



«Como tumba, la enorme montaña derruida, yace silenciosa sobre los valles adormecidos de sol; y entre el aire azul abre su cráter carcomido y mudo. En el fondo de su abismo –sellando para siempre la fiera boca– dos lagos extienden sus aguas oscuras –aguas glaciales- agua sideral suspendida en el silencio de la atmósfera como llanto de la noche».

*Doctor Atl.*



# Entre cientos de volcanes, el más extraordinario

## geología y geomorfología

### 1.1 Historia eruptiva\*

EL VOLCÁN NEVADO DE TOLUCA (99° 45'O; 19° 09'N; 4690 m snm) llamado también Xinantécatl, es la cuarta cima más alta de México y está ubicado a 23 y a 80 km al suroeste de las ciudades de Toluca y México, respectivamente. A pesar de no presentar actividad volcánica perceptible (*i.e.* fumarolas), desde siempre ha llamado la atención, tanto de personas en general como de científicos (*i.e.* Ordoñez, 1902; Hovey, 1907; Flores, 1906; Waitz, 1909; Bloomfield, *et al.* 1977; Cantagrel, *et al.* 1981; Macías *et al.*, 1997; García-Palomo *et al.*, 2002), probablemente por su imponente apariencia y sus características morfológicas, que son difíciles de ignorar.

El Nevado de Toluca es un volcán de tipo compuesto, cuyos productos más antiguos datan de hace 2.6 millones de años, mientras que los más recientes han sido fechados en 3100 años antes del presente (Macías *et al.*, 1997; García-Palomo *et al.*, 2002). La estructura volcánica está conformada tanto por derrames de lava como por depósitos piroclásticos: cenizas y pómez (García-Palomo *et al.*, 2002). La morfología del cráter es muy compleja y es el resultado de la gran cantidad de erupciones y de eventos tectónicos que han modelado su fisonomía. En el cráter resalta la presencia de varios picos; el más alto de éstos se conoce como Pico El Fraile, que es un remanente de un domo de lava parcialmente destruido por las mismas erupciones del Nevado. El cráter actual es de forma elongada en dirección este-oeste, con dimensiones de 2 x 1.5 km; está abierto hacia el este y tiene forma de herradura. En el interior del cráter se encuentra el domo de lava conocido como El Ombligo, el cual fue producido inmediatamente después de la última gran erupción del Nevado de Toluca, ocurrida hace ~10500 años. Este domo separa a los dos lagos conocidos como lago de El Sol y lago de La Luna, que se hallan a una elevación de 4200 m snm.

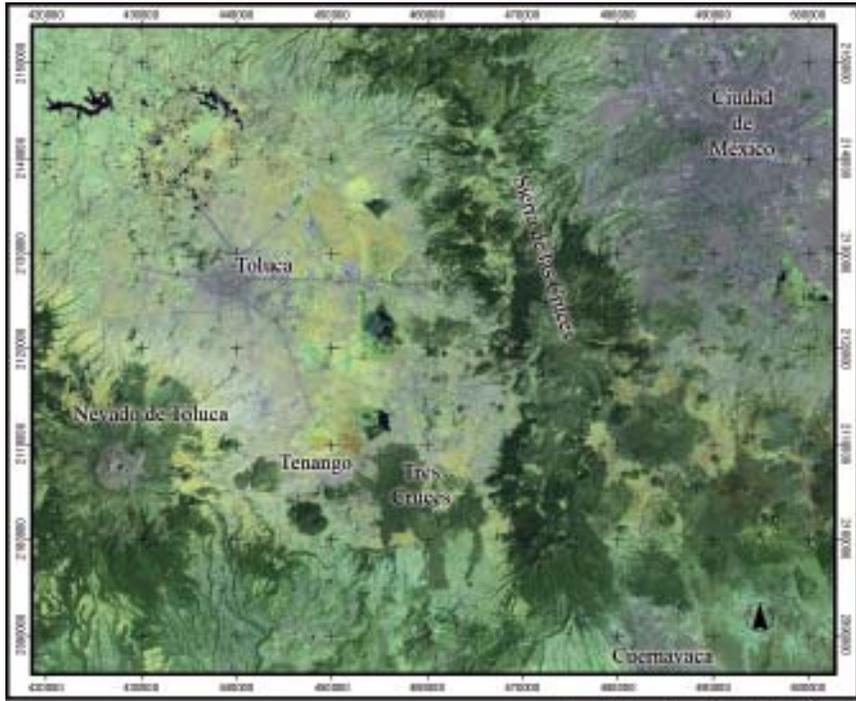
#### Historia eruptiva del Nevado de Toluca

El registro estratigráfico en el área del Nevado de Toluca sugiere una actividad volcánica muy intensa, con erupciones de distintos tipos: desde emisiones tranquilas de lava, hasta erupciones explosivas de gran

\* José Luis Arce Saldaña, Departamento de Geología Regional, Instituto de Geología, UNAM.

**Izquierda:** El Nevado de Toluca se alza sobre el horizonte atiborrado de montañas (Michael Calderwood).





kilómetros 5 0 5 10 15 20

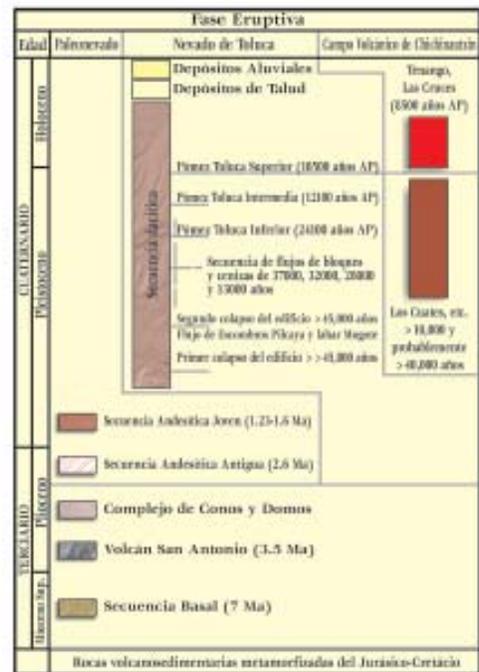
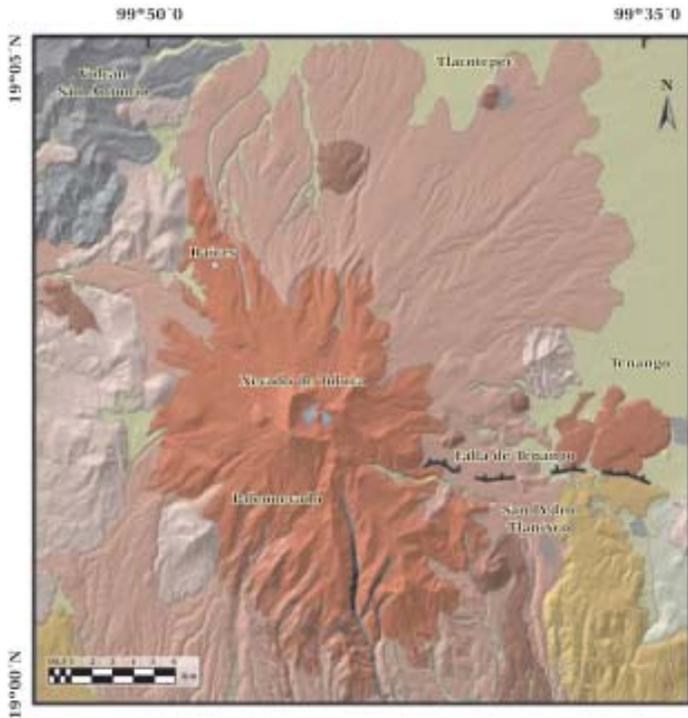
**Izquierda:**  
 Imagen de satélite LANDSAT, en la que se aprecian los volcanes Nevado de Toluca, Tres Cruces, las ciudades de Toluca, Tenango, Distrito Federal y Cuernavaca. La imagen fue proporcionada por M. Abrams (Jet Propulsion Laboratory, NASA) (apunte del E.).

