y construimos un mapa de contornos por medio de

Figura 2



Proporciones ancestrales de 300 individuos mestizos utilizando datos del microarreglo 100K de Affymetrix corriendo Admixture con valor de $K = 3$. Cada barra vertical representa un individuo y la altura de cada color indica la proporción del genoma asignada a cada uno de los componentes ancestrales inferidos por el modelo. En este caso las poblaciones ancestrales están representadas por habitantes de Utah de ascendencia europea (CEU), individuos yoruba de Nigeria (YRI) y zapotecos del estado de Oaxaca (ZAP). Los 300 individuos de origen mestizo provienen de Sonora (SON), Zacatecas (ZAC), Guanajuato (GUA), Guerrero (GUE), Veracruz (VER) y Yucatán (YUC). Los genotipos de CEU y YRI provienen del proyecto internacional HapMap [The International HapMap Consortium, 2005], mientras que el resto de los datos son de la primera fase del proyecto PDGM del Imegen [Silva *et al.*, 2009].

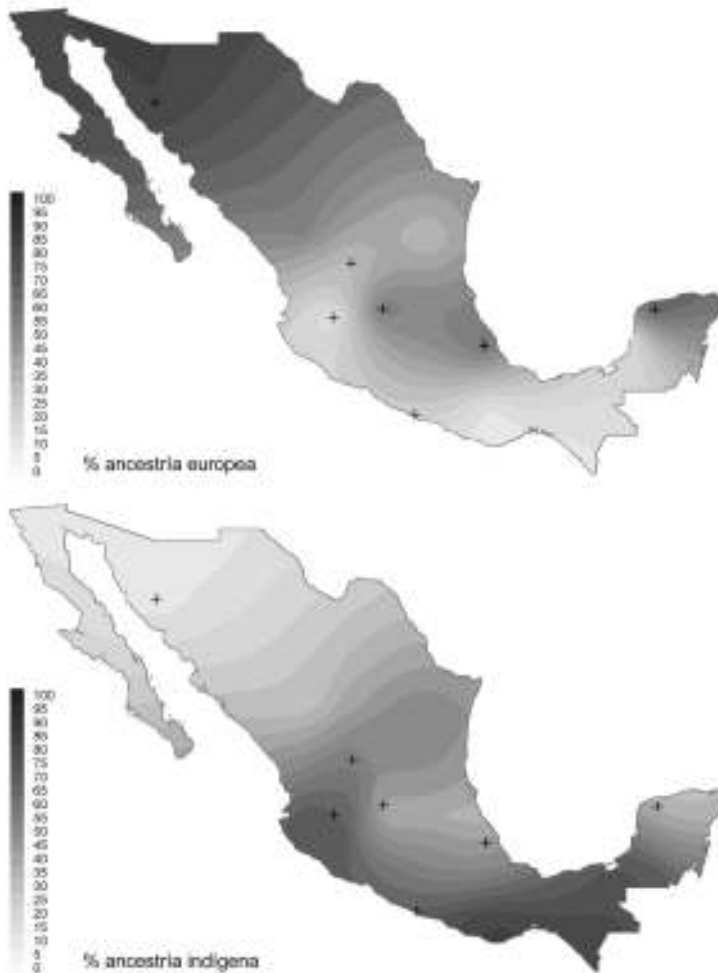
métodos de interpolación de datos. Para contar con puntos adicionales de muestreo hemos incorporado en nuestro análisis los genotipos de 50 individuos de Guadalajara, Jalisco, genotipados también con microarreglos de Affymetrix como parte del proyecto Popres [Nelson *et al.*, 2008]. En la figura 3 se muestran los mapas de contornos tanto para el componente europeo como para el componente indígena. Dado que el componente africano es relativamente constante a lo largo de casi todas las regiones, son el componente indígena y el europeo los que dictan los principales patrones de mestizaje. Así pues, observamos que las distribuciones geográficas de los componentes indígena y europeo son casi inversamente proporcionales y nos ayudan a tener una idea general de las zonas donde un componente se sustituye por el otro. Un caso particular es la península de Yucatán, ya que, a pesar de su distancia con la zona norte, muestra una mayor proporción de ascendencia europea comparada con sus regiones vecinas del sureste. Esto puede deberse a un mayor intercambio genético con individuos de ascendencia europea en tiempos recientes, a pesar de ser una zona altamente indígena. De hecho, estudios previos han reportado que incluso

la población maya de Yucatán suele mostrar un grado importante de mestizaje europeo [Li *et al.*, 2008]. Éste no es un caso aislado, ya que el mismo patrón se observa en otras comunidades indígenas, como los grupos nahua [Mao *et al.*, 2007], quienes también ocupan territorios extendidos, incluso a veces dentro de zonas urbanas y, por lo tanto, han tenido mayor posibilidad de contacto con individuos de cierta ancestría europea. Por otro lado, estos ejemplos contrastan con los de otras comunidades que se han mantenido históricamente más aisladas después del contacto europeo. Tal es el caso de la población zapoteca incluida en nuestro análisis, donde no hay indicios de ancestría europea en ninguno de los individuos muestreados (véase la figura 2).

ESTRUCTURA SUBCONTINENTAL DE LA POBLACIÓN MEXICANA

Hasta ahora hemos analizado la estructura de la población asumiendo un modelo de tres componentes ancestrales con diferentes proporciones de contribución al mestizaje en México. Éste no es un modelo incorrecto ni mucho menos, pero sí un tanto limitado en el sentido de que sólo es capaz de distinguir entre diferencias ancestrales a nivel continental; es por esta razón que hasta ahora no hemos cuestionado la inclusión de las poblaciones zapoteca, yoruba y de Utah como panel de referencia para la estimación de proporciones ancestrales. Pero hagámoslo ahora: ¿por qué elegir precisamente estas poblaciones y no otras que también fuesen de origen indígena, africano y europeo? En realidad, la respuesta breve y sin entrar mucho en detalles es que, en efecto, podríamos utilizar casi cualquier otro grupo de poblaciones continentales y muy probablemente las estimaciones de $K = 3$ serían muy similares. La razón es que la diferenciación de grupos continentales por lo general es mayor a cualquier diferencia subcontinental, de manera que un modelo de $K = 3$ en un individuo con ancestría proveniente de tres grupos tan divergentes tiene mucha robustez, casi sin importar las poblaciones ancestrales de referencia, e incluso a veces en ausencia de éstas. Sin embargo, si queremos ir más allá y explorar la estructura subcontinental, entonces la inclusión de un panel más diverso de poblaciones se convierte en un factor crítico. Veamos un ejemplo: a continuación retomamos los datos publicados por Silva *et al.* [2009], que incluye 300 mestizos mexicanos genotipados con el microarreglo de 100K SNPs, y aplicamos el mismo modelo de *Admixture* pero aumentando al doble el número permitido de componentes ancestrales ($K = 6$). Como podemos observar en la figura 4, los componentes de las tres poblaciones continentales (YRI, CEU

Figura 3

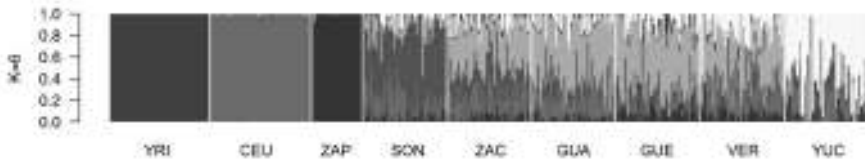


Distribución geográfica del componente europeo (mapa superior) y del componente indígena (mapa inferior) en individuos mestizos de México. Las cruces indican localizaciones de muestreo y los contornos muestran el porcentaje de cada componente ancestral mediante una técnica geoestadística de tipo *kriging* de interpolación de datos. Las proporciones estimadas para los puntos de muestreo provienen del modelo con $K = 3$ posibles grupos ancestrales según *Admixture*. Los datos utilizados provienen del proyecto PDCM (300 individuos) y del panel de diversidad de Popres (50 individuos). Los mapas han sido generados utilizando el programa MapViewer 7 de Golden Software, Inc.

y ZAP) se mantuvieron intactos, mientras que dentro del grupo de mestizos aparecieron nuevos componentes. En particular, llama la atención un componente que parece ser exclusivo de Yucatán, ya que sólo se encuentra en altas proporciones entre los individuos de la muestra YUC y se pierde gradualmente en dirección norte. De igual manera, aparece un componente con altas proporciones en Sonora, que también disminuye gradualmente pero en dirección sur. También llama la atención que la mayoría de la ancestría indígena del resto de las muestras se asigna a un nuevo componente compartido que, a diferencia de $K = 3$, no es identificado como zapoteca; es decir, la muestra ZAP se sigue identificando como un componente independiente, pero ya no representa la mayoría de la ancestría de los genomas mestizos, probablemente porque éstos se diferencian de región en región. Es importante hacer hincapié en que la interpretación de estos resultados no debe hacerse al pie de la letra, ya que es un modelo que está sujeto a la información con que lo alimentamos. Antes de tomar nota de las proporciones exactas de cada componente, lo que el modelo nos está diciendo es: 1) que existe una importante subestructura en la muestra de mestizos que no está siendo capturada por las tres poblaciones ancestrales incluidas en el modelo, 2) que los nuevos componentes tienen una distribución regional delimitada y 3) que probablemente responden a diferencias en su origen indígena. Para comprobar esto y obtener una fotografía de mayor resolución es evidente que lo que deberíamos hacer es estudiar más ampliamente la diversidad de las poblaciones indígenas y entender su estructura genética.

Con esta motivación, y el respaldo de múltiples instituciones con las que trabajamos actualmente tanto en México como en el extranjero (incluyendo la Escuela Nacional de Antropología e Historia, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Guadalajara, la Universidad de Stanford y la Universidad de California en San Francisco), los autores de este artículo iniciamos un proyecto en colaboración con una red multidisciplinaria de investigadores para describir la diversidad de poblaciones indígenas mexicanas a nivel genómico [Moreno, Gignoux *et al.*, en prensa]. Este proyecto se encuentra en curso gracias a la participación de experimentados antropólogos y genetistas con amplia experiencia en el trabajo de campo y que han hecho posible reunir y genotipar cerca de 500 muestras de más de 15 poblaciones indígenas, cubriendo gran parte de la diversidad lingüística, étnica y geográfica del país. Utilizamos un microarreglo de Affymetrix que interroga alrededor de un millón de posiciones genómicas y combinamos

Figura 4



Proporciones ancestrales de 300 individuos mestizos utilizando datos del microarreglo 100K de Affymetrix corriendo Admixture con valor de $K = 6$. Cada barra vertical representa un individuo y la altura de cada color indica la proporción del genoma asignada a cada uno de los componentes ancestrales inferidos por el modelo. En este caso las poblaciones ancestrales están representadas por habitantes de Utah de ascendencia europea (CEU), individuos yoruba de Nigeria (YRI) y zapotecos del estado de Oaxaca (ZAP). Los 300 individuos de origen mestizo provienen de Sonora (SON), Zacatecas (ZAC), Guanajuato (GUA), Guerrero (GUE), Veracruz (VER) y Yucatán (YUC). Los genotipos de CEU y YRI provienen del proyecto internacional HapMap, mientras que el resto de datos son de la primera fase del proyecto PDGM del Imegen.

los datos generados con otras fuentes de datos genómicos de poblaciones nativas recientemente publicados [Mao *et al.*, 2007 y Reich *et al.*, 2012].

Los primeros resultados son contundentes: observamos un alto grado de diferenciación entre las poblaciones nativas de México y la existencia de patrones geográficos de subestructura poblacional. En particular documentamos al menos tres componentes regionales que se extienden a través de varias poblaciones de una misma área geográfica: norte, centro/sur y sureste; además de varios componentes que parecen estar restringidos a poblaciones individuales y aisladas. Es probable que estos últimos, precisamente por su restricción geográfica, no hayan contribuido de manera importante al mestizaje de la población general. Sin embargo, los componentes más extendidos están representados por grupos étnicos numerosos, como los grupos nahua o los grupos maya, que comparten el territorio con zonas urbanas y cosmopolitas. Por lo tanto, es probable que sus genes hayan contribuido en mayor proporción a la mezcla que conforma a la población mestiza. Esto querría decir que, a través del análisis de genomas mestizos, y aplicando técnicas de análisis de ascendencia como las que hemos venido desplegando, deberíamos ser capaces de reconocer el origen indígena de la población mexicana (si sus poblaciones parentales están lo suficientemente diferenciadas, lo cual acabamos de comprobar). En este caso ya no estamos hablando de reconocer

el origen indígena como un componente común a todo aquello que no es europeo ni africano, sino de intentar ubicar su origen subcontinental, lo que nos ayudaría a trazar nuestras raíces dentro de México.

IMPACTO DE LOS COMPONENTES INDÍGENAS EN LA POBLACIÓN GENERAL

Para responder a este objetivo unimos esfuerzos con el proyecto PDGM del Instituto Nacional de Medicina Genómica, el cual ha generado en su segunda fase una gran cantidad adicional de datos genómicos utilizando microarreglos de mayor densidad que en su primera fase (por ejemplo 500K y 550K SNPs). Esto ha permitido que la intersección de ambas bases de datos (de indígenas y mestizos) cuente con cerca de medio millón de SNPs en común y que podamos realizar análisis de muy alta definición. Además, en su segunda fase, el proyecto PDGM también ha incluido un número mayor de muestras, aumentando a 10 el número de estados representados y a tres el número de poblaciones indígenas muestreadas. La base de datos global cuenta entonces con cerca de 1000 individuos (aproximadamente 500 de origen indígena y el resto de origen mestizo), incluyendo 20 poblaciones indígenas de todo el país (véase la tabla 2). En consecuencia, el estudio cuenta con una amplia cobertura geográfica y étnica de gran parte de la diversidad poblacional de México. Cabe mencionar que este esfuerzo conjunto representa hasta ahora la mayor cantidad de datos genómicos que jamás se hayan generado de la población mexicana, y probablemente de la de ningún otro país de cualquier región del mundo.