**Abajo:**  
 Mapa geológico simplificado del Nevado de Toluca, tomado de García-Palomo *et al.* (2002). En orden cronológico, aparecen rocas de la secuencia basal, el volcán San Antonio, así como las diferentes unidades del Nevado de Toluca. También se presenta una parte de la porción occidental de las rocas del Campo Volcánico Chichinautzin.

magnitud que afectaron el entorno natural y depositaron cenizas hasta distancias de más de 90 km desde el cráter (Bloomfield *et al.*, 1977; Arce *et al.*, 2003). A continuación se describen los eventos eruptivos que se han logrado descifrar a partir de los depósitos de este volcán.

### Paleonevado

La actividad volcánica del Nevado de Toluca inició hace ~2.6 millones de años (Ma) con la emisión de derrames de lava de composición andesítica y dacítica (57-65% en peso de SiO<sub>2</sub>) que edificaron la estructura volcánica principal (García-Palomo *et al.*, 2002), de la cual solamente quedan pocos afloramientos al sur-sureste del edificio actual. Posteriormente el volcán tuvo una erosión intensa (entre 1.2 y 0.1 Ma), produciendo depósitos de lahar y depósitos fluviales (flujos de



**Derecha:**

Fotografía del cráter tomada desde el Pico El Fraile. Se observa el domo central El Omblico entre los lagos de El Sol y La Luna. El cráter es de forma elíptica y abierto hacia el este, mide 2 x 1.5 km, el desnivel de la laguna a los picos más altos es de 500 m, formando ángulos cercanos a los 60° y paredes verticales. Las laderas del volcán se caracterizan por un relieve accidentado con pendientes entre 12° y 50°. La porción sureste se encuentra integrada por valles profundos que desembocan hasta al río Chontalcoatlán, y de ahí al río Balsas. (N. del E.) (Alejandro Boneta).



lodo), los cuales fueron emplazados principalmente hacia el sector sur, hasta distancias de más de 50 km, rellenando con detritos las depresiones existentes (Cantagrel *et al.*, 1981; Macías *et al.*, 1997; Capra y Macías, 2000).

## **Nevado moderno**

De acuerdo con el registro estratigráfico, la estructura moderna del Nevado de Toluca se formó hace aproximadamente 100 mil años, con la erupción de productos esencialmente de composición dacítica ( $\sim 65\%$  en peso de  $\text{SiO}_2$ ) y principalmente mediante erupciones explosivas (Macías *et al.*, 1997; García-Palomo *et al.*, 2002). En este sentido, las erupciones que tuvo el Nevado en esta etapa explosiva fueron de distinto estilo, las cuales se pueden resumir de la siguiente manera:

### COLAPSOS DEL EDIFICIO VOLCÁNICO

Los colapsos en volcanes de grandes dimensiones, como el Nevado de Toluca, el Popocatepetl, el Pico de Orizaba, etc., representan un fenómeno muy común (Capra *et al.*, 2002), ya que por causas diversas el volcán se vuelve inestable y colapsa hacia un sector, produciendo derrumbes gigantes de rocas que formaban parte de la estructura volcánica. El Nevado de Toluca ha tenido al menos tres eventos de este tipo, dos de los cuales ocurrieron hace más de 40 mil años en el flanco sur del volcán (Capra y Macías, 2000), cuyos depósitos rellenaron las depresiones principales existentes hacia el sur del volcán, con alcances de más de 55 km. El tercer evento de este tipo ocurrió hace 28 mil años (Caballero, 2007), hacia el sector este del volcán. De este último aún se reconoce el cráter en forma de herradura que suele dejar este tipo de sucesos volcánicos (Siebert, 1984).

### GENERACIÓN DE FLUJOS DE PÓMEZ

Posterior a las avalanchas de escombros (>40 mil años), la actividad del Nevado de Toluca se tornó estrepitosa, con explosiones de gran magnitud que produjeron újuos piroclásticos de pómez, emplazados alrededor del volcán. Este tipo de flujos se lanzan a altas velocidades y a alta temperatura, destruyen todo lo que encuentran a su paso y carbonizan la materia orgánica. Un tronco carbonizado de grandes dimensiones fue encontrado dentro del depósito originado por este flujo y fue fechado, por medio del método del radiocarbono, en 42 mil años antes del presente.

### DESTRUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE DOMOS

Sin duda, la actividad volcánica más intensa en el Nevado de Toluca ocurrió durante los últimos 50 mil años, siendo la emisión de domos de lava dacíticos y su posterior destrucción un fenómeno muy común. La destrucción parcial o total



**Arriba:**  
Fotografía aérea del Nevado de Toluca, tomada desde el este. Se aprecia el cráter del volcán elongado dirección este-oeste y el domo central El Omblico (Armando Herrera/IGECM).

**Abajo:**  
Historia eruptiva y glacial del volcán Nevado de Toluca en años antes del presente (con datos de J. L. Arce y Lorenzo Vázquez. Dibujo Gamaliel FM., apunte del E.)

de estos domos generó flujos piroclásticos de bloques y cenizas, los cuales se emplazaron por las barrancas principales de los alrededores del volcán, a ras de suelo, a velocidades de  $100 \text{ m/s}$  y a alta temperatura (Schmincke, 2004). Los depósitos dejados por estos flujos son de color gris-azul, con una gran cantidad de fragmentos volcánicos de distintos tamaños (bloques, grava y arena), por lo que en la actualidad se observan varias canteras alrededor del volcán, donde se explota este material. En el interior del cráter aún se pueden observar remanentes de los domos destruidos por estas erupciones. Debido a que estos flujos piroclásticos carbonizaron toda materia orgánica que estaba a su paso, se encontraron fragmentos de carbón, los cuales ayudaron a determinar la edad de estos sucesos: del más antiguo al más reciente: de hace 37 mil, 32 mil, 28 mil, 26,500, <13 mil años (Bloomfield y Valastro, 1974; Cantagrel *et al.*, 1981; Heine, 1988; Macías *et al.*, 1997; García-Palomo *et al.*, 2002). Estos depósitos de flujos piroclásticos están distribuidos alrededor del volcán, hasta distancias de 25 km desde el cráter.

Debido a que durante estas erupciones se destruyeron partes importantes del aparato volcánico, es muy probable que la altura del Nevado haya sido mayor, tal vez similar a la altura del Iztaccíhuatl (5286 msnm).

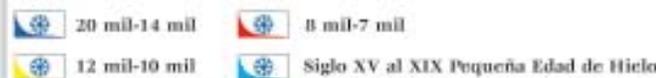
### Erupciones plinianas

En el Nevado de Toluca también ha ocurrido con cierta frecuencia la erupción de tipo pliniano (por Plinio *el Viejo*, descripción de la erupción del Vesubio, en Italia el año 79 d. C.). Este tipo de explosiones volcánicas se caracteriza por el desarrollo de una columna vertical de cenizas y pómez, mezcladas con gases, expulsadas a alta velocidad ( $\sim 600 \text{ m/s}$ ) y alta temperatura. Las columnas de erupción pliniana alcanzan alturas estratosféricas (20-42 km); una vez que cesa su ascenso, se inicia una lluvia de pómez y ceniza. Además, estos materiales son transportados por los vientos dominantes, por lo que llegan a cubrir áreas muy extensas (miles de  $\text{km}^2$ ).

El Nevado de Toluca ha registrado al menos cuatro erupciones plinianas, del más antiguo al más reciente: de hace  $\sim 39$  mil, 21 700, 12100 y 10500 (Bloomfield y Valastro, 1974; Macías *et al.*, 1997; García-Palomo *et al.*, 2002; Arce *et al.*, 2003, 2005; Capra *et al.*, 2006). El último de estos sucesos, conocido en la literatura como Pómez Toluca Superior, depositó aproximadamente un metro de espesor de pómez en la ciudad de



### Glaciación





**Arriba:**  
La cresta rocosa de la arista noroeste es remanentes del antiguo domo (Michael Calderwood).



Toluca, y aproximadamente 30 cm de cenizas en el poblado de Tocuila, en el estado de México, ubicado aproximadamente 90 km al noreste del Nevado en línea recta.

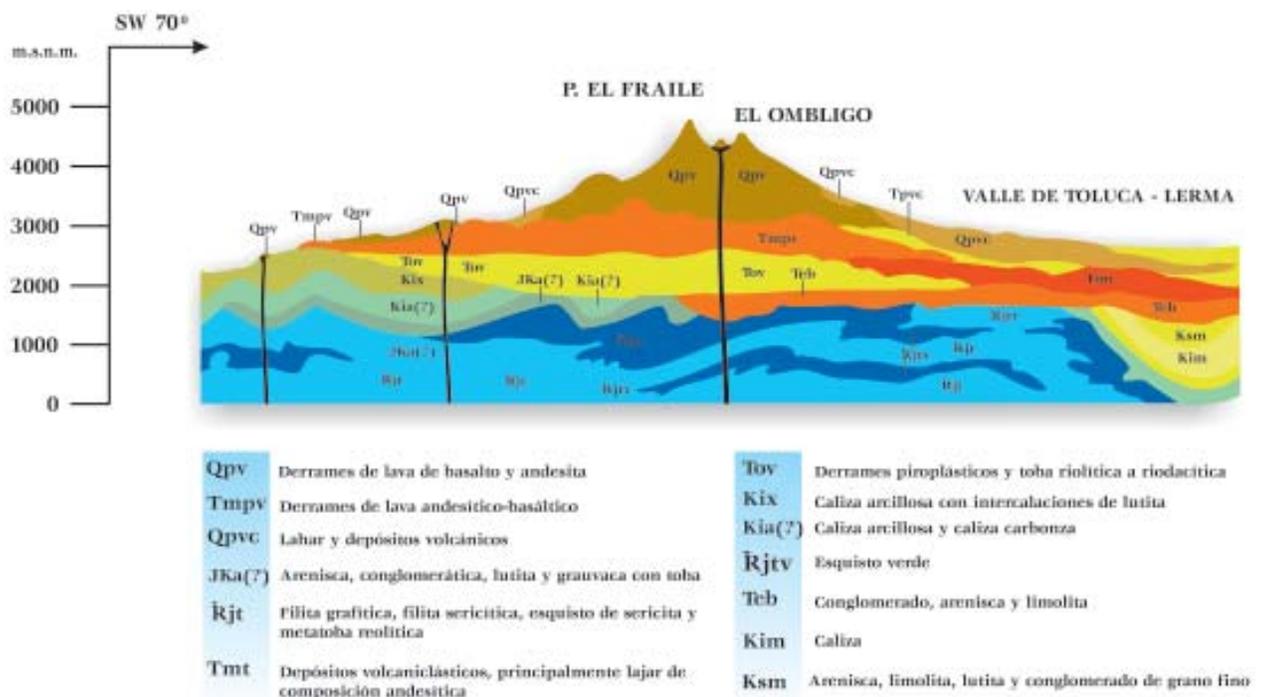
No cabe duda que la erupción de la Pómez Toluca Superior, considerada como una de las más grandes que han ocurrido en el centro de México, tuvo efectos severos en el entorno del volcán, así como efectos ambientales (*i.e.* disminución de la temperatura global, oscuridad, destrucción de flora y fauna en un radio aproximado de 20 km). Es muy posible que la forma actual del cráter del Nevado de Toluca sea resultado de esta erupción, ya que el volumen de magma emitido (pómez y cenizas) fue grande ( $\sim 8 \text{ km}^3$ ), y probablemente provocó un colapso hacia el interior del volcán para dar lugar al cráter de  $2 \times 1.5 \text{ km}$  de diámetro. Posterior a la formación del cráter tuvo lugar la formación del domo de lava dacítica El Ombligo, el cual fue fechado en más de 9700 años (Arce *et al.*, 2003) y dividió en dos el piso del cráter.

#### ERUPCIÓN DE HACE 3,300 AÑOS

La última erupción que se ha documentado depositó un flujo piroclástico de cenizas con intercalaciones de horizontes delgados de pómez (Macías *et al.*, 1997). El depósito contiene abundante carbón, que sugiere una alta temperatura durante su emplazamiento. Algunos de estos fragmentos de carbón fueron fechados en 3300 años antes del presente (Macías *et al.*, 1997). A pesar de que se trata de un suceso reciente el que produjo este depósito, se sabe poco sobre su origen; sin embargo, las características de textura del depósito sugieren una interacción con agua externa, esta agua pudo haber sido proporcionada ya sea por un lago dentro del cráter, o bien por la presencia de un glaciar o hielo en el mismo cráter.

Es difícil determinar el foco de emisión de esta erupción, pero si se asume que después de la gran erupción de hace 10500 años, el cráter no ha cambiado de manera sustancial, el candidato más idóneo sería la Laguna de la Luna, como el lugar por donde fueron emitidas las cenizas de dicha erupción. Además, considerando que este depósito aflora hasta distancias de 15 km a partir del cráter, la erupción debió ser de magnitud intermedia, probablemente desarrollando una columna de cenizas perceptible a varias decenas de kilómetros a la redonda, por lo que el hombre antiguo (si es que habitaba por estas zonas) debió haberlo presenciado y, probablemente posterior a la erupción, rendido culto al volcán.

Debido a que este suceso es reciente, se debe considerar al Nevado de Toluca como un volcán activo en estado de quietud. Los periodos de quietud son muy variables en cada volcán, pueden durar de cientos de años (como el volcán Chichón, que tuvo un periodo de quietud de  $\sim 500$  años) o miles de años, como es el caso del volcán Tambora, en Indonesia, que permaneció dormido durante 5 mil años. De modo que es difícil predecir a largo plazo cuándo ocurrirá la siguiente erupción. Lo que no debemos olvidar es que, en caso de una probable reactivación del Nevado, habría señales premonitoras (*i.e.* sismos, fumarolas, etc.). Por el momento, lo único que podemos hacer es disfrutar del paisaje espectacular que nos brinda el Nevado de Toluca. 



**Derecha:**  
Carta geológica  
(M. Elías-Herrera  
*et al.*, 1993)  
(Apunte:  
Gamaliel FM).

## 1.2 Las glaciaciones y el paisaje glacial\*

HOY EN DÍA EL NEVADO DE TOLUCA no hace tanto honor a su nombre como en el pasado remoto e incluso reciente. Tal vez esté pasando por uno de los momentos de menos nieve de los últimos 20 000 años. Por sus 4680 m de altitud, ocupa el cuarto lugar entre las cumbres más altas de México, sólo por debajo del Citlaltépetl, el Popocatepetl y el Iztaccíhuatl. Sin embargo, la diferencia de altitud hace que, mientras en éstos subsisten pequeños glaciares, en las cimas del Nevado las temperaturas no son suficientemente frías para que la nieve acumulada año con año permanezca sobre el terreno y se convierta en un glaciar, es decir, en una masa de hielo permanente, con metros o decenas de metros de espesor y en lento movimiento.

No obstante, en sus laderas hay claras evidencias geomorfológicas de la presencia de glaciares en el pasado. Cuando una masa de hielo se desliza sobre el terreno, erosiona las rocas, transporta los detritos rocosos ladera abajo y los apila finalmente en los sitios en que el hielo se funde, o sea, donde la temperatura supera los 0 °C. Las pilas de sedimentos acumulados de esta manera en la parte inferior de un glaciar se denominan morrenas.

Cabe preguntarse ¿por qué en otros tiempos hubo extensos glaciares en las montañas del centro de México? La razón evidente es que, a lo largo del periodo Cuaternario (los últimos dos millones de años), el clima del planeta ha oscilado entre fases frías (llamadas glaciales) y otras relativamente calientes, similares a la actual (o interglaciales). Cuando el clima se enfría, afecta por igual a toda una gran región, pero en las cimas de las altas montañas este cambio puede ser dramático si la precipitación, antes líquida, se vuelve predominantemente sólida (nieve) y las bajas temperaturas permiten la preservación de la nieve y su gradual transformación en un glaciar. En cambio, cuando el clima se

### Izquierda:

Vista del valle Arroyo Grande tomada desde la boca del cráter, a 4200 msnm hacia el oriente. Hace aproximadamente 11 mil años un glaciar originado en el cráter descendió por este valle. La cresta que se extiende entre las dos flechas es una morrena formada por detritos de roca arrastrados por el glaciar y acumulados en su margen izquierda. La línea punteada en el lado opuesto del valle indica la morrena correspondiente al borde derecho del glaciar. La altura de las morrenas sobre el fondo del valle indica el espesor del hielo, cercano a los 80 metros en el extremo derecho de la imagen. El glaciar se movía desde la derecha hacia el centro de la imagen, terminando a 3900 msnm en el área hoy cubierta por bosque (Lorenzo Vázquez).