Tabla 2.
Muestras poblacionales estudiadas y datos genómicos disponibles

Población ^a	N	Lat	Lon	Datos disponibles ^b	Referencia ^c
Seris	25	29.00	-112.15	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Tarahumaras	25	27.75	-107.17	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Tepehuanos	30	23.48	-104.39	Affymetrix 500K	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Huicholes	24	21.17	-104.08	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Nahuas de Jalisco	23	19.50	-103.50	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Purépechas	23	19.75	-101.50	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Totonacos	25	20.00	-97.80	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Nahuas de Puebla	25	19.97	-97.62	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014

Tabla 2 (continuación)

Población ^a	N	Lat	Lon	Datos disponibles ^b	Referencia ^c
Nahuas de Guerrero	29	17.89	-99.13	Affymetrix 500K	Mao <i>et al.</i> , 2007
Tríos nahuas	41	19.93	-97.62	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Triquis	25	17.18	-97.95	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Zapotecos (norte)	21	17.41	-96.69	Affymetrix 100K	Silva <i>et al.</i> , 2009
Zapotecos (sur)	24	17.23	-96.23	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mazatecos	17	18.33	-96.33	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Tzotziles	22	16.83	-92.67	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Tojolabales	22	16.50	-92.00	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Lacandones	22	16.75	-91.25	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mayas de Quintana Roo	19	19.58	-88.58	Affymetrix 6.0	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mayas de Campeche	45	20.37	-90.05	Affymetrix 500K	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mayas de Yucatán	24	21.17	-88.14	Affymetrix 500K	Mao <i>et al.</i> , 2007
TOTAL INDÍGENAS	511				
Mestizos de Sonora	49	29.07	-110.94	Affymetrix 100K	Silva <i>et al.</i> , 2009
Mestizos de Durango	19	24.06	-104.66	Illumina 550K	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mestizos de Tamaulipas	17	23.74	-99.14	Affymetrix 500K	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mestizos de Zacatecas	50	22.79	-102.59	Affymetrix 100K	Silva <i>et al.</i> , 2009
Mestizos de Jalisco	50	20.67	-103.35	Affymetrix 500K	Nelson <i>et al.</i> , 2008
Mestizos de Guanajuato	48	21.01	-101.26	Affymetrix 100K	Silva <i>et al.</i> , 2009
Mestizos de Veracruz	50	19.57	-96.90	Affymetrix 100K	Silva <i>et al.</i> , 2009
Mestizos de Guerrero	50	16.88	-99.87	Affymetrix 100K	Silva <i>et al.</i> , 2009
Mestizos de Oaxaca	18	17.06	-96.72	Illumina 550K	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mestizos de Campeche	20	19.84	-90.53	Illumina 550K	Moreno, Gignoux <i>et al.</i> , 2014
Mestizos de Yucatán	49	20.98	-89.63	Affymetrix 100K	Silva <i>et al.</i> , 2009
TOTAL MESTIZOS	420				
TOTAL	931				

^a Corresponde a las poblaciones de la figura 5 incluidas en el proyecto global al que este reporte hace referencia [Moreno, Gignoux *et al.*, 2014]. Los análisis y resultados aquí presentados, como se detalla a lo largo del texto, se derivan de un subconjunto de datos del proyecto global.

^b Para algunas poblaciones se han generado datos en más de una plataforma de genotipado. Sin embargo, para fines de este reporte nos hemos concentrado en datos derivados de la plataforma de Affymetrix, específicamente en los datos del microarreglo 100K utilizado en la publicación de Silva [2009]. En aquellas poblaciones con disponibilidad de un microarreglo de mayor densidad (Affymetrix 500K o 6.0) nos hemos concentrado en el subconjunto de marcadores en común con Affymetrix 100K con el fin de mantener el mismo número de marcadores (102 166 SNPs) en todas las poblaciones. Aquellas poblaciones que sólo cuentan con datos de la plataforma Illumina (Durango, Oaxaca y Campeche) se listan aquí y se muestran en la figura 5 para fines de ilustración del muestreo, pero no han sido utilizados en los análisis de este reporte.

^c Los autores del proyecto global al que este reporte hace referencia [Moreno, Gignoux *et al.*, 2014] se listan a continuación: Andrés Moreno Estrada, Christopher Gignoux, Juan Carlos Fernández, Fouad Zakharia, Martin Sikora, Alejandra Contreras, Víctor Acuña Alonso, Karla Sandoval, Celeste Eng, Sandra Romero Hidalgo, Patricia Ortiz Tello, Victoria Robles, Eimear Kenny, Ismael Nuño, Scott Huntsman, Joshua Galanter, Marc Via, Andrés Ruiz Linares, Rodrigo García-Herrera, Karol Estrada, Alfredo Hidalgo Miranda, Gerardo Jiménez Sánchez, Alessandra Carnevale, Xavier Soberón, Samuel Cañizales Quinteros, Héctor Rangel Villalobos, Irma Silva Zolezzi, Esteban González Burchard y Carlos D. Bustamante.

El mapa de la figura 5 indica la localización de los puntos de muestreo tanto en poblaciones indígenas (asteriscos) como mestizas (cruces). Como puede observarse, en la mayoría de los casos contamos con un punto de muestreo en comunidades indígenas cercano a cada población mestiza, lo que nos ha permitido evaluar con mucha mayor resolución el impacto de los componentes indígenas en la población general. En un primer análisis conjunto de los datos, incluimos las 20 poblaciones indígenas como potenciales grupos ancestrales y evaluamos diferentes modelos de *Admixture* desde $K = 2$ hasta $K = 20$. El modelo con mayor probabilidad de ajustarse a los patrones de diferenciación de frecuencias alélicas con el menor error posible está dado por el agrupamiento de las muestras en nueve componentes ($K = 9$). Seis de estos componentes son de origen indígena, dos de origen europeo (dado por diferencias entre muestras del sur y norte de Eu-

ropa) y uno de origen africano. Como antes comentamos, los componentes indígenas muestran una distribución geográfica bien delimitada, con tres de ellos extendiéndose ampliamente en la zona norte, centro-sur y sureste del país, mientras que el resto se encuentra restringido a comunidades aisladas. Nuestra sorpresa fue mayúscula cuando observamos que la contribución de estos mismos componentes en los genomas mestizos sigue un patrón proporcionalmente similar al observado en sus poblaciones parentales. Por ejemplo, el componente indígena de las poblaciones nativas del norte está representado en mayor porcentaje entre los individuos de Sonora y Durango, mientras que el componente maya está presente en altas proporciones en los individuos de Campeche y Yucatán, pero disminuye drásticamente fuera de estas regiones. Lo mismo ocurre con los componentes aislados, que a pesar de su mínima contribución general en la población mestiza, también muestran que la única población mestiza en la que se conservan en frecuencias perceptibles es precisamente aquella formada por los individuos (mestizos) del mismo estado o región en donde se ubica la comunidad indígena aislada. Tal es el caso de los lacandones en Chiapas y de los seri o comcaac en Sonora. En definitiva, queda en evidencia que la distribución geográfica de los componentes indígenas se reproduce en el patrón de las proporciones ancestrales de cada población mestiza. Por supuesto que los valores porcentuales de estos componentes nativos son menores que en los genomas indígenas, pues los componentes europeos y africanos representan una proporción importante de los genomas mestizos, pero gracias a la aplicación de métodos lo suficientemente sensibles hemos podido identificar estas señales aun cuando la ancestría indígena es más limitada.³

³ Para ello utilizamos una batería de métodos que nos permiten distinguir los componentes ancestrales de cada segmento cromosómico por separado a lo largo de todo el genoma. Estos métodos se conocen como técnicas de estimación de ancestría local (en contraste con la ancestría global calculada para todo el genoma de un individuo). Siguiendo este abordaje por ventanas logramos estimar la ancestría local a lo largo de todo el genoma de cada individuo mestizo, lo que nos permitió identificar y enmascarar todas aquellas ventanas o segmentos cromosómicos cuya ancestría no sea indígena. Esto es equivalente en términos computacionales a “desnudar” selectivamente el genoma y dejar expuesta sólo su porción de origen indígena (o de cualquier otro componente ancestral de interés).

Figura 5



Cobertura geográfica del muestreo conjunto tanto de poblaciones indígenas como mestizas estudiadas en el proyecto global [Moreno, Gignoux *et al.*, 2014]. Los asteriscos indican las coordenadas de las comunidades indígenas estudiadas y las cruces indican poblaciones mestizas. El mapa refleja el conjunto de muestras colectadas tanto por el Inmegen (el total de muestras de mestizos y tres de las 20 comunidades indígenas) como por el resto de los colaboradores participantes (17 de las 20 comunidades indígenas). Los detalles de las coordenadas de muestreo y las fuentes originales de los datos disponibles para cada población se muestran en la tabla 2. El mapa ha sido generado utilizando el programa MapViewer 7 de Golden Software, Inc.

RELEVANCIA E IMPLICACIONES SOCIALES

Estos resultados demuestran que la estructura de la población indígena se ha transferido y conservado dentro de los componentes ancestrales de la población a la que hoy nos referimos como mestiza, a tal grado que una es el espejo de la otra. Dicho de otro modo, las raíces indígenas de los mexicanos han quedado registradas en nuestro genoma con mucho más detalle de

lo que suponíamos. Y es precisamente por esto por lo que creemos que la difusión de este concepto tiene importantes repercusiones sociales, puesto que nos permite hablar, en vez de un origen anónimo, que hasta ahora solemos englobar como “indígena” o “prehispánico”, de un origen diferencial (e identificable) de cada individuo mestizo con respecto a sus raíces indígenas. Pero, ¿por qué habría de ser esto algo novedoso?, ¿qué no es obvio decir que nuestro pasado está registrado de alguna manera en nuestros genes? Sí, por definición así es, pero sólo recientemente contamos con las herramientas de laboratorio y computacionales para explorar con mayor detalle nuestra información genética en busca de los linajes que explican nuestro pasado y nos conectan como sociedad. De hecho, la inquietud por conocer la relación entre las poblaciones nativas de América y la población mestiza es una antigua pregunta de investigación en antropología. En 2008 un estudio basado en 678 marcadores autosómicos [Wang *et al.*, 2008] ya había descrito que suele haber una relación estrecha entre los componentes nativos locales y la población mestiza de diferentes países de América Latina. Sin embargo, esta descripción corresponde a una escala continental y, si tomamos en cuenta que 678 marcadores determinan la resolución de nuestro lente, nos daríamos cuenta de que, si quisiéramos tomar una fotografía a nivel regional, en este caso dentro de México, tal vez obtendríamos una imagen borrosa y, en consecuencia, las interpretaciones no serían concluyentes. Es decir, la definición de la estructura poblacional es una pregunta constante con respuestas que cada vez adquieren mayor resolución con el uso de un número mayor de marcadores (análogos al número de píxeles de una fotografía) y de un número mayor de muestras en áreas geográficas más delimitadas (análogo a la capacidad de un zoom de una cámara fotográfica). Así pues, combinando ambos factores (con una resolución de casi un millón de marcadores y cerca de 1 000 individuos genotipados) hemos reconstruido la imagen de la estructura genética de México con mayor resolución obtenida hasta ahora, y ésta nos habla de la íntima relación que guardan los asentamientos indígenas con las poblaciones mestizas de su alrededor, a pesar de que el territorio nacional haya sido sujeto de un súbito e intenso proceso de mestizaje.

Para contextualizar la importancia de este hecho imaginemos una hipótesis alternativa: bien podría ser que, precisamente debido al proceso de mestizaje,⁴ los componentes ancestrales (de origen indígena) fuesen in-

⁴ El mestizaje tiene diferentes efectos en la población según el tiempo que ha transcurrido desde el inicio del mismo. El efecto inicial es el de una población heterogénea debido al encuentro de segmentos provenientes de grupos previamente diferenciados.

distinguibles uno de otro dentro de un genoma mestizo, lo que provocaría la pérdida de conexión con las raíces nativas de la población general. Esto no quiere decir que se perdería la ancestría indígena, pero sí el rastro de su identidad. Sin embargo, nuestros resultados muestran lo contrario: la población mestiza ha retenido gran parte de la composición de sus ancestros y su identidad está reflejada en cada genoma mestizo descendiente del mismo linaje. Pero, entonces, si comparten un linaje, ¿por qué seguimos distinguiendo entre indígenas y mestizos?, ¿por qué no nos referimos a ambos como una misma población? Esta pregunta causa polémica y seguramente tiene muchas respuestas, pero, desde el punto de vista evolutivo, efectivamente indígenas y mestizos comparten una historia estrecha y reciente, por lo que nos cuestionamos si el empleo de dicha terminología dicotómica es adecuado (conveniente lo es, pues nos ayuda a describir la procedencia de un individuo en un determinado contexto, pero la categorización —y discriminación— a la que se ha extendido es lo que parece carecer de sustento). Tampoco pretendemos insinuar que no existen diferencias entre las características de la población indígena y la población general. Por supuesto que las hay, incluso abismales, pero éstas son de tipo cultural, lingüístico, socioeconómico y demás, pero no biológicas, raciales o de cualquier otro tipo que sustente la existencia de categorías. Incluso en el plano genético las diferencias son graduales y siguen un patrón clinal en el que es imposible delimitar cualquier tipo de frontera entre ambos grupos. Por ejemplo, ¿cómo distinguimos entre un individuo indígena de Oaxaca con cierto grado de ancestría europea y un mestizo oaxaqueño con altas proporciones de ancestría indígena? No es posible hacerlo. Genéticamente son indistinguibles.⁵ O, por ejemplo, individuos de origen europeo que han sido recibidos y aceptados como miembros de comunidades indígenas, ¿no deberían tener el derecho de identificarse como indígenas? Es decir, la pertenencia a uno u otro grupo no puede determinarse con base en funda-

Sin embargo, con el paso del tiempo el efecto final es el de una eventual homogeneización de la población. México es hoy en día un país plural, sumamente diverso y con sus raíces conservadas. Pero si las tradiciones, la cultura y, por lo tanto, su gente y sus genes, no se conservan, eventualmente dichas raíces e identidades terminarán por perderse con el paso de las generaciones, debido al efecto continuo de la migración entre poblaciones que acaban por asimilarse en una sola población homogénea.

⁵ El mestizaje no debe referirse exclusivamente a la mezcla de ancestría europea. De hecho, desde el punto de vista técnico, también todos los indígenas son mestizos: si algo hemos aprendido de nuestro estudio es que los componentes de ancestría indígena se han mezclado entre diferentes comunidades nativas, de modo más gradual, pero genéticamente el proceso también es de mestizaje.

mentos biológicos o genéticos, ya que entonces entraríamos en el absurdo debate de cuántos genes indígenas son suficientes para certificarse como indígena. Sería ridículo establecer un umbral por arriba o por debajo del cual uno es o deja de ser indígena. La proporción recibida de cada ancestría en cada individuo es simplemente el resultado de su propio linaje y, en cada población, es el resultado de su historia evolutiva. Pero la autodeterminación de los pueblos es libre y no nos corresponde a los genetistas darle o quitarle validez. Tampoco, como investigadores, nos corresponde sentar las bases de la identidad de un grupo o individuo, al contrario, nosotros somos lectores del registro de su historia e identidad, que se ha transmitido en cada linaje hasta nuestros días. Sin embargo, creemos que sí es nuestra responsabilidad dar a conocer que las evidencias genéticas no sustentan las diferencias sociales que por siglos han alimentado la segregación entre mestizos e indígenas, y que tanto dañan el tejido de la sociedad mexicana al igual que el de muchas otras regiones de América Latina.

Los pueblos indígenas son los portadores de la historia antigua del territorio en el que ahora vivimos y nos han heredado una rama de su linaje, misma que seguimos transmitiendo a nuestros hijos. Por lo que es importante darnos cuenta de que compartimos una historia en común, no sólo con aquel pasado prehispánico y distante, sino, más aún, con aquellas comunidades indígenas cercanas a nuestro entorno y con quienes interactuamos hoy en día. Tal vez deberíamos olvidarnos de esa dicotomía entre indígena y mestizo con la que la sociedad parece sentirse cómoda, pero que en realidad refuerza tendencias y conceptos raciales (y racistas). Tal vez la diversidad cultural y étnica (y genética) de México no debería ser simplemente motivo de orgullo nacional, como si de un recurso turístico se tratase, sino una fuente de evidencia para tomar conciencia de la cercanía genealógica que tenemos con quienes han sido olvidados y relegados del “México moderno”. En este plano, la genómica puede convertirse en una herramienta poderosa para proporcionar evidencias adicionales en torno a conceptos que han estado condicionados al conocimiento procedente de ciencias más tradicionales. Estamos convencidos de que, así como la tecnología ha revolucionado y modernizado al mundo científico, también debe modernizar nuestra mentalidad y, por lo tanto, nuestra actitud para con la sociedad en la que vivimos. Asimismo, la terminología de las ciencias genómicas deberá formar poco a poco parte de nuestro vocabulario cotidiano, y los conceptos derivados del conocimiento de nuestro genoma deberán formar parte del conocimiento general de la población y no sólo de un grupo de especialistas. Para ello es importante que desde ahora los científicos nos demos a la tarea de divulgar nuestros hallazgos y acercarlos a una audiencia plural.

Pero también es necesario que se tomen decisiones políticas para priorizar la ciencia como fuente de conocimiento, así como para incorporar conceptos derivados de investigaciones científicas en los censos poblacionales y en los programas escolares básicos. Estos cambios no ocurrirán de un día para otro pero, si estudios como éste, además de su beneficio en el mero campo científico, son capaces de aportar un pequeño grano de arena a esta toma de conciencia, habremos hecho mucho desde nuestra trinchera en forma de laboratorio por la lucha contra las desigualdades sociales.

Agradecimientos. Queremos agradecer a los cientos de voluntarios anónimos de las comunidades participantes, sin quienes este trabajo no habría sido posible. La presente contribución ahonda particularmente en las implicaciones antropológicas y sociales de nuestra investigación, cuyos resultados son el fruto de una colaboración en la que participan múltiples instituciones e investigadores con quienes compartimos crédito en una publicación conjunta y a quienes queremos reiterar nuestro agradecimiento. En particular, agradecemos al doctor Carlos D. Bustamante, de la Universidad de Stanford, y al doctor Esteban González Burchard, de la Universidad de California, en San Francisco al doctor Héctor Rangel Villalobos, de la Universidad de Guadalajara, al maestro Víctor Acuña Alonzo, de la Escuela Nacional de Antropología e Historia y al doctor Samuel Cañizales Quintero, del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, Salvador Zubirán, por su apoyo en la generación de datos, obtención de muestras y coordinación. Asimismo, agradecemos a los investigadores del Inmegen y a todo el equipo de científicos involucrados por su importante contribución tanto en la generación de datos como en el análisis conjunto de los mismos. En particular, al doctor Gerardo Jiménez, a la doctora Irma Silva Zolezzi, al doctor Alfredo Hidalgo, al doctor Jesús Estrada, al maestro en ciencias, Juan Carlos Fernández, a la doctora Alejandra Contreras, al ingeniero Rodrigo García, a la doctora Sandra Romero, a la doctora Alessandra Carnevale y al doctor Xavier Soberón. Durante el curso de la investigación fueron claves las aportaciones analíticas de los doctores. Christopher Gignoux y Fouad Zakharia, de quienes hemos aprendido enormemente. Los costos de genotipado fueron principalmente financiados con fondos del laboratorio del doctor Carlos Bustamante por parte de la Universidad de Stanford, y del Gobierno Federal de México por parte de los datos generados en el Inmegen. Parte del apoyo para investigación también ha sido provisto por fondos del premio Rosenkranz 2012 concedido a Andrés Moreno. Agradecemos a Arturo y Cristina Moreno por sus comentarios a versiones tempranas de este manuscrito, así como a la doctora Rocío Vargas Sanders, del Instituto de Investigaciones

Antropológicas de la UNAM, y al historiador Andrés Aubry, a quienes debemos gran parte de nuestra motivación y cuya memoria sigue acompañando nuestros pasos. Por último quisiéramos dedicar este trabajo a nuestra hija Romina, cuyo año de nacimiento coincidirá con el de esta publicación. Escribimos estas páginas mientras tú crecías dentro de mamá y aquí estarán esperando a que crezcas un poco más para que puedas leerlas. ¡Gracias por estar con nosotros!

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, David H., John Novembre y Kenneth Lange**
2009 "Fast Model-Based Estimation of Ancestry in Unrelated Individuals", *Genome Research*, vol. 19, núm. 9, pp. 1655-1664.
- Bryc, Katarzyna, Christopher Véllez, Tatiana Karafet, Andrés Moreno Estrada, Andy Reynolds, Adam Auton, Michael Hammer, Carlos D. Bustamante y Harry Ostrer**
2010 "Colloquium Paper: Genome-Wide Patterns of Population Structure and Admixture Among Hispanic/Latino populations", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, núm. 107, supl. 2, pp. 8954-8961.
- Córdova, M. Soledad, Rubén Lisker y Alvar Loria**
1967 "Studies on Several Genetic Hematological Traits of the Mexican Population. XII. Distribution of Blood Group Antigens in Twelve Indian Tribes", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 26, núm. 1, pp. 55-65.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)**
2010 *Censo de población y vivienda*, México, INEGI.
- Li, Jun Z., Devin M. Absher, Hua Tang, Audrey M. Southwick, Amanda M. Casto, Sohini Ramachandran, Howard M. Cann, Gregory S. Barsh, Marcus Feldman, Luigi L. Cavalli Sforza y Richard M. Myers**
2008 "Worldwide Human Relationships Inferred from Genome-Wide Patterns of Variation", *Science*, vol. 319, núm. 5866, pp. 1100-1104.
- Lisker, Rubén, Alvar Loria y M. Soledad Córdova**
1965 "Studies on Several Genetic Hematological Traits of the Mexican Population. 8. Hemoglobin S, Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency, and other Characteristics in a Malarial Region", *American Journal of Human Genetics*, vol. 17, pp. 179-187.
- Lisker, Rubén, Graciela Zárate y Elizabeth Rodríguez**
1967 "Studies on Several Genetic Hematological Traits of the Mexican Population. XIV. Serum Polymorphisms in Several Indian Tribes", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 27, núm. 1, pp. 27-32.

- Mao, Xianyun, Abigail W. Bigham, Rui Mei, Gerardo Gutiérrez, Ken M. Weiss, Tom D. Brutsaert, Fabiola León Velarde, Lorna G. Moore, Enrique Vargas, Paul M. McKeigue, Mark D. Shriver y Esteban J. Parra
2007 "A Genomewide Admixture Mapping Panel for Hispanic/Latino Populations", *The American Journal of Human Genetics*, vol. 80, núm. 6, pp. 1171-1178.
- Martínez Cortés, Gabriela, Joel Salazar-Flores, Laura G., Rodrigo Fernández Rodríguez, Rubí Castellanos, Carmen Rodríguez Loya, Jesús S. Velarde Félix, José F. Muñoz Valle, Isela Parra Rojas y Héctor Rangel Villalobos
2012 "Admixture and Population Structure in Mexican-Mestizos Based on Paternal Lineages", *Journal of Human Genetics*, vol. 57, núm. 9, pp. 568-574.
- Mendizábal, Isabel, Karla Sandoval, Gemma Berniell Lee, Francesc Calafell, Antonio Salas, Antonio Martínez Fuentes y David Comas
2008 "Genetic Origin, Admixture, and Asymmetry in Maternal and Paternal Human Lineages in Cuba", *BMC Evolutionary Biology*, núm. 8, p. 213.
- Moreno, Gighoux *et al.*
En prensa "The Genetics of Mexico Recapitulates Native American Substructure and Impacts Biomedical Traits", *Science*.
- Nelson, Matthew R., Katarzyna Bryc, Karen S. King, Amit Indap, Adam R. Boyko, John Novembre, Linda P. Briley, Yuka Maruyama, Dawn M. Waterworth, Gérard Waeber, Peter Vollenweider, Jorge R. Oksenberg, Stephen L. Hauser, Heide A. Stirnadel, Jaspal S. Kooner, John C. Chambers, Brendan Jones, Vincent Mooser, Carlos D. Bustamante, Allen D. Roses, Daniel K. Burns, Margaret G. Ehm y Eric H. Lai
2008 "The Population Reference Sample, Popres: A Resource for Population, Disease, and Pharmacological Genetics Research", *The American Journal of Human Genetics*, vol. 83, núm. 3, pp. 347-358.
- Pritchard, Jonathan K., Matthew Stephens y Peter Donnelly
2000 "Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data", *Genetics*, vol. 155, núm. 2, pp. 945-959.
- Rangel Villalobos, Héctor, J. F. Muñoz-Valle, A. González-Martín, A. Gorostiza, M. T. Magaña y L. A. Pérez-Riberos
2008 "Genetic Admixture, Relatedness, and Structure Patterns Among Mexican Populations Revealed by the Y-chromosome", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 135, núm. 4, pp. 448-461.
- Reich, David, Nick Patterson, Desmond Campbell, Arti Tandon, Stephane Mazieres, Nicolás Ray *et al.* (57 autores más)
2012 "Reconstructing Native American Population History", *Nature*, vol. 488, núm. 7411, pp. 370-374.
- Rubí Castellanos, Rodrigo, Gabriela Martínez Cortés, José F. Muñoz Valle, Antonio González Martín, Ricardo M. Cerda Flores, Manuel Anaya Palafox y Héctor Rangel Villalobos
2009 "Pre-Hispanic Mesoamerican Demography Approximates the Present-day Ancestry of Mestizos throughout the Territory of Mexico", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 139, núm. 3, pp. 284-294.

- Sandoval, Karla, Andrés Moreno Estrada, Isabel Mendizábal, Peter A. Underhill, María López Valenzuela, Rosenda Peñaloza Espinosa, Marisol López López, Leonor Buentello Malo, Heriberto Avelino, Francesc Calafell y David Comas**
2012 "Y-Chromosome Diversity in Native Mexicans Reveals Continental Transition of Genetic Structure in the Americas", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 148, núm. 3, pp. 395-405.
- Sandoval, Karla, Leonor Buentello Malo, Rosenda Peñaloza Espinosa, Heriberto Avelino, Antonio Salas, Francesc Calafell y David Comas**
2009 "Linguistic and Maternal Genetic Diversity are not Correlated in Native Mexicans", *Human Genetics*, vol. 126, núm. 4, pp. 521-531.
- Silva Zolezzi, Irma, Alfredo Hidalgo Miranda, Jesús Estrada Gil, Juan Carlos Fernandez López, Laura Uribe Figueroa, Alejandra Contreras, Eros Balam Ortiz, Laura del Bosque Plata, David Velázquez Fernández, César Lara, Rodrigo Goya, Enrique Hernández Lemus, Carlos Dávila, Eduardo Barrantes, Santiago March y Gerardo Jiménez Sánchez**
2009 "Analysis of Genomic Diversity in Mexican Mestizo Populations to Develop Genomic Medicine in Mexico", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 106, núm. 21, pp. 8611-8616.
- The International HapMap Consortium**
2005 "A Haplotype Map of the Human Genome", *Nature*, vol. 437, núm. 7063, pp. 1299-1320.
- Wang, Sijia, Nicolás Ray, Winston Rojas, María V. Parra, Gabriel Bedoya, Carla Gallo, Giovanni Poletti, Guido Mazzotti, Kim Hill, Ana M. Hurtado, Beatriz Camarena, Humberto Nicolini, William Klitz, Ramiro Barrantes, Julio A. Molina, Nelson B. Freimer, María Catira Bortolini, Francisco M. Salzano, María L. Petzl Eler, Luisa T. Tsuneto, José E. Dipierri, Emma L. Alfaro, Graciela Bailliet, Néstor O. Bianchi, Elena Llop, Francisco Rothhammer, Laurent Excoffier y Andrés Ruiz Linares**
2008 "Geographic Patterns of Genome Admixture in Latin American Mestizos", *PLoS Genetics*, vol. 4, núm. 3, p. e1000037.