\* **Lorenzo Vázquez Selem** es doctor en geografía física y es investigador adscrito al Instituto de Geografía de la UNAM, desde el año 2000, donde desarrolla las líneas de investigación: geomorfología glacial y volcánica y evolución del paisaje durante el Cuaternario en el centro de México.



**Arriba:**

Glaciar rocoso inactivo en la ladera norte, a 4120 msnm. La mayor abundancia de nieve durante la Pequeña Edad de Hielo produjo este tipo de formas. La mezcla de roca con nieve forma una lengua de bloques rocosos que fluye lentamente, en el caso de la fotografía de izquierda a derecha. Al fundirse el hielo de los intersticios, la parte central se hunde (ver depresión en la porción central derecha) y el glaciar rocoso se detiene y queda inactivo. La ausencia de zacatonal en parte de la superficie indica que se trata de una forma muy reciente, aún en proceso de colonización por la vegetación (Lorenzo Vázquez).

caliente, las hielos se funden, y de ellos no quedan sino rastros geomorfológicos.

Diversos estudios de las montañas de México han demostrado la existencia de varias fases de glaciación en los últimos 200 000 años (Vázquez Selem y Heine, 2004; White *et al.*, 1990). En el Nevado de Toluca, la intensa actividad volcánica del Cuaternario (ver Historia Eruptiva, en este volumen) ha borrado buena parte de las evidencias de glaciación, aunque quedan huellas de fenómenos glaciales al menos de los últimos 20 000 años (Heine, 1988).

En la ladera norte las morrenas muestran, en varios valles, que las lenguas de hielo descendieron en algún momento hasta 3350 y 3500 msnm, altitud similar a la del actual pueblo de Raíces. En ese entonces, el paraje conocido como Parque de los Venados, a la entrada del Parque Nacional, se encontraba cubierto por una masa de hielo de 40 a 60 m de espesor. Por analogía con otras montañas de México, y con base en la edad de los depósitos volcánicos del propio Nevado que cubrieron esos paisajes glaciales, inferimos una edad de entre 20 000 y 14 000 años para esta fase.

Poco después de la última gran erupción del Nevado –ocurrida hace 12-11 mil años–, el clima todavía era suficientemente frío para que el cráter se llenara de hielo y éste desbordara hacia el exterior, alcanzando los 3900 msnm por dos puntos: la apertura orientada hacia el oriente (por donde entra la carretera al cráter), y el sector más bajo del borde norte del mismo cráter. El espesor del hielo en el interior debió superar los 150 m, con lo cual El Ombligo estaba totalmente cubierto. Esta fase ocurrió entre 12 000 y 10 000 años antes del presente, mientras las partes bajas del Valle de Toluca aún estaban habitadas por mamuts y, tal vez, por algunos grupos humanos.

Un par de milenios después, hace unos 8000 años, se registró una nueva expansión de los glaciares, si bien de alcance más limitado y corta duración. De manera similar a la fase previa, dos pequeñas lenguas de hielo desbordaban desde el cráter hacia el norte y el este, pero se fundían un poco más abajo del borde, a una altura de 4100 a 4200 msnm. Probablemente hace unos 7000 años el fondo del cráter quedó libre de hielo. En las depresiones resultantes de la última erupción volcánica y de la erosión glacial a la postre se formaron los lagos que hoy conocemos.

Desde entonces no ha habido glaciares verdaderos en el Nevado de Toluca, aunque sí formaciones conocidas como glaciares rocosos, propios de un ambiente periglacial (casi glacial) y que se crean a partir de derrumbes en los picachos y áreas escarpadas de la montaña. Luego de caer y rodar por las laderas, los detritos de roca se detienen en la base y se mezclan con nieve fresca, conformándose con el tiempo una masa que fluye lentamente en dirección lateral abajo, lubricada por la presencia de hielo y nieve en los espacios que hay entre los bloques de las rocas. Las laderas del Nevado de Toluca –en general por encima de los 4100 msnm– están cubiertas por glaciares rocosos, todos inactivos, ya que el hielo interior se ha fundido. Algunos posiblemente datan de hace 8000 años, pero los de aspecto más reciente, sin cubierta de vegetación, parecen haberse formado durante la Pequeña Edad de Hielo, una fase relativamente fría que afectó al planeta entre los siglos xv y xix.

Las geoformas glaciales del Nevado de Toluca son un testimonio de los drásticos cambios climáticos ocurridos en los últimos milenios en el centro del país. Junto con las geoformas resultantes de la actividad volcánica, han creado un paisaje espectacular, más espectacular aún si lo entendemos como un palimpsesto natural y logramos descifrar algunos de sus trazos. 

**Derecha:**

Reconstrucción de los glaciares para las últimas dos fases de glaciación: hace 11 mil años (arriba) y hace 8 mil años (centro). En la actualidad (abajo) no existen glaciares aunque sí un manto de nieve discontinuo durante el invierno.

La fotografía aérea muestra el flanco nororiental (Michael Calderwood) (apunte de Lorenzo Vázquez).



### 1.3 Suelos: maravillosa pero frágil epidermis\*

EL SUELO ES SUSTENTO DE LA VIDA, soporte de una gama enorme de organismos de diversos tamaños que en él habitan, conviven y compiten. Los suelos volcánicos representan un excelente hábitat para estos organismos, por sus extraordinarias propiedades: buena porosidad, aireación, drenaje adecuado (que les impide inundarse) y riqueza en nutrimentos, derivados de la alteración de la ceniza volcánica; son suelos ligeros, de tal manera que fácilmente los organismos pueden manejarlos y trabajar. El hombre, de hecho, aprovecha estas características tan favorables para la agricultura, cultivándolos y produciendo alimentos. Es curioso que a pesar del riesgo que representa vivir en las zonas aledañas a los volcanes, grandes ciudades y civilizaciones se han asentado en ellas a lo largo de la historia. Esto es muy claro en el caso de ciudades como México y Puebla (cerca del Popocatepetl) y Toluca (Nevado de Toluca).

Para el caso particular de los suelos del Nevado de Toluca, dominan los llamados Andosoles, nombre de origen japonés que significa «suelos negros», los cuales brindan estabilidad al ecosistema forestal.

A lo largo de este extraordinario volcán se pueden observar diferencias en los suelos en función de las variaciones altitudinales, que a su vez están controlando al clima y a la vegetación. Estas diferencias marcan claramente las zonas de uso de suelo, delimitando áreas de matorrales y pastizales, de bosque denso y fragmentado y de agricultura.

En las posiciones más elevadas y dentro del cráter, en las zonas de zacatonal el desarrollo de suelos es mínimo dadas las bajas temperaturas presentes, de manera que sólo se observan Leptosoles de poco espesor cuya característica principal es la acumulación de materia orgánica, la cual le da un color gris oscuro. Es un suelo de poco espesor (<50 cm) que la mayor parte del año se congela, disminuyendo los procesos de formación de suelo. En algunos puntos donde la pendiente no es tan pronunciada, el suelo tiene más espesor, llegando a hasta los 70 centímetros.

Conforme descendemos del volcán, justamente en donde inicia el bosque de coníferas (3500 msnm), el suelo se siente más profundo (>100 cm), presentando un horizonte superficial (A) de 30 cm de espesor, enriquecido con materia orgánica que le da una coloración negra, la cual cambia a amarillo ocre, hasta llegar al material volcánico. Es realmente un suelo con propiedades extraordinarias, entre las que destaca su porosidad, buena aireación y drenaje, por lo que no se inunda; aunque es capaz de retener agua suficiente durante todo el año. Es un suelo ideal para la biota del bosque y se encuentra en las laderas del volcán, hasta altitudes de 2800 msnm.