Evolution, the Key to Understand Life. Recent Research from Latin America

Francisco M. Salzano

Departamento de Genética, Instituto de Biociências
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RESUMEN: *La visión del mundo en el oscurantismo (Edad Media) no podría ser más monótona. La versión establecida era que el mundo había sido creado por una entidad divina y las opiniones divergentes se consideraban una herejía y enfrentaban la fuerte oposición de la Iglesia. Todo cambió con la publicación, en 1859, de la obra precursora de Charles Darwin, El origen de las especies. La naturaleza no fue creada para servirnos; la especie humana, más bien, fue sólo una más en una multitud de otras entidades biológicas. A esta revolución darwiniana le siguieron otras en el siglo subsiguiente y el siguiente medio siglo, las cuales implicaron: a) la síntesis evolutiva moderna, b) la dilucidación de la estructura del material genético; c) las técnicas de manipulación del ADN y d) la bioinformática y la nanotecnología. El medio siglo de investigaciones de nuestro grupo continuó con estos cambios, entre los más recientes se incluyen algunos de los ejemplos que se describen a continuación: 1. comparaciones entre los genomas arcaicos y modernos, 2. enfoques genómicos para la historia amerindia y 3. interacciones entre los genes y la cultura con rasgos específicos. La técnica molecular y la bioinformática nos permiten tener una vista detallada de nuestro pasado así como una mejor comprensión de nuestro presente y de las condiciones que predicen mejor nuestro futuro.*

PALABRAS CLAVE: *Evolución, Darwin, ADN, genética amerindia, biología y cultura.*

ABSTRACT: *The world view in the Dark (Middle Ages) could not be more monotonous. The world would have been created by a divine entity in a fixed version, and divergent opinions would be considered a heresy and subjected to strong opposition by the church. Everything changed with the publication in 1859 of Charles Darwin's seminal work The Origin of Species. Nature was not created to serve us; instead, the human species was just one in a multitude of other biological entities. To this Darwinian revolution others followed in the ensuing one and a half century, involving: a) The Modern synthesis, b) elucidation of the structure of the genetic material, c) techniques of DNA manipulation, and d) bioinformatics and nanotechnology. The half-a-century investigations of our group followed these changes, and examples of some of the most recent will be described, involving: 1. comparisons between archaic and modern genomes, 2. genomic approaches to Amerindian history, and 3. gene-culture interactions involving specific traits.*

Molecular and bioinformatic techniques are allowing us to have a detailed view of our past, better understanding of our present, and conditions to better predict our future.

KEYWORDS: *Evolution, Darwin, DNA, genomes, Amerindian genetics, biology and culture.*

WORLD VIEWS

We are curious creatures. Since we crossed the human threshold questions were raised about our past, present and future, and self-consciousness seems to be exclusive of our species. Along time, as we progressed in the sociocultural way, explanation theories were developed about ourselves, the others, and the world in general. These world views can be classified in three categories: *a) magic; b) metaphysical; and c) scientific* [Gottschall, 2003].

The magic view of the world was established at mankind's dawn, from a pre-logic mentality that did not distinguish between wishes and realities. There was no need for a relationship between past and present events and the day-to-day was characterized by unexplained facts that could only be understood creating a mythology as vast as the world itself.

Around the seventh century before Christ there is a marked change in attempts to explain the world through a set of rational knowledge and not empirical or revealed evidences. This relationship between the knowledge of being (ontology) and things (cosmology) characterized the metaphysical view of the world.

On the other hand, around the middle of the 17th century, the present scientific model started to be delineated. The basis of the scientific view of the world is the principle of cause and effect. Through a detailed analysis of a portion of reality we search how one phenomenon resulted in another. This perspective is basically materialist, with no need for supernatural explanations [Gottschall, 2003].

THE DARWINIAN REVOLUTION

The world view in the Dark (Middle) Ages could not be more monotonous. The world would have been created by a divine entity in a fixed version, and therefore present conditions would be exactly those that existed at the beginning. The act of creation, which occurred in seven days, would have been relatively recent. God's words, reproduced in the bible, could not

be questioned. Divergent opinions would be considered a heresy and subjected to strong opposition by the church.

Everything changed with the publication in 1859 of Charles Darwin's (1809-1882) seminal work *The Origin of Species*. Nature was not created to serve us; instead, the human species was just one in a multitude of other biological entities. The book a masterpiece of scholarship, summarizing 17 years of observations and ideas that were elaborated since the formulation of the theory that attributed a key role in the evolutionary process to natural selection. Five other editions were published between 1860 and 1887 under the author's supervision, updating the knowledge generated since its publication.

The book compared the organic variability found in the wild with that present in domesticated species; considered the concept of natural as compared it to that of artificial selection (performed by mankind); the role of hybridity as a factor inducing but also preventing novelty; geographic distribution factors; and affinities of the organized beings in terms of morphology and embryology.

Table 1.
Eleven books that established the foundations of the synthetic theory of evolution, together with the lifetime of their authors

Author	Lifetime	Title of the book	Year
Ronald Fisher	1890-1962	<i>The Genetical Theory of Natural Selection</i>	1930
Sewall Wright	1889-1988	<i>Evolution in Mendelian Populations</i>	1931
Edmund E. Ford	1901-1988	<i>Mendelism and Evolution</i>	1931
John B.S. Haldane	1892-1964	<i>The Causes of Evolution</i>	1932
Theodosius Dobzhansky	1900-1975	<i>Genetics and the Origin of Species</i>	1937
Julian S. Huxley	1887-?	<i>Evolution. The Modern Synthesis</i>	1942
Ernst Mayr	1904-2005	<i>Systematics and the Origin of Species</i>	1942
George G. Simpson	1902-1984	<i>Tempo and Mode in Evolution</i>	1944
Michael J.D. White	1910-1983	<i>Animal Cytology and Evolution</i>	1945
Bernhard Rensch	1900-1990	<i>Neuere Probleme der Abstammungslehre</i>	1947
G. Ledyard Stebbins	1906-2000	<i>Variation and Evolution in Plants</i>	1950

Source: Provine [1971]; Mayr and Provine [1980]; Mayr [1982] and Freire-Maia [1988].

OTHER REVOLUTIONS

One of the weaknesses of Darwin's theory, recognized by him, was the ignorance, at the time, of the laws that determined the biological inheritance of living forms. This occurred despite the fact that these laws had been clearly delineated by Gregor Mendel (1822-1884) in his fundamental publication of 1866, seven years after the first edition of the *Origin of Species*. It would take almost one century for the successful marriage between genetics and evolution. It occurred through the so-called *Synthetic Theory of Evolution*, developed between 1930 and 1950. Eleven books that established the foundations of the theory are listed in Table 1, together with the names of their authors.

Fisher, Wright and Haldane established the mathematical-statistical bases, and Dobzhansky's book is considered the main reference to the fusion between these bases and empirical studies. Dobzhansky apparently used Darwin's book as model (as suggested by the title of his book), but contrary to Darwin, who spent 17 years between the formulation of his theory and the publication of the book that documented it, Dobzhansky wrote his classic in just four months [Provine, 1986]. The extension of the theory to zoology and systematics was done by Ford, Mayr, and Rensch; to paleontology by Simpson; to cytogenetics by White, and to botany by Stebbins. The theory's denomination as synthetic was given by Huxley, who included in it the embryology approach and his extraordinary ability to develop general principles.

The genetic molecular era started in 1953, with the brilliant model developed by James D. Watson (1928-present) and Francis H. C. Crick (1916-2004) of the DNA structure. They have been helped in an important way by Rosalind E. Franklin (1921-1958) and Maurice H. F. Wilkins (b. 1916). The DNA structure was revealed, but we needed to know how it functioned, and it was Crick again who conceived the need for an intermediary in the DNA protein process, messenger RNA; and that together with Sidney Brenner identified the nature of the genetic code.

Four techniques were basic for the generalized study of DNA. The first was related to the use of the restriction endonucleases which allow DNA cleavage in specific regions. Its application was initially proposed by Danna and Nathans [1971]. Starting from this point Stanley N. Cohen and three colleagues [1973] developed the cloning technique (introduction and multiplication of a region cut from the DNA of an organism in another). Manual DNA sequencing was established by Frederick Sanger (b. 1918) and two colleagues in 1977 [Sanger *et al.*, 1977]. But the democratization of the DNA study was made

possible through the development in 1985 of the polymerase chain reaction (PCR), invented by Kary Mullis and colleagues from the Cetus Corporation, Berkeley, California, USA. Techniques for the automatization of DNA studies, in term, made possible the creation of a new area of science, *genomics*, and bioinformatic techniques allowed the generalized use through the internet of a fabulous amount of data.

ARCHAICS AND MODERNS

In the remaining part of this paper I will give some examples derived from our research team that indicate the potential of genomics to identify important human evolutionary questions and clarify aspects of our history.

Modern humans evolved from earlier species of *Homo* that originated in Africa some 2.0-2.5 million years ago afterwards migrating into Eurasia and other continents at different epochs. Among premodern *Homo* none reached the notoriety or was more discussed than Neanderthals (*Homo neanderthalensis* or *Homo sapiens neanderthalensis*); and there are reasons for this. One of the fossils found in the Feldhofer cave of the type locality the Neander ("New Man" in Greek) Valley was the first fossil of an extinct archaic hominin recognized as such. Moreover, fossils of this morphological type were found widely distributed in Europe and the Near East, with relatively recent evidence of its presence in Central Asia and Siberia. Its temporal distribution is also curious – typical morphological Neanderthal traits start to appear in Europe about 400 thousand years ago, and eventually abruptly disappear between 30 and 28 thousand years before present (YBP) [Dodge, 2012]. In the popular media and arts they were characterized as bloody and violent. This view was contested by a North American physical anthropologist, Carleton S. Coon (1904-1981) who suggested in 1939 through a drawing that a Neanderthal in modern dress could not be distinguished from a common *Homo sapiens* [Trinkaus and Shipman, 1994].

In parallel with these developments, ancient DNA techniques became more precise, and Green *et al.* [2010] provided a description of a whole draft sequence of the Neanderthal genome, while Reich *et al.* [2010] furnished the same type of data from a finger found in the Denisova cave in Siberia of a hominin who should have shared a closer common ancestor with Neanderthals than with modern humans. The paleogenomics of archaic hominins are opening new avenues for the understanding of our evolutionary past [Lalueza Fox and Gilbert, 2011].

Paixão-Côrtes *et al.* [2012] took advantage of the availability of the complete genomes of the chimpanzee, *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* and the Denisova specimen. They started from a total of 10447 non-synonymous substitutions in which the derived allele, as compared to the chimpanzee, was fixed or nearly fixed in humans, verifying that 381 of these genes determined radical amino acid changes. Of these, 40 participate in a single independent functional cluster, 77 to several of them, influencing multiple phenotypic traits, and 21 are olfactory receptor genes. Interestingly, generally these changes are present in all three hominin genomes, including those related to neurogenesis and cognition. The conclusion is that the selective sweep that gave rise to *Homo sapiens* could have started before the modern/archaic human divergence.

THE HUMAN DIASPORA

Presently there is consensus that all modern human populations had their origin in Africa (to the racists horror!) and that the out of Africa expansion should have occurred between 50 to 100 thousand YBP. Asia's colonization would have started about 60 thousand YBP, and from there humans reached Europe 35 thousand YBP. Dates for Oceania are 50 thousand YBP and for America 20 thousand YBP. These are, of course, approximate numbers and rely on the source of data from which they were obtained (archeological, paleoanthropological, genetic, linguistic). See Crawford [2007] for a recent review.

Why did these prehistoric migrations occur, and generally, why do human individuals or populations migrate? Two sets of factors can be envisaged, environmental, or inherent to individuals or groups. Along the times, changes in the ocean levels offered the opportunity of colonization of areas that were previously submersed. Examples are the Bering region (Beringia) which connected eastern Siberia with Alaska in North America; and in the Pacific the Sahul region, which linked Australia to Tasmania and New Guinea in the past.

Hunters and gatherers need larger territories than agriculturalists for their subsistence, favoring mobility; war between tribes or states is another factor, while at the individual level persons who are against the status quo are more prone to migrate.

It is important to stress that models involving prehistoric migration waves based on genomic data are theoretical simplifications. Both, intercontinental or intracontinental migrations, of short or long extension, did

not involve deliberation; what happened were contingencies like those indicated above, which conditioned mobility.