En la parte baja del volcán, el suelo sufre transformaciones notorias no sólo por el efecto del cambio de pendiente y clima, sino por el manejo del hombre, ya que la mayor parte del paisaje ha sido severamente modificado con la deforestación, la introducción de la agricultura, la ganadería y la urbanización. Por esta razón los suelos no conservan el horizonte orgánico superficial de color negro, sino que exhiben coloraciones de color gris pardo. La estructura es más frágil, es decir el

\* **Elizabeth Solleiro Rebolledo**, Instituto de Geología, UNAM.

**Derecha:** Diversidad edafológica presenta la montaña según la altura: en la alta montaña Leptosoles, en los bosques Andosoles y sumamente alterados los suelos de las partes bajas por la actividad humana (Michael Calderwood).





**Izquierda:**

Aspecto de Crisoles en las partes altas volcán, los cuales muestran congelamiento la mayor parte del año, permitiendo el desarrollo de un permafrost (capa que permanece congelada por más de 2 años). Los Crisoles no aparecen en la cartografía de los suelos de México debido a que limitan su ocurrencia a los volcanes altos del país. Este es un ejemplo de ellos en la orilla norte de la Laguna de la Luna (AM/SAS-INAH).

suelo es más deleznable y ha perdido su capacidad para retener agua, aunque sigue siendo poroso, bien aireado y drenado. La agricultura (particularmente el cultivo de maíz) ha sometido a este suelo volcánico a cambios fuertes en cuanto al tipo de materia orgánica que se incorpora, pues ya no es la biomasa del bosque la que contribuye, sino los restos de la cosecha, que no son tan diversos y disminuyen la calidad del suelo.

Esta diferenciación es válida para las laderas norte y occidental. Hacia el sur y parcialmente el oriente, los suelos son de otro tipo, debido a las alteraciones en los factores de formación (clima y roca, particularmente). En estas laderas, el depósito de materiales volcánicos jóvenes (menos de 50 mil años) fue limitado, de tal manera que hallamos flujos de lava y piroclastos más antiguos. Consecuentemente, los suelos han tenido más tiempo para desarrollarse, así que en lugar de Andosoles presentan Luvisoles, los cuales se caracterizan por ser de coloración parda-rojiza, contar con menor proporción de materia orgánica y un alto contenido en arcilla. Esta última origina una disminución de permeabilidad y porosidad, que los hace más difíciles de trabajar, desde el punto de vista agrícola, aunque son fuente potencial de materia prima para la cerámica.

Por otro lado, puesto que el Nevado de Toluca tuvo una dinámica eruptiva intensa en los últimos 50 mil años, en cada episodio de emanación de productos volcánicos; cuando hubo periodos de calma se formaron suelos, los cuales están sepultados por la cubierta edáfica actual. A éstos se les llama paleosuelos y nos pueden indicar cómo era el clima en el pasado, cuando se originaron. Los paleosuelos, de diferentes edades, son también Andosoles, con un horizonte A bien desarrollado,

de color negro y con abundancia de materia orgánica que los hace potencialmente fértiles, pudiendo servir adicionalmente de piso para la actividad agrícola de la zona. En algunas canteras abandonadas, de donde se ha extraído pómez y se ha dejado el paleosuelo inútil para la construcción, actualmente se ha nivelado el terreno y se está cultivando.

Como mencionamos, los suelos volcánicos tienen propiedades excelentes, aunque son muy frágiles y se deterioran fácilmente; es decir, sufren procesos de degradación que dañan fuertemente el ecosistema. En los alrededores del volcán hay restos de cultivos, que desde la época prehispánica se practicaban, lo cual, aunado al manejo actual, han propiciado una fuerte erosión del suelo.

En resumen, esta es una visión general de los tipos de suelos que tiene el Nevado de Toluca, los cuales, junto con los paleosuelos, poseen un alto valor, además de embellecer el paisaje natural. Sin embargo, esta cubierta superficial -la epidermis del volcán-, al sufrir cambios de uso de suelo, se deteriora, erosiona y pierde parcialmente su calidad y su capacidad para sustentar la vida. 



**Arriba:**

Sobre la pronunciada ladera suroeste, campos de roca y suelos escasamente desarrollados característica de las partes altas del volcán (AM/SAS-INAH).



**Derecha:**

Mínimo desarrollo de suelos en el interior del cráter (AM/SAS-INAH).



## 1.4 Limnología\*

EL NEVADO DE TOLUCA ES UN VOLCÁN de tipo *estromboliano*. Su última erupción bien identificada data de hace 10 500 años; sin embargo, existe la evidencia –aún en discusión– de que otra más reciente y moderada se llevó a cabo hace 3 300 años aproximadamente.

En el interior del cráter quedaron dos depresiones separadas por un domo dacítico, que con el tiempo se convirtieron en lagos. Actualmente se conocen como lagos El Sol y La Luna. Con poco más de 4 200 msnm son los lagos perennes más altos del territorio nacional y ocupan el lugar 32 entre los lagos más altos del mundo. De estos últimos, el de mayor altitud es el llamado Ojos del Salado, con 6 390 msnm, ubicado en los Andes argentinos. Los demás se encuentran en las cordilleras de los Andes (Bolivia, Chile, Perú y Argentina), en el Himalaya (Tíbet, Nepal, India) y en el Monte Kenia (África).

El Sol y La Luna son *astáticos*, o sea que cambia su forma a lo largo del año y de un año a otro, debido al balance entre la precipitación y la evaporación. No existe un registro continuo de la fluctuación del nivel de los lagos; sin embargo, Velásquez de León, tesorero del Estado de México, calculó que la profundidad del lago El Sol era de entre 10 y 14 m en 1835 (Careaga, 1975:21), valor no muy alejado de los 11-12 m registrados en el 2007 y ligeramente inferior al máximo medido, de 15 m, registrado en 1980.

Parámetro	El Sol	La Luna
Longitud máxima (m)	795 NNE-SSW	227 WSW-ENE
Ancho máximo (m)	482	209
Volumen (m <sup>3</sup> )	1,436,100	159,865
Área superficial (m <sup>2</sup> )	237,321	31,083
Perímetro (km)	3.68	0.67
Profundidad máxima (m)	15	10
Profundidad media (m)	6	5

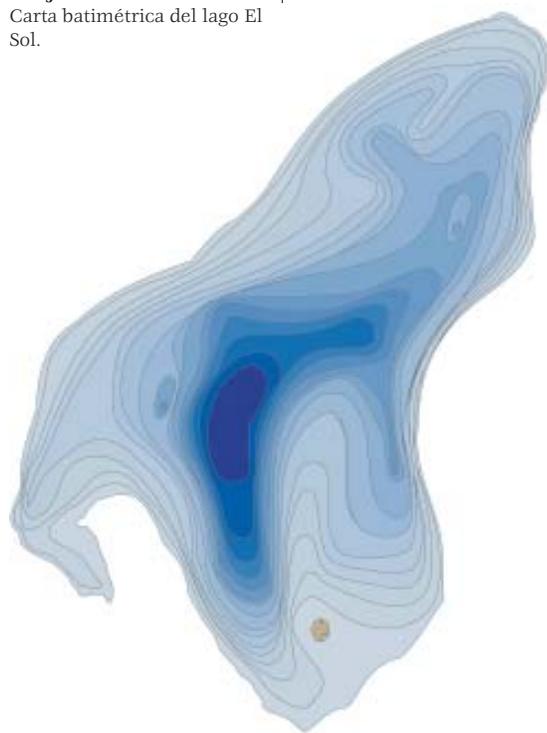
Parámetros morfométricos de los lagos El Sol y La Luna en su máximo nivel de llenado registrado (Alcocer, 1980).

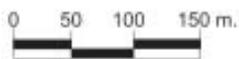
Ambos son lagos de alta montaña o alpinos, ya que se localizan por encima del límite de crecimiento arbóreo (*timberline* o *tree line*). Esta demarcación depende principalmente de las condiciones climáticas presentes en cada región (como lo es la temperatura y humedad), más que de una altitud en particular. Tienen cualidades similares a las de otros lagos de alta montaña, como las que a continuación se describen.

Las aguas de estos dos lagos son frías; las temperaturas más elevadas ( $\approx 11^\circ\text{C}$ ) se dan en la época cálida de lluvias, y las más bajas en el seco invierno ( $\approx 4^\circ\text{C}$ ). Con respecto al oxígeno disuelto, ambos están bien oxigenados, con concentraciones cercanas a la saturación ( $\approx 7\text{ mg OD L}^{-1}$ ) a lo largo de toda la columna de agua. Las variables anteriores demuestran que uno y otro están bien mezclados (*polimíctico cálido*), característica derivada seguramente de su someridad y la exposición a los fuertes vientos que llegan a alcanzar velocidades pico de  $30\text{ m s}^{-1}$ . Las aguas de los lagos son diluidas –contienen pocos minerales disuel-

\* **Javier Alcocer Durand**, Proyecto de investigación en Limnología Tropical - PILT-, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Abajo:  
Carta batimétrica del lago El Sol.





**Arriba:**  
Carta batimétrica del lago La Luna.

Escala de profundidad en metros, ambas batimetrías comparten la misma escala gráfica (con datos de Alcocer, 1980. Dibujos Gamaliel FM.).

tos-, particularmente la del lago La Luna, la cual mostró una conductividad 10 veces menor que la del lago El Sol. Por otro lado, su pH es ácido, especialmente La Luna, en el que se registraron valores tan bajos como 4.6; el valor más bajo en el lago El Sol fue de 5.7.

Parámetro	El Sol	La Luna
Temperatura (°C)	8.8 ± 1.9	8.8 ± 1.7
Oxígeno disuelto (mg L <sup>-1</sup> )	7.17 ± 0.70	6.96 ± 0.62
Conductividad (µS cm <sup>-1</sup> )	57.9 ± 5.9	6.2 ± 2.7
pH	6.9 ± 1.16	5.4 ± 0.7
Z <sub>DS</sub> (m)	5.5 ± 1.15	8.4 ± 1.8

Variables físicas y químicas de los lagos de El Sol y La Luna (Los valores son promedios anuales de la columna de agua) (Z<sub>DS</sub> = profundidad de Disco de Secchi).

La composición química de las aguas de los lagos está asociada al tipo de rocas volcánicas que forman su cuenca, andesitas y dacitas principalmente, así como a la inactividad (influencia magmática reducida o nula) del volcán, que hacen que sean aguas diluidas, de pH ácido, con baja alcalinidad y con temperatura que refleja la del ambiente. En el tipo químico de agua de El Sol predomina el calcio y el magnesio con bicarbonatos; los cloruros y sulfatos se encuentran en muy bajas concentraciones. En la Luna no hay una predominancia en particular de algún anión o catión.

Parámetro	El Sol	La Luna
Bicarbonatos	33.5	2.3 - 2.9
Carbonatos	0	0
Sulfatos	3.1 - 3.3	1.4
Cloruros	1.6 - 1.7	1.3
Calcio	6.4	2.0
Magnesio	2.9 - 3.4	0.6
Sodio	1.7	0.9 - 1.0
Potasio	0.6	0.4 - 0.5
C.I.	330-690	200-300

Composición química del agua de los lagos El Sol y La Luna (Las concentraciones se expresan en mg L<sup>-1</sup>) (C.I. = concentración iónica) (Tomado de Armienta, et al., 2008).

Con respecto a la transparencia, en La Luna es mayor y normalmente se puede ver el fondo. El lago El Sol es más turbio y la radiación solar se extingue en él alrededor de la mitad de la columna de agua. Existen variaciones temporales en la transparencia; es mayor en la época más fría del año en ambos lagos. La transparencia de los lagos está relacionada con que el agua contiene muy bajas concentraciones de materiales disueltos y partículas, por lo que la luz puede penetrar en la columna de agua sin sufrir una total atenuación en la columna de agua. Es importante hacer notar que la transparencia de El Sol ha disminuido ya que a finales de la década de 1970 se podía ver claramente el fondo del lago a pesar de ser más profundo que La Luna. Al momento se desconocen las razones de este cambio por lo que se requieren más estudios para poder identificar el o los factores responsables de esta alteración.

Por su ubicación tropical y su gran elevación, estos lagos están sujetos a grandes dosis de radiación solar, incluyendo la tan peligrosa ra-

diación ultravioleta (RUV). Mediciones recientes en el sitio indican que la RUV alcanza un promedio de  $5\,418 \pm 2\,582 \text{ J m}^{-2} \text{ día}^{-1}$  y los valores de *UV Index* frecuentemente son superiores a las 10 unidades, lo que representa un riesgo elevado de exposición a la RUV. En el lago El Sol la RUV penetra casi hasta los 8 m de profundidad durante la época fría y seca del año, cuando hay mayor transparencia, y disminuye el resto del año por debajo de los 5 m. Para el caso del lago La Luna, la RUV alcanza el fondo prácticamente todo el año, lo que hace que este lago sea particularmente sensible a los efectos de tal radiación.

El color de los cuerpos acuáticos depende de las sustancias disueltas en el agua, así como de las partículas suspendidas en ella. La luz es absorbida diferencialmente –unos colores más que otros– por estas sustancias; así, los lagos más transparentes son azules, mientras que los turbios son verdes o cafés. De acuerdo con la *Escala de Forel-Ule*, el color del lago de El Sol varía de azul-verde a azul (v a viii), según la época del año; y en el de La Luna predomina el azul (iv a v).

Parte del color verdoso del lago El Sol se debe a la presencia de fitoplancton. La concentración de clorofila “a” –una forma de evaluar la biomasa del fitoplancton– es mayor en este lago ( $0.14$  a  $1.62 \mu\text{g L}^{-1}$ ) que en el de la Luna ( $0.13$  a  $0.89 \mu\text{g L}^{-1}$ ); no obstante, las concentraciones registradas se consideran bajas, por lo cual se les califica de *oligotróficos* (Alcocer *et al.*, 2004). Respecto a la concentración de nutrientes, estos son en general bajos, lo cual reafirma el estado oligotrófico de sus aguas, salvo por los nitratos, que resultan muy elevados en La Luna.

La elevada concentración de nitratos y el muy bajo pH del lago La Luna sugieren que este elemento puede estar siendo transportado vía atmosférica (precipitación ácida) desde la ciudad de Toluca (Alcocer *et al.*, 2004). Por otro lado, recientemente se ha registrado en los sedimentos la presencia de «partículas de carbón esféricas» (Vilaclara *et al.*, 2005), prueba inequívoca de contaminación aérea, ya que éstas son producto de la combustión de hidrocarburos fósiles. En cambio Armienta (*et al.*, 2000) no encontró metales pesados –hierro y aluminio– disueltos en las aguas del lago El Sol. Lo anterior indica que es urgente contar con estudios que muestren fehacientemente si existe contaminación en estos lagos, de qué tipo y su grado de impacto en ellos, como se ha encontrado frecuentemente en otros lagos de alta montaña.

En lo que respecta a los sedimentos de los lagos, éstos proceden de su muy reducida cuenca de drenaje la cual es lógicamente volcánica ya que corresponde a las paredes de la cara interna del cráter. El tamaño o *granulometría* de los sedimentos varía en un amplio intervalo, desde grandes bloques o peñascos cuyas medidas exceden los 30cm de diámetro, hasta los finos lodos (limos + arcillas). Los sedimentos más

Parámetro	El Sol	La Luna
N-NH <sub>4</sub>	$2.89 \pm 1.54$	$2.79 \pm 1.53$
N-NO <sub>2</sub>	$0.19 \pm 0.23$	$0.05 \pm 0.05$
N-NO <sub>3</sub>	$4.71 \pm 3.1$	$22.61 \pm 2.36$
NID	$7.61 \pm 4.06$	$25.63 \pm 2.75$
P-PO <sub>4</sub>	$0.15 \pm 0.11$	$0.13 \pm 0.15$
Si-SiO <sub>4</sub>	$2.45 \pm 2.22$	$0.62 \pm 1.08$

Concentración de nutrientes en las aguas de los lagos El Sol y La Luna (Las concentraciones son promedios anuales y se expresan en  $\mu\text{mol L}^{-1}$ ) (NID = nitrógeno inorgánico disuelto = N-NH<sub>4</sub> + N-NO<sub>2</sub> + N-NO<sub>3</sub>) (Tomado de Dimas-Flores *et al.*, 2008).