GENOME APPROACHES TO AMERINDIAN HISTORY

America's "discovery" by the Europeans in the 15th century posed a question: who were the strange people who inhabited the land? Paul III's (1468-1549) papal bull solemnly recognized their human status in 1537. But from where did they come? The absence of fossils of high antiquity in the Americas would eliminate the autochthonous origin hypothesis, and for more than a century scholars considered the questions: *a)* from where did they come?; *b)* how long ago?; and *c)* how many migratory waves would have occurred?

Reich *et al.* [2012] approached this question with a degree of genomic detail previously unimagined as possible. They tested 364470 single nucleotide polymorphisms (SNPs) in 493 subjects of 52 Native American populations; 245 from 17 Siberian groups; and 1613 from 57 other, non-Amerindian, populations.

Previous to this paper the general consensus was that all present-day Native Americans would have derive from a single migration wave [Salzano, 2007]. The evidence now assembled indicates that the great majority of Native American populations —from Canada to Chile's southern region— derive their ancestry from a homogeneous "First American" ancestral population that probably crossed the Bering Strait about 18 thousand YBP. Two additional streams of Asian gene flow, however, occurred more recently, one involving the Eskimo-Aleut people and another the Na-Dene-speaking Chypewyan of North America.

These results represent a return to a hypothesis proposed by three North American researchers: J. H. Greenberg, a linguist, C. G. Turner, a physical anthropologist, and S. L. Zegura, a geneticist [Greenberg *et al.*, 1986]. Other findings indicated: *a)* a southward expansion facilitated by the coast, with sequential population splits and little gene flow after divergence, especially in South America; and *b)* that the Panamanian Chibchan speakers would have ancestry from both North and South America. Achilli *et al.* [2013] also proposed further streams of gene flow in northern North America.

BIOLOGY AND CULTURE. I. LACTASE PERSISTENCE IN ADULTHOOD

It is traditionally considered that a fundamental distinction between our species and those of other animals is the complexity of our culture. But the term is of difficult definition. We can characterize it as a set of beliefs, values, behavior and traditions associated with a given population; as well as the information that is capable of affecting the acquired individual behavior through teaching, imitation, and other forms of social learning [Laland *et al.*, 2010].

Concepts on the relationship between biology and culture suffered a curious evolution. In the beginning of the 20th century there was a consensus that biology (genes) could markedly influence behavior and cultural processes. Afterwards, however, due to the concepts of many scholars, including, for instance, Franz Boas (1858-1942), there was an extreme change, and the contrary opinion that biology had nothing to do with culture prevailed. Presently the dominant view is that they interact in several ways, and that both sets of variables should be considered when dealing with complex phenomena [Salzano, 2012].

Lactase persistence during adulthood is a paradigmatic trait which revealed the importance of a cultural variable (cattle raising and milk consumption) in a specific genetic condition. Lactase persistence is due to mutations in the 70 kilobases *LCT* gene enhancer region. In addition, extensive interethnic polymorphism is also found within the gene itself.

Friedrich *et al.* [2012] studied 316 individuals from four Brazilian Amerindian populations for 12 polymorphisms (common variants) in both the enhancer region and the *LCT* gene. For the enhancer region the only allele associated with lactase persistence observed was *-13910*T*, whose frequency varied from 0.5% in the Xavante to 7.6% in the Guarani-Ñandeva. With the exception of the Xavante, its presence should be due to non-Amerindian (European) admixture. This region, therefore, is characterized by the absence of variability. On the other hand, a completely different picture is shown by the coding *LCT*, which is highly polymorphic, with 15 haplotypes (specific gene arrangements) presenting a heterogeneous distribution. Therefore different evolutionary factors can be at play even in relatively close DNA portions.

BIOLOGY AND CULTURE. II. GENE-CULTURE COEVOLUTION IN MESOAMERICA

Human cultural practices have drastically modified environmental conditions and behaviors, leading to rapid and substantial genomic changes often associated to positive selection and adaptation. Agriculture and animal husbandry can be regarded as key factors on this regard, leading to what has been called niche construction. This approach emphasizes the ability of organisms to modify their environment in such a way that natural selection factors are changed, and they therefore can act as coagents of their own evolution.

The *230Cys* allele of the ATP-binding cassette transporter A1 (*ABCA1*) gene, exclusively present in Amerindian and Mestizo persons of this ethnic group was studied in 1,905 individuals from 50 Meso and South American populations. In addition, 20 other autosome SNPs of a putative neutral region surrounding the locus was investigated in 126 of these individuals by Hünemeier *et al.* [2012]. The estimated *230Cys* age (8,268 YBP) was compatible with its origin in the American continent.

*ABCA1*230Cys* leads to low high density lipoprotein-C (HDL-C) levels in their carriers due to a reduction in the intercellular flux of this substance. This effect would favor the permanence of cholesterol within the cells, and energy storage. Adipose tissue would favor several biological functions, including the capacity to deal with fluctuations in energy supply, that would occur in starvation periods (characteristic of prehistoric conditions), regulation of reproductive functions, and energy supply to the immune system. In modern times, however this mutation which was initially favored by selection, would become harmful due to food abundance and availability. This variant would be, therefore, another example of the “trifty” genotype postulated by the North American geneticist James V. Neel (1915-2000) to explain the present high prevalence of diabetes mellitus in our populations.

One of the most interesting findings of Hünemeier *et al.* [2012] was the 94% correlation between the ages of maize fossil polens found in archeological sites of Mesoamerica and the *230Cys* allele frequencies in extant populations situated nearby (Table 2). The interpretation of this finding is as follows: maize, the most important food plant of the Americas, was domesticated from teosinte (*Zea mays parviglumis*) between 6.3 and 10.0 thousand YBP. This event conditioned an important change in the ways of living of the people in populations where the plant was cultivated. Gradually hunter and gathering was abandoned as subsistence resource and substituted by agriculture. This change led to vulnerability due to crop losses determined by environmental factors (for instance, excess of rains, droughts) or different types of plagues, resulting in periods of generalized famine. It would

be in these circumstances that *ABCA1*230Cys* would be favored, since it would determine more resistance to such situations. Changes to modern conditions would have been too recent to revert the trend.

Table 2.
Comparison between the ages of maize fossil polens found in archeological sites of Mesoamerica and the *ABCA1*230Cys* frequencies observed in nearby extant populations¹

Archeological sites	Years before present	Geographic region	Nearby Amerindian population	Sample size	<i>ABCA1*230Cys</i> (%)
Guilá Naquitz	9212	Oaxaca	Zapoteco	125	24
San Andrés	7122	San Andrés	Maya	110	20
Zoalpilco	5835	Mexico State	Nahuatl	267	17
Zipacate	5318	Guatemala	Kaqchikel-Quiche	17	15
Laguna Pompal	4818	Veracruz	Totonaco	113	13
Gatun Lake	4468	Panama	Guaymi	35	15
Lago Cote	3096	Costa Rica	Cabecar	24	10

¹Spearman's correlation coefficient: 0.94.

Source: Hünemeier *et al.* [2012].

South America presents a larger diversity of environments, persons or cultures than Mesoamerica. It is possible that in this region the factors responsible for the high prevalences of this allele would be diverse. For instance, cholesterol has an important role in the infectious processes, like the entry and replication of Dengue virus type 2 and flaviviral infection, and it was demonstrated that *ABCA1* gene deletions confer complete resistance against cerebral malaria in mice [Combes *et al.*, 2005]. Additional work in this region would be welcome.

JUST ANOTHER SPECIES?

It is therefore clear that although Darwin displaced us from the center of the universe, we are a special type of creature, due to the unprecedented op-

portunities provided by culture. With a certain degree of exaggeration Alter [2007] asserted that “When *Homo sapiens* became human they also became cyborgs, since the reflexivity of culture bends biology to such an extent that biology itself becomes an artifact of culture”! This interconnection is evident in the research examples reviewed here.

Acknowledgements. This paper was significantly improved by the suggestions given by two anonymous reviewers. My research is financed by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Programa de Apoio a Núcleos de Excelência).

BIBLIOGRAPHY

- Achilli, A., U. A. Perego, H. Lancioni, A. Olivieri, F. Gandini et al.**
2013 “Reconciling Migration Models to the Americas with the Variation of North American Native Mitogenomes”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 110, pp. 14308-14313.
- Alter, J. S.**
2007 “The Once and Future ‘Apeman’. Chimeras, Human Evolution, and Disciplinary Coherence”, *Current Anthropology*, vol. 48, pp. 637-652.
- Cohen, S. N., A. C. Y. Chang, H. W. Boyer and R. B. Helling**
1973 “Construction of Biologically Functional Bacterial Plasmids *in Vitro*”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 70, pp. 3240-3244.
- Combes, V., N. Coltel, M. Alibert, M. van Eck, C. Raymond et al.**
2005 “ABCA1 Gene Deletion Protects Against Cerebral Malaria: Potential Pathogenic Role of Microparticles in Neuropathology”, *American Journal of Pathology*, vol. 166, pp. 295-302.
- Crawford, Michael H.**
2007 *Anthropological Genetics. Theory, Methods and Applications*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Danna, K. and D. Nathans**
1971 “Specific Cleavage of Simian Virus 40 DNA by Restriction Endonuclease of *Haemophilus influenzae*”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 68, pp. 2913-2917.
- Darwin, Charles**
1859 *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, Londres, John Murray.
- Dodge, D. R.**
2012 “A Molecular Approach to Neanderthal Extinction”, *Quaternary International*, vol. 259, pp. 22-32.

Freire-Maia, Newton

1988 *Teoria da evolução. De Darwin à Teoria Sintética*, Belo Horizonte e São Paulo, Itatiaia e Editora da Universidade de São Paulo.

Friedrich, D. C., S. M. Callegari-Jacques, M. L. Petzl-Erler, L. Tsuneto, F. M. Salzano et al.

2012 "Stability or Variation? Patterns of Lactase Gene and its Enhancer Region Distributions in Brazilian Amerindians", *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 147, pp. 427-432.

Gottschall, Carlos Antonio M.

2003 *Do mito ao pensamento científico. A busca da realidade, de Tales a Einstein*, São Paulo, Atheneu.

Green, R. E., J. Krause, A. W. Briggs, T. Maricic, U. Stenzel et al.

2010 "A Draft Sequence of the Neandertal Genome", *Science*, vol. 328, pp. 710-722.

Greenberg, J. H., C. G. Turner and S. L. Zegura

1986 "The Settlement of the Americas: a Comparison of the Linguistic, Dental, and Genetic Evidence", *Current Anthropology*, vol. 27, pp. 477-497.

Hünemeier, T., C. E. G. Amorim, S. Azevedo, V. Contini, V. Acuña-Alonso et al.

2012 "Evolutionary Responses to a Constructed Niche: Ancient Mesoamericans as a Model of Gene-Culture Coevolution", *PLoS One*, vol. 7, e38862.

Laland, K. N., J. Odling-Smee and S. Myles

2010 "How Culture Shaped the Human Genome: Bringing Genetics and the Human Sciences Together", *Nature Reviews Genetics*, vol. 11, pp. 137-148.

Lalueza-Fox, C. and M. T. P. Gilbert

2011 "Paleogenomics of Archaic Hominins", *Current Anthropology*, vol. 21, pp. R1002-R1009.

Mayr, Ernst

1982 *The Growth of Biological Thought. Diversity, Evolution, and Inheritance*, Cambridge, Harvard University Press.

Mayr, Ernst and W. B. Provine

1980 *The Evolutionary Synthesis. Perspectives on the Unification of Biology*, Cambridge, Harvard University Press.

Mendel, G.

1866 "Versuche über pflanzen-hybriden", *Verhandlung des Naturforschenden Vereines in Brünn*, vol. 4, pp. 3-47.

Paixão-Côrtes, V. R., L. H. Viscardi, F. M. Salzano, T. Hünemeier and M. C. Bortolini

2012 "Homo sapiens, Homo neanderthalensis and the Denisova Specimen: New Insight on their Evolutionary Histories Using Whole-Genome Comparisons", *Genetics and Molecular Biology* (in press).

Provine, William B.

1971 *The Origin of Theoretical Population Genetics*, Chicago, University of Chicago Press.

1986 *Sewall Wright and Evolutionary Biology*, Chicago, University of Chicago Press.

Reich, D., N. Patterson, D. Campbell, A. Tandon, S. Mazières et al.

2012 "Reconstructing Native American Population History", *Nature* (in press).

Reich, D., R. E. Green, M. Kircher, J. Krause, N. Patterson et al.

2010 "Genetic History of an Archaic Hominin Group from Denisova Cave in Siberia", *Nature*, vol. 468, pp. 1053-1060.

Salzano, F. M.

2007 "The Prehistoric Colonization of the Americas", in M. H. Crawford (ed.), *Anthropological Genetics. Theory, Methods and Applications*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 433-455.

2012 "Is the Human Species Still Evolving? To Where?", *Genetics and Molecular Biology*, vol. 35, pp. 899-903.

Sanger, F., S. Nicklen and A. R. Coulson

1977 "DNA Sequencing with Chain-Terminating Inhibitors", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 74, pp. 5463-5467.

Trinkaus, Erik and Pat Shipman

1994 *The Neandertals. Of skeletons, Scientists, and Scandal*, Nueva York, Vintage Books.

Watson, D. C. and F. H. C. Crick

1953 "Molecular Structure of Nucleic Acids. A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid", *Nature*, vol. 171, pp. 738-740.

RESEÑAS

¿De qué se trata *Antropología de la violencia...*?

Florence Rosemberg Seifer, *Antropología de la violencia en la Ciudad de México: familia, poder, género y emociones*, México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2013.

María de la Paloma Escalante Gonzalbo

Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH

Hay libros que son muy buenos porque están muy bien escritos, o bien documentados, o tratan temas de gran interés, o nos son muy útiles para nuestro trabajo, nos cuestionan cosas trascendentales, en fin, podemos considerar un buen libro por muy diversas razones. *Antropología de la violencia...* es un libro fuera de serie por todo lo anterior y por mucho más. Este trabajo no es sólo una obra exhaustivamente documentada, de gran interés, bien escrito y todo lo anterior, es además el producto de una vida de trabajo y de la pasión que ha movido el trabajo y la vida.

Entre la antropología y la terapia familiar se da una síntesis que sólo Florence podía hacer, no porque no pueda alguien más tener la misma formación, sino por la peculiar combinación de ambas, con una gran pasión y dedicación. No se trata de realizar un trabajo académico, sino de compartir una experiencia y una visión del mundo, es decir, del sentido de una vida. Para algunos hay una separación entre el trabajo, lo que hacemos para tener un ingreso y subsistir, y el resto de la vida; para los más afortunados, eso no es así, la vida y el trabajo son uno y lo mismo, lo uno nutre lo otro y le da sentido de ida y vuelta todo el tiempo. Y la búsqueda intelectual va tejiendo y dando sentido al conocimiento y a la experiencia a la par, lo uno no puede ser sin lo otro y por eso el resultado es único y a la vez accesible y cercano a todos, nos conecta con lo más elevado en términos intelectuales, con las grandes teorías que buscan explicar asuntos fundamentales para la humanidad y con las genuinas preocupaciones cotidianas, afectos, emociones, tragedias y satisfacciones.

Todo esto lo hilvana Florence a través de la teoría de la complejidad, de la que es firme seguidora, y en esa complejidad no sólo se encuentra su objeto de estudio, sino un devenir biográfico de ella misma. Cuando nos

refiere en la introducción cómo se llega a gestar el libro, nos está contando su vida y el sentido que su profesión tiene para ella.

El título completo de la obra es *Antropología de la violencia en la Ciudad de México: familia, poder, género y emociones*, y al principio no me quedaba muy claro por qué lo reducía a la Ciudad de México, puesto que comienza con un recuento de lo que la antropología ha hecho en el campo de los estudios sobre la violencia llevándonos alrededor del mundo; utiliza algunos ejemplos que también se refieren a otras culturas; pero el tratamiento profundo, los análisis sustentados en un serio trabajo etnográfico y terapéutico corresponden estrictamente a la Ciudad de México. El título es pues simplemente honesto y congruente con el planteamiento de la complejidad. Nuestro conocimiento, nuestra mirada y nuestra carga teórica es variada en su origen y su forma e historia es revisada y analizada a conciencia; desde la violencia en la propia mirada del antropólogo, muchas veces prejuizando y encasillando, hasta la conciencia del riesgo que las terapias tienen de volverse colonizadoras e impositivas.

En el campo de la antropología, considera Florence que la “antropología pasteurizada”, la que pretende no involucrarse, no intervenir, no alterar la realidad observada, es producto de pensar la antropología como ciencia y no como una disciplina del conocimiento humano. Yo realmente no estoy de acuerdo en ese punto; habría que saber en todo caso qué es una disciplina del conocimiento humano y qué concepto de ciencia es el que se considera, pero no es que eso realmente importe para leer el libro, es sólo que no estar de acuerdo con algunas cosas es un buen punto de partida para las discusiones más estimulantes y productivas, así que no hay que dejar de practicar este deporte.

El recorrido que nos hace de los antropólogos y sus temas es apasionante e imperdible para cualquier interesado en esta “disciplina del conocimiento”, pero donde comienza a explicar lo específico de esta mirada es en el planteamiento que llama: “Transdisciplina y violencia. Puentes entre la psicología y la antropología”.

La transdisciplina la entiende Florence como “un diálogo entre las diversas disciplinas del saber acumulado a lo largo del tiempo” y, si bien el eje de su trabajo son la antropología y la psicología, las disciplinas que se cruzan en su propuesta son muchas más y el tratamiento y referencia a ellas es amplio y erudito. Uno de los resultados más importantes de este análisis transdisciplinario es el del trabajo sobre el conocimiento antropológico del mundo de las emociones, sin éstas el trabajo sobre la violencia tendría otro significado.

La violencia estructural, el contexto de la globalización, los miedos globalizados a la diferencia ante todo; la forma en que la violencia estructural permea los ámbitos de la economía, la política y toda la vida social van dando cuerpo y sustancia al siguiente capítulo, hasta llegar a una mirada de las emociones más cercana en su origen a la psicología, pero que nos hace replantearnos ciertas carencias en la mirada antropológica, como se ve en la “Antropología de las edades y la violencia”. Se aborda la violencia intrafamiliar, pero también la forma en que ésta se construye culturalmente, se mistifica incluso en la cultura y se perpetúa en las generaciones. La ilustración de este capítulo se hace con la referencia del trabajo de campo antropológico, donde la mirada de un grupo de niños urbanos deja claro cómo la violencia estructural da sustento a la intrafamiliar, que se ha legitimado con un discurso y una aceptación simbólica del orden establecido.

No hay ningún grupo de edad exento de sufrir violencia y de todos se ocupa este libro, es la primera vez en que vemos juntos a todos estos sectores de la población y las formas de violencia que sufre cada uno. Nadie escapa y si lo pensamos un poco ya lo sabíamos, pero no se había planteado de esta forma, no habíamos tenido delante al mismo tiempo la violencia hacia los niños, los jóvenes, los adultos mayores y toda la población en general. Es muy claro el entorno de violencia estructural y la forma que toman las violencias específicas con su trama de significados, de implicaciones y de repercusiones en todos los ámbitos de la vida y la cultura.

Se presentan aquí casos extraídos de las sesiones de terapia psicológica y una entrevista a una persona anciana; queda claro que precisamente por eso es que el compromiso de la investigación era mostrar el universo de la violencia en la Ciudad de México, que es la que se muestra a profundidad. La utilización de situaciones individuales para ilustrar esta parte, como antropóloga no me satisface, pero tal como se ha tratado el tema de la complejidad y la transdisciplina, queda clara la utilidad de esta mirada particular, la cual parte de un recurso de salud mental accesible precisamente en el contexto de esta urbe. Por otra parte, el análisis de la estructura económica, de la dinámica social, de la ideología y el discurso sobre familia, etc., nos comunican esa perspectiva de análisis antropológico.

El tema del relativismo cultural y los derechos humanos se trata en el penúltimo capítulo al hablar del cuerpo y la tortura, retomando de nuevo la mirada más global, que no deja de tener relación directa con nuestra cultura y realidad.

Reflexionar sobre el mal es sumamente interesante porque se puede concluir que el mal es creado por el pensamiento humano, que lo define, nombra y juzga, y aunque decreta que no es aceptable, acepta que es parte de la

trágica existencia humana. Se puede comprender y no justificar, pero existe porque lo creamos, así como creamos el juicio que nos hace no tolerarlo.

En fin, la obra es toda una enciclopedia sobre la violencia, el miedo, las emociones, la cultura y, como tal, en toda la amplitud de temas que abarca y de perspectivas desde las que analiza, sugiere una infinidad de ideas y cada uno en su lectura encontrará aquello relacionado con sus propias preocupaciones intelectuales o temas de investigación.

A mí me resultó particularmente sugerente en este momento un epígrafe donde cita a Bauman y que dice: "la identidad se inventa justo cuando colapsa la comunidad. La identidad es un sucedáneo de la comunidad, brota del cementerio y promete la resurrección de los muertos. Las luchas identitarias están plenas de ruido y furia". Y las luchas identitarias, si además de estar plenas de ruido y furia lo están de violencia y de rechazo hacia las diferencias, quizá más que nada por el temor a la soledad asociada con la pérdida de la comunidad, precisamente, entre menos certeza tenemos de la pertenencia a un grupo, de tener un lugar preciso en el mundo en el que somos necesarios y que da sentido a nuestra vida, más necesidad sentiremos de gritar a los demás que sí lo tenemos, que sí somos parte de algo, a ver si así nos lo creemos y nos regresa la paz.

Pensar la comunidad y la identidad desde la perspectiva que nos ofrece el trabajo de Florence Rosemberg significa profundizar, a través de la complejidad y la transdisciplina, en los terrenos de la historia, la memoria, la cultura, las emociones, la sociología... nos pone ante un panorama, si bien tentador, también difícil. Era más sencillo discutir la identidad desde la cultura como algo dado, como algo que todos los seres humanos de una u otra forma vamos construyendo a la largo de la vida. Esta oposición con el concepto de comunidad no la había pensado tras haber utilizado a discreción ambos conceptos en muchas investigaciones.

En fin, es sólo un botón de muestra, cada uno encontrará los suyos cuando aborde esta lectura que, indiscutiblemente, enriquece la producción antropológica de nuestro tiempo. Es lectura obligada y necesaria para los antropólogos, pero también para casi cualquier disciplina social existente en la actualidad.

Como dije, es el resultado de una vida de trabajo, de reflexión, estudio, pasión y compromiso, algo que no se encuentra todos los días.

Pescadores en América Latina y el Caribe: espacio, población, producción y política

Graciela Alcalá (ed.), *Pescadores en América Latina y el Caribe: espacio, población, producción y política*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.

Milton Gabriel Hernández García

Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH

Sin duda alguna este libro era necesario. Quienes estamos interesados en la antropología de la pesca, lo esperábamos desde hace años. No sólo porque no existía algo parecido en nuestra patria grande, Latinoamérica, sino porque nos ayuda a desmontar aquellos añejos mitos con los que cargan los pescadores artesanales, a los que por lo regular se tiende a estigmatizar como seres sobre todo primitivos, un poco salvajes, egoístas y obsesivos depredadores del medio ambiente. Lo digo con conocimiento de causa, pues durante algunos años trabajé como funcionario en el sector conservacionista, en estrecho vínculo con comunidades dedicadas a la pesca artesanal, y una de las misiones institucionales de mi puesto consistía en “sacar” del mar a los pescadores ofreciéndoles alternativas productivas, como el ecoturismo. Adicionalmente, este libro reviste otro aspecto que lo convierte en una obra fundamental: es un importante ejercicio etnográfico que nos permite visibilizar a un sector, a una “comunidad de oficio” que suele estar ausente, no sólo del campo de las ciencias sociales en general, sino de las políticas de Estado y de las transformaciones legislativas que se materializan en los territorios, en este caso, en aquéllos producidos por la acción social de los pescadores.

El primer volumen inicia con un apartado que condensa la configuración de los escenarios de la pesca artesanal: los espacios y las temporalidades. Situándonos en diferentes contextos, como el bajo Paraná argentino, Sao Paulo, el golfo de California, el istmo de Tehuantepec y Puerto Rico. Esta parte de la obra nos acerca a diferentes aspectos de las dinámicas espacio-temporales de la pesca, como son la movilidad, las transformaciones del paisaje, su

relación con los procesos de modernización, la construcción de la territorialidad y el conflicto. Un interesante artículo de este apartado es el de Alejandro Espinoza *et al.*, referido al istmo de Tehuantepec, que nos muestra la complejidad de las relaciones interétnicas en una zona costera en la que coexisten tres grupos etnolingüísticos. A partir del reconocimiento de esta diversidad cultural, condensada en un reducido espacio geográfico, los autores nos muestran cómo las percepciones ambientales culturalmente diferenciadas, y sus específicas formas de apropiación del entorno, pueden ser consideradas como uno de los pilares de los procesos de planeación pesquera sustentable en una región lagunar y ribereña. Otro interesante trabajo comprendido en este apartado es el de Irizelma Robles, quien elabora una fascinante etnografía de la memoria histórica y la visión del mundo de los pescadores de la costa norte de Puerto Rico, considerando los imaginarios que giran en torno a la ancestralidad, el bajo fondo marino, los vientos y las marejadas.

El segundo apartado del primer volumen dibuja con precisión el entorno social y cultural de nuestros actores, los pescadores artesanales. Siendo históricamente invisibilizados, excluidos, y a la vez mistificados, los pescadores han tenido que desarrollar estrategias de resistencia, conscientes o inconscientes, finamente planeadas o espontáneas, así como tácticas de articulación y negociación con otros actores. Con artículos que refieren a la actividad artesanal en Sinaloa, Sonora, Colombia y las islas del Caribe, encontramos temáticas que van desde el perfil social de los pescadores hasta la tensión histórica entre autoridades coloniales y ribereños en torno al acceso a los recursos pesqueros, pasando por la economía de subsistencia, los grupos domésticos, la organización social y las interacciones sociedad/naturaleza.

El tercero inicia con un análisis en torno a los aspectos productivos de la pesca artesanal. En él se presentan diversos estudios de caso, como el que escriben Ana Gavaldón y Julia Fraga, referido a Yucatán. Este artículo nos muestra, en los pliegues de la retícula social, a las mujeres, invisibilizadas en la invisibilidad de los pescadores artesanales. Además, pone en evidencia, frente a lo que se suele pensar, que la pesca no es de exclusividad masculina y, sobre todo, que las mujeres desempeñan un papel fundamental tanto en la reproducción de las pesquerías como en la reproducción social de las familias ribereñas. Adicionalmente, nos demuestra que si los pescadores suelen estar ausentes de las políticas públicas, las mujeres que participan en la pesca no aparecen en ninguna circunstancia en su diseño y su ejecución. En otras palabras, este artículo atrae nuestra atención hacia un tema escasamente abordado en la etnografía contemporánea: el de la vinculación entre las relaciones de género y las pesquerías, así como

el del papel que desempeñan estas relaciones en la dinámica del acceso a los recursos pesqueros. Finalmente, un aspecto importante que analiza este texto es el efecto que generan el Estado, el mercado y las organizaciones de la sociedad civil en el cambio sociocultural vinculado a las transformaciones genéricas.