**Derecha:**

Aspecto del cráter con sus lagos: izquierda, lago La Luna; a un costado, en color blanquisco, un cuerpo de agua temporal que se denomina La Estrellita; a la derecha, de mayor tamaño, El Sol (Michael Calderwood).





gruesos y pesados se ubican en la región periférica (orilla y zona litoral) y se tornan más finos conforme se profundiza en los lagos. Los lodos son el sedimento predominante en El Sol y las arenas en La Luna (Alcocer, 1980).

Los constituyentes principales de los sedimentos en ambos lagos son predominantemente cuarzo y fragmentos de roca volcánica, en menor cantidad feldespatos y pequeñas proporciones de mica (biotita y moscovita) y magnetita. Con relación al contenido de materia orgánica (MO) en los sedimentos, ésta tiende a acumularse en las zonas más profundas de manera tal que los sedimentos finos son más ricos en MO y los gruesos más pobres. Con base en lo anterior, los sedimentos de la zona profunda se catalogan como orgánicos (8-24%) y los litorales como litogénicos (0.8-4.4%).

Con base en el importante cambio climático inducido antropogénicamente, las investigaciones de los ecosistemas terrestres y acuáticos de las regiones de alta montaña han cobrado una gran importancia por constituir sistemas indicadores. Su valor indicador deriva del hecho de que la mayoría de éstos se encuentran alejados de las grandes ciudades y en cuencas aisladas y por lo tanto, se pueden utilizar para evaluar el efecto de la contaminación atmosférica generada por

## GLOSARIO

*Astático*. Se dice de los lagos en los cuales fluctúa su nivel superficial, así como su volumen y profundidad. Pueden ser astáticos perennes si no se secan y astáticos temporales si lo hacen (Cole, 1979).

*Atenuación*. (Dodds, W.K. 2002. Freshwater ecology. Academic Press. San Diego. 569 pp.). Es la disminución de la luz con la profundidad por absorción (transformación en calor) y dispersión (deflexión de la luz por los componentes moleculares del agua y sus solutos, así como por material particulado y suspendido).

*Escala de Forel-Ule*. (Wetzel, R.G. & Likens, G.E. 2000. Limnological analyses. Springer. Nueva York. 429 pp.). Un comparador que consiste en una serie de ampollas selladas que contienen mezclas de dos soluciones acuosas: una azul de sulfato de cobre y amoníaco y una amarilla de cromato de potasio. Posteriormente se añadió un color café preparado con una solución de sulfato de cobalto y amoníaco. Los colores varían del azul (I) hasta el café (XXI), pasando por los verdes (VIII) y amarillos (XV).

*Estromboliano*. (<http://es.wikipedia.org>). El estromboliano es un vulcanismo caracterizado por erupciones explosivas separadas por periodos de calma de extensión variable.

*Granulometría*. (<http://es.wikipedia.org>). es la medición de los granos de una formación sedimentaria y el cálculo de la abundancia de los correspondientes a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica. La escala granulométrica es la siguiente: bloques (> 25 cm), cantos rodados (6-25 cm), gravas (2 mm - 6 cm), arenas (0.06-2 mm), limos (0.002-0.06 mm) y arcillas (< 0.002 mm).

*Oligotrófico*. Dícese de las aguas pobres en nutrientes (Cole, 1979).

*Polimíctico cálido*. (Lewis, W.M. Jr. 1983. A revised classification of lakes based on mixing. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 40: 1779-1787). Lagos que no forman una cubierta de hielo estacional en su superficie y su columna de agua se mezcla de forma continua -polimíctico cálido continuo- (no se estratifica más de algunas horas a la vez) o frecuentemente -polimíctico cálido discontinuo- (se mezcla más de una vez al año).

*Profundidad de disco de Secchi*. El disco de Secchi es un instrumento estándar para medir la visibilidad relativa o la profundidad de retorno de la penetración luminosa y, por ello, de la turbidez del agua. Consiste en un disco de 20 cm de diámetro con un patrón de cuadrantes alternados blancos y negros. La profundidad a la cual el patrón del disco ya no es visible se toma como medida de la transparencia del agua. Esta medida se conoce como profundidad del disco de Secchi y está relacionada con la turbidez del agua. La atenuación total de la luz se da entre 2 a 3 veces la profundidad del disco de Secchi (<http://dipin.kent.edu/index.htm>).

*Proxy*. En el contexto de cambio climático es una variable medida que se usa para inferir el valor de una variable de interés en la investigación climática. Es una medida indirecta de un parámetro determinado, en este caso, diversos indicadores de cambios climáticos o variables (<http://en.wikipedia.org>).

*Timberline o tree line*. Términos ingleses que designan el límite o frontera del hábitat por debajo del cual los árboles son capaces de crecer. Por encima de este límite, los árboles no pueden crecer por la falta de condiciones ambientales apropiadas para ello, usualmente bajas temperaturas, falta de humedad y presión atmosférica insuficiente. Entre más cerca del Ecuador, más elevado estará el timberline y conforme se aleja de éste, el timberline se ubica a menores altitudes (<http://en.wikipedia.org>).

*UV Index*. Es una medida internacional estándar de que tan fuerte es la radiación ultravioleta (RUV) del sol en un sitio y día particulares. Es una escala que se usa principalmente para alertar al público en general del peligro potencial que representa la exposición a la RUV. Valores de UV Index de 0 a 2 indican que no hay riesgo, de 3 a 5 que hay poco riesgo, de 6 a 7 un alto riesgo, de 8 a 10 muy alto riesgo y de 11 o más indican un riesgo extremo de daño por exposición al sol sin protección alguna (<http://en.wikipedia.org>).

### Derecha:

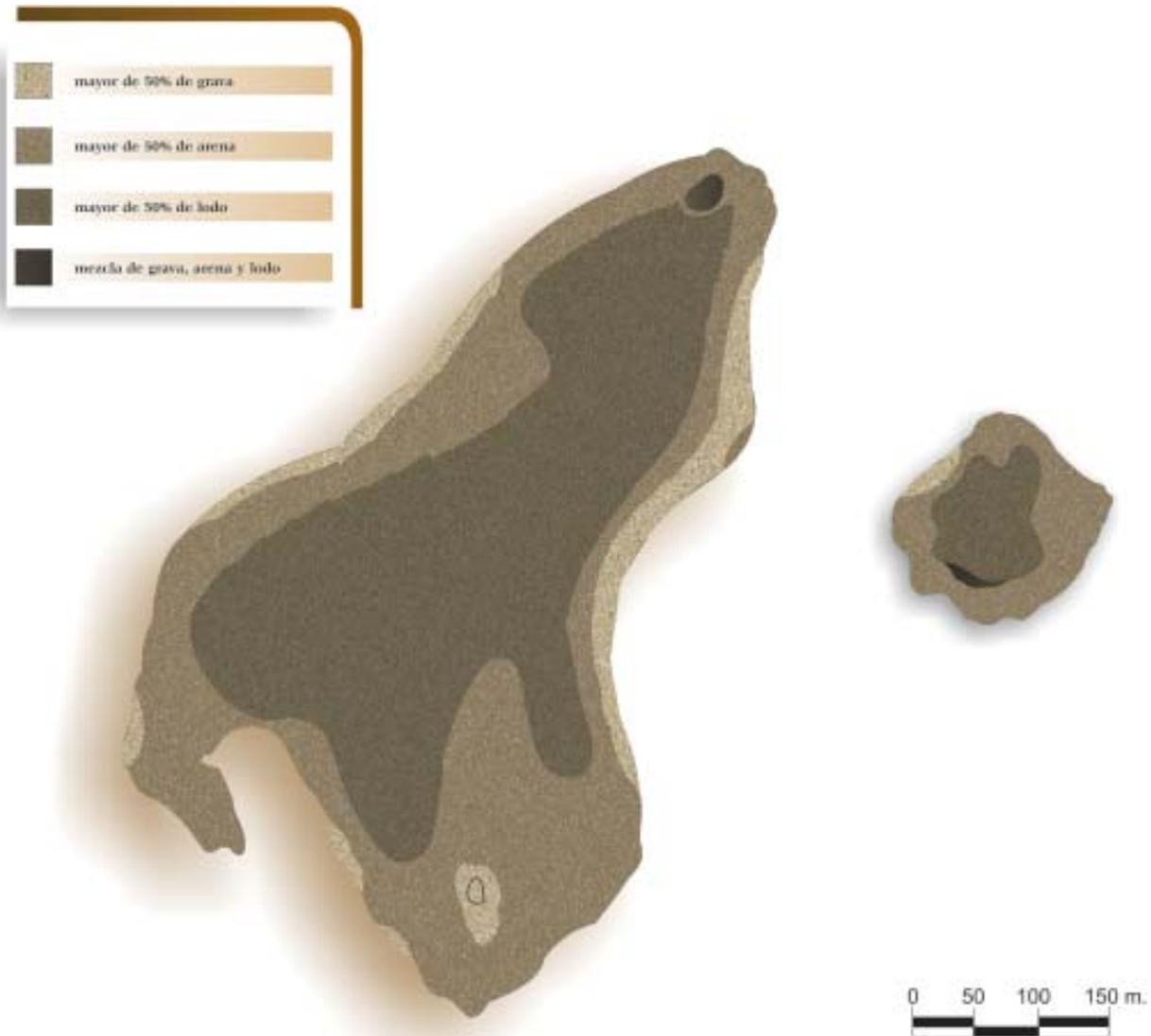
Distribución de sedimentos en los lagos El Sol y La Luna (Alcocer, 1980) (apunte de Gamaliel FM).