Asimismo, este apartado contiene un interesante trabajo sobre los pescadores artesanales de Costa Rica, elaborado por Vivienne Solís Rivera *et al.*, en el que se genera una enriquecedora reflexión que vincula aspectos económicos con las formas de vida, los lenguajes de la pesca y las identidades culturales asociadas a la actividad artesanal. Este estudio nos presenta una sugerente descripción de los procesos emergentes de revaloración y rescate cultural a partir de los saberes locales/tradicionales, vinculados al ecosistema en el que se desenvuelve la actividad de captura. Muestra cómo esta revaloración se articula con modelos alternativos de gestión del territorio, siendo en este caso la creación de un Área Marina Comunitaria de Pesca Artesanal Responsable. Sin duda alguna, esta experiencia podría constituir una propuesta viable para el manejo sostenible de los recursos pesqueros a partir de la identificación de zonas de vulnerabilidad ecológica, de la zonificación participativa y del manejo de conflictos como una forma alternativa de construcción de gobernanza. Otros artículos referidos a Chile y Uruguay exploran la situación adversa a la que se enfrentan los pescadores artesanales a partir de complejos procesos de reducción de la biomasa, derivada, entre otras causas, de la sobreexplotación de los recursos marinos y la monoproducción intensiva direccionada principalmente por las necesidades del mercado.

El cuarto apartado del libro está conformado por tres artículos que refieren a las articulaciones, tensiones, contradicciones, confrontaciones y escasa relación entre el Estado y los pescadores artesanales. A partir de casos específicos nos muestra la manera en que los territorios pesqueros han sido históricamente escenarios de disputa y confrontación entre diferentes actores que van más allá de los pescadores artesanales.

Uno de los casos paradigmáticos en México, y tal vez en América Latina, es precisamente el del pueblo Cucapá, abordado en el primer artículo de este apartado, cuya autoría corresponde a Alejandra Navarro Smith. Esta investigación aporta una interesante reflexión sobre las políticas de control territorial que se han impuesto sobre el espacio históricamente apropiado por la pesca tradicional que ha desarrollado este pueblo indígena. Este control ha llevado al extremo de volver ilegal la pesca artesanal de la curvina golfina, una vez que en el año 2006 se decretara la creación de la Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. Este decreto

produjo el traslape entre el territorio ancestral de la pesca Cucapá y la zona de protección ambiental. La autora realiza una detallada etnografía, principalmente con grupos de mujeres pescadoras, y resalta la configuración de la etnicidad que se fragua a partir de la acción política de resistencia frente al control territorial y a las restricciones conservacionistas.

Otro interesante artículo nos muestra la dinámica de la pesca costera marplatense en Argentina. Esta investigación refleja la dificultad que significa sostener la producción artesanal que está sujeta a los vaivenes del mercado y las alternativas organizativas que este sector va configurando para hacer frente a las condiciones de incertidumbre, como el cooperativismo y las sociedades mutualistas. El trabajo analiza desde una perspectiva histórica “cómo una actividad altamente competitiva en el mar requiere de la cooperación entre los productores en tierra, dada su debilidad frente a la demanda” [p. 254].

El artículo con el que finaliza la obra es sin duda revelador. Escrito por Sabrina Doyon, nos muestra un aspecto de la revolución cubana poco conocido, y es el papel que ha desempeñado la pesca en el conjunto del proceso de transformación social y política en la isla. Sin duda alguna debe haber sido un gran reto realizar esta investigación en un país donde no sólo la pesca, sino el trabajo etnográfico mismo, están profundamente regulados por el Estado. El artículo nos muestra las profundas transformaciones de la pesca artesanal en el contexto revolucionario, inspiradas en el extractivismo socialista y en los intentos de convertir a la pesca artesanal en pesca industrial, con una flota adecuada para la pesca en alta mar. Este escrito muestra, además, las consecuencias del llamado “periodo especial” que vivió la isla en los años noventa, producto del bloqueo impuesto por los yanquis y el colapso del bloque socialista, en el mundo haliéutico. Una de ellas es la transformación de un tipo de pesca organizada de manera centralista a otra de pequeña escala y cada vez más descentralizada.

En términos generales, me atrevo a afirmar que este esfuerzo editorial representa una aportación sin precedentes a las ciencias sociales, pero al mismo tiempo nos sitúa frente a la potencialidad de futuro de una obra que abre caminos y nuevos horizontes. Nos ofrece pistas sobre cómo construir, por ejemplo, nuevos andamiajes teóricos para tratar de comprender a un conjunto de colectividades difíciles de asir. Y es que los pescadores artesanales no son una clase en sí ni para sí, también son explotados mediante complejos mecanismos de transferencia de valor. No son campesinos o casi nunca lo son, pero suelen vivir en el mundo rural asociado al campo; a veces son indígenas y otras no, pero suelen ser discriminados e invisibiliza-

dos. Pueden ser altamente competitivos, pero al mismo tiempo solidarios y capaces de generar acciones colectivas de resistencia frente a los proyectos desarrollistas de la acuicultura o el turismo, por ejemplo. No son conservacionistas ni mucho menos, pero tampoco se mueven con una racionalidad puramente depredadora. En fin, como bien muestra este libro, los pescadores artesanales encarnan la contradicción, viven con ella, y aun así la mayoría de las ocasiones se los encuentra con una plácida sonrisa entre dientes. No queda sino agradecer a la doctora Alcalá por editar y coordinar este libro, el cual nos muestra sin duda alguna que, a pesar de la hegemonía y más allá de las frases que de tanto repetirlas se han ido vaciando de sentido, un mundo donde sean posibles muchos mundos es de hecho una realidad, a contrapelo de la tendencia dominante. El mundo de vida de los pescadores es una muestra de ello.

Un *bricolage* de la obra levistraussiana. Apuntes sobre *Lévi-Strauss*, un libro de una antropóloga mexicana

María Eugenia Olavarría, *Lévi-Strauss*, México,
Universidad Autónoma Metropolitana (Colección
Cultura Universitaria, núm. 112), 2012.

Héctor Adrián Reyes García
Universidad Autónoma de la Ciudad de México

Muchos escriben sobre la antropología francesa, otros la aplican, pocos la comprenden. Desde el último tercio del siglo xx hasta las primeras décadas del xxi los aportes de Claude Lévi-Strauss han impactado a propios y extraños. El campo de las ciencias sociales y las humanidades, consciente o inconscientemente, le ha dado paso a un método estructuralista susceptible a cualquier análisis de la realidad social. El de México no es la excepción, muchos *discípulos inconstantes*, como se autonabraba Lévi Strauss al hablar de sus antecesores [Olavarría *et al.*, 2010: 11], hacen eco del mundo estructuralista para enardecer sus investigaciones y demostrar que éste es un sistema de conocimiento que se ajusta a las difusas aristas que conforman la diversidad humana. No cabe duda de que el libro que hoy reseño hace honor a ello, esbozar la trascendencia y el alcance crítico de un maestro de la antropología que reivindica, como ningún otro, el quehacer filosófico, etnológico y humanista: Lévi-Strauss, un especialista que sólo puede ser analizado por otro especialista: María Eugenia Olavarría.

Desde hace algunas décadas la doctora Olavarría ha estudiado —desde el análisis estructural— los mitos, las ideas sobre el cuerpo, el parentesco y la ritualidad. La madurez intelectual que ha forjado a lo largo de los años la llevaron a escribir *Lévi-Strauss*, manuscrito que compacta los principios metodológicos de la obra levistraussiana: la relación, la diferencia y la invariancia. Todos ellos, enardecidos en el concepto de estructura y las ramificaciones del parentesco, los mitos, el inconsciente, el arte

y la diversidad entre las culturas.¹ El libro se suma a la Colección Cultura Universitaria, ocupa el lugar 112, que dirige y edita la Universidad Autónoma Metropolitana. Sus páginas suman 220. Consta de una introducción, cinco capítulos y una extensa revisión bibliográfica, hemerográfica y videográfica. En el desarrollo del manuscrito la autora trata de responder una de las interrogantes que se plantea desde el principio del mismo: “¿qué puede decirse hoy, en el México del siglo XXI, tanto de la obra de Lévi-Strauss como del sedimento que ha dejado en el pensamiento de las últimas décadas?” [Olavarría, 2012: 11 y 12].

En las primeras páginas se aclara que la respuesta a la incógnita será aproximativa, incluso somera, pues es complicado resumir la proliferación de la antropología levi-straussiana y sus puntos de contingencia y de controversia. Ello lleva a diseñar una obra que dibuja todo un *bricolage*. En sentido estricto, los capítulos pasan por un bosquejo analítico que va del anclaje biográfico a la verbigracia de *Tristes trópicos*, *Las estructuras elementales del parentesco* o *Antropología estructural*, por mencionar sólo algunos. La autora tiene la habilidad de ejemplificar con aquellas obras lo que Lévi-Strauss entiende por *bricolage*. Es decir, cada segmento del libro alude a las formas metodológicas que han y siguen generando sus estudios.

María Eugenia Olavarría, colocada en el México del siglo XXI, construye la estructura de un trabajo que encuentra soporte en los fragmentos, las piezas, los trozos o las ideas que en su momento formulara Lévi-Strauss. Pues al fin de cuentas son la materia prima, a la autora “de algo [le] habrán de servir” [Lévi-Strauss, 1982: 37]; toma cosas de aquí y de allá para combinar y reconstruir un volumen nuevo, repleto de contenidos novedosos. Es la unión de bloques informativos que semejan los instrumentos clave del pensamiento contemporáneo. *Lévi-Strauss* busca comprender, con ayuda de la reconstrucción, un sistema de conocimiento que se origina en el método estructuralista. He aquí el *bricolage* en la obra de una antropóloga mexicana. Después de lo enunciado es momento de comentar cada uno de sus capítulos.

“Cómo se llega a ser etnógrafo” es el imperativo que vitaliza el primer apartado del manuscrito. Ciertamente, el rastreo biográfico es claro, conci-

¹ Este volumen deviene de una disertación que la doctora Olavarría presentó en el simposio Psicoanálisis y Cultura. 100 Años con Lévi-Strauss, con motivo del centenario del antropólogo, el 1 y 2 de agosto de 2008, organizado por la Escuela Libre de Psicología, en la Ciudad de México. La reformulación y amplitud de algunas tesis aparecen en este libro. Aquella exposición lleva por título “Mitología de Lévi-Strauss”, una versión de la misma aparece en *Bricolage. Revista de Estudiantes de Antropología Social y Geografía Humana* [2008: 86-91], de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

so y completo. La información es de fácil acceso, tanto para el neófito como para el especialista. De manera cronológica se narra aquel pasaje, ubicado en el París del siglo XIX, en el que Raymond, el padre de Claude Lévi-Strauss, decide combinar los apellidos de sus progenitores (Léa Strauss y Gustave Lévi) para darle vida al de Lévi-Strauss; en la sangre de la familia corría el gusto por la pintura y la música. Así, en la ciudad de Bruselas nace el fundador del estructuralismo francés. Con base en este pasaje se asocia el gusto por el arte y el complejo estructural que conforma su teoría. Se habla de sus preferencias intelectuales, relaciones personales, desarrollo de sus obras, instituciones que vivenciaron sus cátedras, las limitadas estancias en campo y la aceptación y rechazo de su metodología. Se presenta un bosquejo que simboliza a Lévi-Strauss como un sujeto individual, contagiado por la intelectualidad humana.

La importancia de “Las transformaciones de un átomo” radica en la estructura, en el intercambio matrimonial. En este sentido, se afirma que el análisis e interpretación de las diferencias radica en el parentesco. La autora reflexiona sobre el porqué del átomo y las filiaciones con Marcel Mauss, y el alejamiento con Radcliffe-Brown; incluso anuncia las malinterpretaciones del parentesco en que han caído otros autores. Soslayando la lectura de *Las estructuras elementales del parentesco* se afirma que éste gira en torno a las relaciones que derivan del sexo, las generaciones y la jerarquía. En este contexto el parentesco levistraussiano gravita en un sistema simbólico, en un tipo de intercambio matrimonial que reduce la multiplicidad de las reglas de alianza y filiación para establecer relaciones de transformación lógica, inherentes al pensamiento humano, cimentado en un lenguaje de diferencias.

De la mano de un sistema arbitrario, como lo es el parentesco, la doctora Olavarría aterriza en “El *bricoleur*”. El estilo en la escritura permite analizar e interpretar la divergencia que subyace en el totemismo, el análisis de los mitos, el arte y el pensamiento no domesticado. En el tercer capítulo la autora retrata el rechazo del totemismo como institución, para dar pauta a un principio de relación común que se traza en el pensamiento. Con la mira en el totemismo se enuncia el locus conceptual que deviene del *pensamiento salvaje*, no domesticado, el arte y los mitos. En este segmento la compaginación es contundente, se alude al *bricoleur* porque en él se relacionan, de una u otra manera, algunos términos del antropólogo francés.

El núcleo de la obra levistraussiana se compacta en los capítulos precedentes. En el subsiguiente, “Amar la diferencia, pensar la invariancia”, se resumen los ejes faltantes. El más importante recae en la noción de invariancia y de inconsciente; se coloca al lector en otro de los ecos estructura-

listas, el que insiste en que las culturas se construyen en lenguajes difusos, pero bajo una patria común: la psique de los seres humanos, la matriz de la función simbólica. Con este principio se inscribe a Lévi-Strauss como el estudioso que revoluciona la diversidad humana. En este sentido, llama la atención un punto evidente: la comprensión de la diversidad humana bajo los lentes de las relaciones que unen a los individuos. A pesar de la diferencia, los grupos humanos se relacionan porque sus códigos de simbolización no son distantes, tienden a compartirllos, puesto que el núcleo deviene del inconsciente.

El capítulo final lleva por nombre “Lévi-Strauss hoy”, una sección que, sin afán de menospreciar lo antes dicho, se limita a subrayar unas cuantas ideas sobre el complejo teórico-empírico que sembró el legado levistraussiano. La sección abre con un epígrafe, siguiendo a Marshall Sahlins, que insiste en “¡que todos somos estructuralistas!”. Similar al método que se presta a la aplicación de diversos problemas etnológicos, el de Lévi-Strauss forjó un diálogo que impulsó a otras posturas (posmodernismo, postestructuralismo, perspectivismo, etc.) a forjar el propio, a refutarlo o reafirmarlo. El texto concluye con un recuento sobre las obras de Lévi-Strauss, los homenajes de sus seguidores *inconstantes*, entrevistas en radio o televisión, exposiciones, documentales, etc. Las referencias bibliográficas que estructuraron el *bricolage* cierran el volumen.

Se trata de una obra que reformula las monografías levistraussianas. Ubica el método estructural en los hitos de las ciencias sociales y humanas; privilegia su surgimiento, la madurez del proyecto y la vigencia del mismo. Desde esta perspectiva, el manuscrito representa un ejercicio de reflexión o un modelo enclaustrado en la interpretación contemporánea de una especialista que, a lo largo de los años, ha sobrevaluado el pensamiento levistraussiano. La obra se sitúa en la diferencia, la relación y la invariancia, un trío de imponderables que reformulan la diversidad humana. He ahí el acierto de su valor intelectual. No sé si los paradigmas de Claude Lévi-Strauss pertenezcan a este mundo, pero el manuscrito de María Eugenia Olavarría los sedimenta en el de muchos.

BIBLIOGRAFÍA

Lévi-Strauss, Claude

1982 "La ciencia de lo concreto", en *El pensamiento salvaje*, México, Fondo de Cultura Económica, pp. 11-59.

Olavarría, María Eugenia

2008 "Mitología de Lévi-Strauss", *Bricolage. Revista de Estudiantes de Antropología Social y Geografía Humana. 100 años con Lévi-Strauss*, vol. 6, núm. 16, pp. 86-91.

2012 "Introducción", en *Lévi-Strauss*, México, Universidad Autónoma Metropolitana (Colección Cultura Universitaria, núm. 112), pp. 11-15.

Olavarría, María Eugenia, Saúl Millán y Carlo Bonfiglioli

2010 "Presentación", en María Eugenia Olavarría, Saúl Millán y Carlo Bonfiglioli (coords.), *Lévi-Strauss: un siglo de reflexión*, México, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa/Juan Pablos Editor, pp. 11-15.

Comentarios sobre la reseña “El pecio de la HMS Swift: ¿una cápsula de tiempo? Aula y bastión de la arqueología náutica científica en América Latina”

Dolores Elkin
Coordinadora del libro *El naufragio de la HMS Swift —1770— Arqueología Marítima en la Patagonia*

Dolores Elkin

Directora del Programa de Arqueología Subacuática
Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano
Buenos Aires, Argentina

En el número 56, enero-abril de 2013, de la revista *Cuicuilco* se publicó una reseña del libro *El naufragio de la HMS Swift —1770— Arqueología marítima en la Patagonia*, de los autores Dolores Elkin, Cristian Murray, Ricardo Bastida, Mónica Grosso, Amaru Argüeso, Damián Vainstub, Chris Underwood y Nicolás Ciarlo.

Este libro recopila los resultados de las investigaciones llevadas a cabo durante más de diez años en uno de los sitios arqueológicos subacuáticos más importantes del Atlántico Sudoccidental, la corbeta HMS *Swift*, naufragada en 1770 en la costa patagónica argentina. Dicha obra contó con el aval de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (Ministerio de Ciencia y Técnica de la Argentina) y del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (Secretaría de Cultura de la Nación).

Este importante emprendimiento editorial sintetiza diversas líneas de investigación, oportunamente desarrolladas en tesis de grado y doctorales de la Universidad de Buenos Aires, artículos científicos publicados en prestigiosas revistas internacionales con evaluación de pares, así como en diversos encuentros científicos nacionales e internacionales.

El libro presenta un enfoque interdisciplinario, habiendo participado reconocidos especialistas de la Argentina en cada una de las temáticas abor-

dadas. Los diversos autores, a su vez, intervinieron activamente en la discusión y evaluación de cada uno de los capítulos que integran la obra. El libro además contiene un DVD que incluye estudios especializados realizados por otros profesionales expertos en diversas temáticas, documentos históricos, un catálogo fotográfico de los artefactos recuperados y filmaciones subacuáticas del sitio y de las tareas desarrolladas por los investigadores.

Esta obra recibió una crítica excelente, publicada en el *International Journal of Nautical Archaeology* [vol. 42, núm. 2, 2013]; también fue nominada para el premio *James Deetz Book Award* de la *Society for Historical Archaeology* (2013) y ya es considerado como un texto de referencia en ámbitos académicos de varios países.

La reseña publicada en la revista *Cuicuilco* estuvo a cargo del magister Ricardo Borrero Londoño. Más allá del carácter positivo que en general tuvieron sus comentarios, hacia el final del artículo el autor señala algunas cuestiones vinculadas a la segunda parte del capítulo 13: "Procesos de formación del sitio", las cuales considera que presentan "serias falencias". Entendemos que estas críticas surgen de una inadecuada interpretación de la lectura de dicho capítulo, razón por la cual pasamos a realizar las aclaraciones técnicas del caso.

Cabe señalar que el capítulo de referencia se focaliza en los procesos de formación de sitio, así como en estudios descriptivos y experimentales para el conocimiento de los organismos asociados al sitio (*biofouling*), los organismos perforantes de madera y la acción biodeteriorante que éstos producen.

Hemos considerado conveniente extendernos con cierto detalle en las expresiones del magister Borrero, dado que las mismas podrían dar lugar a erróneas interpretaciones por parte de los lectores, especialmente de aquellos que, sin ser especialistas, puedan estar interesados en estas temáticas.

Pasamos a continuación a aclarar y fundamentar algunos aspectos relativos a los comentarios que figuran en el artículo del magister Borrero. Las argumentaciones que se presentarán se basan en lo expresado por los autores especialistas en la temática, el doctor Ricardo Bastida y la doctora Mónica Grosso.

1) En cuanto a los procesos de deterioro del sitio que se mencionan en el libro, el autor indica en la página 282 de su reseña que "los autores le atribuyen un rol meramente destructivo al alga gigante *Macrocystis pyrifera*, pues al desprenderse suele arrastrar consigo fragmentos del sustrato adheridos a sus grampones", señalando que cabría considerar asimismo un posible papel preservante, para lo cual cita como ejemplo el rol desempeñado en un sitio subacuático por los rizomas de *Posidonia*.

En primer lugar, en ningún caso se menciona en el libro que los grampones de *Macrocystis* se adhieran al sustrato del pecio y que produzcan dicho efecto. Este fenómeno no ocurre con estas algas sino que tiene lugar —como claramente se cita en el libro— con la remoción o desprendimiento natural de los tunicados (animales procordados muy abundantes en el *biofouling* del sitio) que se adhieren a artefactos o estructuras de madera [p. 335 del libro de la *Swift*].

Dado que estas algas son transportadas por la corriente, “tienden a enredarse en los maderos de la estructura del barco, en el cabo de descenso al sitio e incluso en el pontón”, lo cual dificulta el trabajo arqueológico” [p. 77, capítulo 4 del libro de la *Swift*]. Es por dicha razón que podrían haber contribuido al deterioro estructural de la embarcación, ya que la acción de las corrientes ejerce mayor tracción cuando estas algas quedan enganchadas a elementos estructurales expuestos [pp. 348 y 349].

En segundo lugar, no son comparables las características de *Posidonia* —en cuanto a su desarrollo y crecimiento— con las de *Macrocystis*. La primera tiene rizomas y la segunda grampones, los cuales al desprenderse de los sustratos en los que se fijan pueden boyar gracias a sus órganos flotadores. *Posidonia* y géneros afines (como *Zostera*, *Thalassia*, etc.) son fanerógamas marinas, mientras que *Macrocystis* es una macroalga feofita, con una biología y ecología que en ningún aspecto —ya sea taxonómico, biológico o ecológico— puede vincularse con las fanerógamas. *Posidonia* presenta raíces verdaderas por ser un vegetal superior, pero también posee rizomas altamente especializados que provocan los aspectos dinámicos del sustrato. Por una parte hay rizomas plagiotropos que crecen en forma horizontal, mientras que los rizomas ortótropos lo hacen en forma vertical, de tal manera que la planta queda bien anclada al sustrato con los primeros y puede aumentar en altura con los segundos. Eso hace, desde el punto de vista de la conservación de sitios arqueológicos, que el sedimento pueda cubrir el sitio pero no logre cubrir a las plantas. La mecánica del crecimiento de estas fanerógamas logra crear una especie de entramado que también incluye sedimentos y, de esta forma, son capaces de colonizar fondos que jamás podrían hacerlo organismos como *Macrocystis* que, al igual que toda alga, carece de verdaderas raíces.

2) El magister Borrero también señala que: “ciertos planteos de este capítulo resultan a todas luces insostenibles, pues ha quedado sólidamente comprobado, cualitativa y mediante estadística, que los organismos perforantes sí tienen una predilección muy marcada por ciertos tipos de madera. Otro tanto podría decirse de las formas y tamaños” [p. 282].

En la página 347 del libro *El naufragio de la HMS Swift...* se indica que “En los materiales de la Swift atacados por perforantes no se observó selección alguna por parte de estos organismos en cuanto a la forma o tamaño de los artefactos ni al tipo de maderas (por ejemplo *Pinus* sp., *Ulmus* sp. y *Quercus* sp.)”. Por lo tanto, la crítica no tiene sustento, ya que lo afirmado por nosotros se basa en observaciones directas en el sitio y estudios en laboratorio de los materiales arqueológicos recuperados.

A continuación, en el libro se señala que “Esto coincide con lo observado por otros investigadores en cuanto a que las distintas especies de madera y su dureza no constituyen un factor determinante en la elección del sustrato” [Bastida y Torti, 1972; Nair y Saraswathy, 1971; Santhakuman, 1980]. Por razones de extensión sólo se citaron algunos autores, incluyendo a los máximos referentes en cuanto a organismos marinos perforantes, avalados por estudios internacionales realizados desde la década de los setenta. En el caso de la Argentina, los trabajos citados están acreditados por ensayos del Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT, ex Laboratorio de Ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas), de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, y por muchos otros trabajos científicos, además de los mencionados. Entre estos estudios se identificó el ataque de moluscos perforantes en lanchas de desembarco de la Armada Argentina con fondos de quebracho colorado (*Schinopsis balansae*), una de las maderas más duras del mundo (densidad de 1.340 kg/m³, el doble o más que la del pino).

Los argumentos en los que se inspira la crítica del magister Borrero surgen del análisis de otros trabajos con información obtenida de estudios experimentales [Cruci, 2006; Björdal y Nilsson, 2008; Cruz, 1992, 1996 y Cruz *et al.* 1989]. En algunos de estos trabajos se utilizan maderas actuales y los ensayos realizados no se extienden más allá de los tres años. Por esta razón, no son directamente aplicables a casos arqueológicos, más aun si se pretende establecer un paralelismo con los restos de una embarcación que permaneció más de dos siglos sumergida.

Asimismo, en las tres últimas citas bibliográficas mencionadas por el magister Borrero se hace referencia a estudios desarrollados en aguas ecuatoriales que presentan condiciones ambientales muy diferentes a las del sitio *Swift*, y que involucran a especies de moluscos perforantes distintas a las de Patagonia. En función de ello se considera que esta argumentación no tiene fundamento científico alguno.

3) Finalmente, el magister Borrero menciona: “Por último, en lo que al diseño experimental respecta, no es muy clara la justificación de por qué se

emplearon placas de acrílico, en tanto que carecen de toda posibilidad de parangón con los materiales arqueológicos" [p. 282].

Al respecto, tal como se señala en la página 332 del libro de la *Swift*, "se desarrolló un estudio experimental con el objetivo de observar en forma controlada la actividad del *biofouling* y de los organismos perforantes de madera en el sitio". Para el primero de los aspectos mencionados se emplearon paneles experimentales de acrílico y para el segundo paneles de madera.

El uso de paneles de acrílico arenado responde a los protocolos internacionales que se emplean desde hace muchas décadas en los estudios biológicos y ecológicos de comunidades bentónicas. Estos estudios experimentales fueron los que permitieron conocer los aspectos taxonómicos, biológicos y ecológicos del *biofouling* local. Gracias a ello fue posible conocer las especies que integran el *biofouling*, sus periodos de colonización, ritmo de crecimiento, formación y evolución de la comunidad, biomasa, etc., pero de ninguna manera se planteó realizar en esta etapa de nuestro proyecto un estudio experimental acerca de la acción de biodeterioro sobre materiales arqueológicos, como sugiere el magister Borrero. Los resultados de dicho planteamiento se exponen en las consideraciones finales del capítulo 13 [p. 343], en donde luego se sugieren algunas posibles implicaciones para el sitio.

Por último, cabe señalar que todo lo expresado en esta nota cuenta con el aval del resto de los autores del libro.

Revista Cuicuilco, núm. 58,
editada en el Departamento de Publicaciones de la ENAH
e impresa en los talleres de Cactus Displays, S. A. de C.
V., Cerro del Vigilante núm. 174, col. Romero de Terreros,
delegación Coyoacán, 04310, México, D.F., con un tiraje de
1000 ejemplares.