las actividades antropogénicas que llegan a alcanzar estos ecosistemas acuáticos. La presencia y composición de organismos acuáticos está fuertemente relacionada con el clima, lo cual convierte en particular a los lagos de alta montaña en registradores sensibles del cambio climático. Aerosoles, polvo, precipitación ácida, metales pesados y nutrientes pueden contaminar aún estas áreas remotas por la vía de transporte y posterior depositación atmosférica.

Sin embargo, con el fin de que estos lagos puedan ser utilizados como indicadores, es necesario: 1) contar con las condiciones de referencia o línea base, y 2) evitar que sean perturbados directamente por actividades antropogénicas locales. Para conocer las condiciones de referencia o variabilidad natural del ecosistema se requiere de dos aproximaciones. La primera es reconocer la dinámica limnológica actual a través del establecimiento de un programa de monitoreo con al menos el reconocimiento de un ciclo anual y en el mejor de los casos, el más deseable, continuar el monitoreo del ecosistema por un periodo de tiempo de varios años, para llegar a constituirlo como un sitio de la Red Mexicana de Monitoreo de Estudios Ecológicos a Largo Plazo (Red Mex-LTER). Para la segunda aproximación es necesario interpretar la dinámica limnológica pasada o «registrada» en los sedimentos de los lagos (paleolimnología). El análisis de estos restos biológicos y otros *proxys* permite una reconstrucción cuantitativa de las condiciones ambientales pasadas.

Finalmente, las condiciones ambientales prevalecientes en el Nevado de Toluca, la atmósfera enrarecida, la radiación ultravioleta intensa y las bajas temperaturas, convierten a El Sol y La Luna en análogos potenciales de los lagos marcianos. La investigación en estos lagos extremos ubicados en la cima de volcanes elevados constituye una oportunidad única para generar conocimiento sobre la biósfera de nuestro propio planeta, la evolución de la vida y su adaptación a cambios climáticos.



## 1.5 El acuífero del Valle de Toluca\*

EL VALLE DE TOLUCA SE LOCALIZA EN LA ZONA CENTRAL de la República Mexicana, y es uno de los valles de mayor elevación del Altiplano mexicano, con una altitud media de 2570 msnm hasta la presa José Antonio Alzate, que es el primer vaso receptor de agua procedente del río Lerma, el cual atraviesa todo el Valle de Toluca. En el mapa se ilustra una perspectiva sombreada del relieve del área correspondiente al Curso Alto del Río Lerma, en el que se enmarca este valle. Destaca la energía del relieve en la porción sur por el volcán Nevado de Toluca, y en la porción oriental por la sierra de Las Cruces.

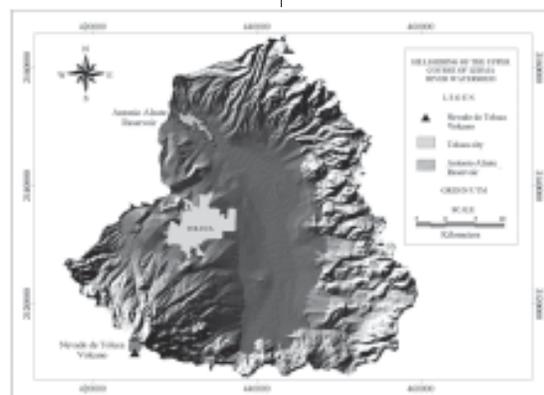
El Valle de Toluca tiene una extensión cercana a los 700 km<sup>2</sup>, con un eje mayor orientado de norte a sur, con casi 35 km de longitud y un eje menor orientado de este a oeste, con 20 km de longitud, aproximadamente. Sus límites son: al norte, el volcán La Guadalupeana, el cerro El Águila y la sierra Monte Alto; al sur, los volcanes Tenango y Zempoala; al este, la sierra de las Cruces y Las Iglesias; y al oeste, el volcán Nevado de Toluca y la sierra Morelos.

Con respecto a la hidrología subterránea, se pueden definir dos acuíferos: el acuífero de borde, constituido por rocas volcánicas fracturadas que afloran en las elevaciones montañosas; y el acuífero del valle, formado por materiales detríticos de origen volcánico-sedimentario. El detrítico es conocido como el Acuífero del Valle de Toluca.

La zona lacustre –conformada por las lagunas de Almoloya del Río (Laguna de Almoloya, Laguna de Tlaltizapán y Laguna de San Bartolo)– derivó de una serie de manantiales localizados en el área de contacto entre los materiales volcánicos fracturados que aparecen en los bordes montañosos del valle y los materiales detríticos cuaternarios que componen los niveles más superficiales del valle. De estas lagunas, a su vez, emana el río Lerma.

El proceso de desecación de las lagunas se inició con la finalidad de controlar las inundaciones y poder cultivar las tierras. Un primer paso se dio en 1757, pero sin mucho éxito. Posteriormente, en 1857 y 1870, se efectuaron obras para profundizar y ensanchar la salida del Lerma y, de esa manera, desaguar la zona lacustre. En las décadas de 1940 y 1950 se inició una serie de trabajos para captar las aguas de los manantiales que alimentaban a las lagunas de Almoloya del Río y, por lo tanto, al Lerma. También se realizó la instalación de pozos en la margen oriental de las lagunas, que entraron en operación en 1953, lo cual implicó un caudal de explotación entre 3.5 y 4.0 m<sup>3</sup>/s. El agua obtenida se transporta hacia la Ciudad de México a través del acueducto de Atarasquillo a Dos Ríos, que cruza las Sierra de las Cruces.

Por otro lado, hacia 1940 se empezó la construcción del llamado Corredor Industrial Toluca-Lerma, donde se ha estado desarrollando una intensa actividad industrial que conllevó un aumento de la densidad de población en el valle e incrementó las necesidades de agua para cubrir la demanda industrial y urbana. Esto se logró con la perforación de pozos en todo el valle, con la ayuda de los cuales se extrajeron y extraen importantes cantidades de agua del acuífero, ocasionando su sobreexplotación y, por ende, mermando la disponibilidad de agua.



**Arriba:**  
Perspectiva del Curso Alto del río Lerma.

\* **María V. Esteller Alberich**, Centro Interamericano de Recursos del Agua, Facultad de Ingeniería UAEM.

	Albores (1995)	SRH	IPESA (1984)		SARH
	Datos 1960-1970	(1969)	Lluvia	Estiaje	(1986)
Laguna de Almoloya	50	29	33	0.2	32
Laguna de Tlaltizapán	25	40	19	0.1	26
Laguna de San Bartolo	10	32	34	0.3	25
Total	85	101	86	0.6	83

**Tabla.** Superficies de los cuerpos de agua (vasos) de la zona lacustre, según varias referencias (datos en Km<sup>2</sup>).

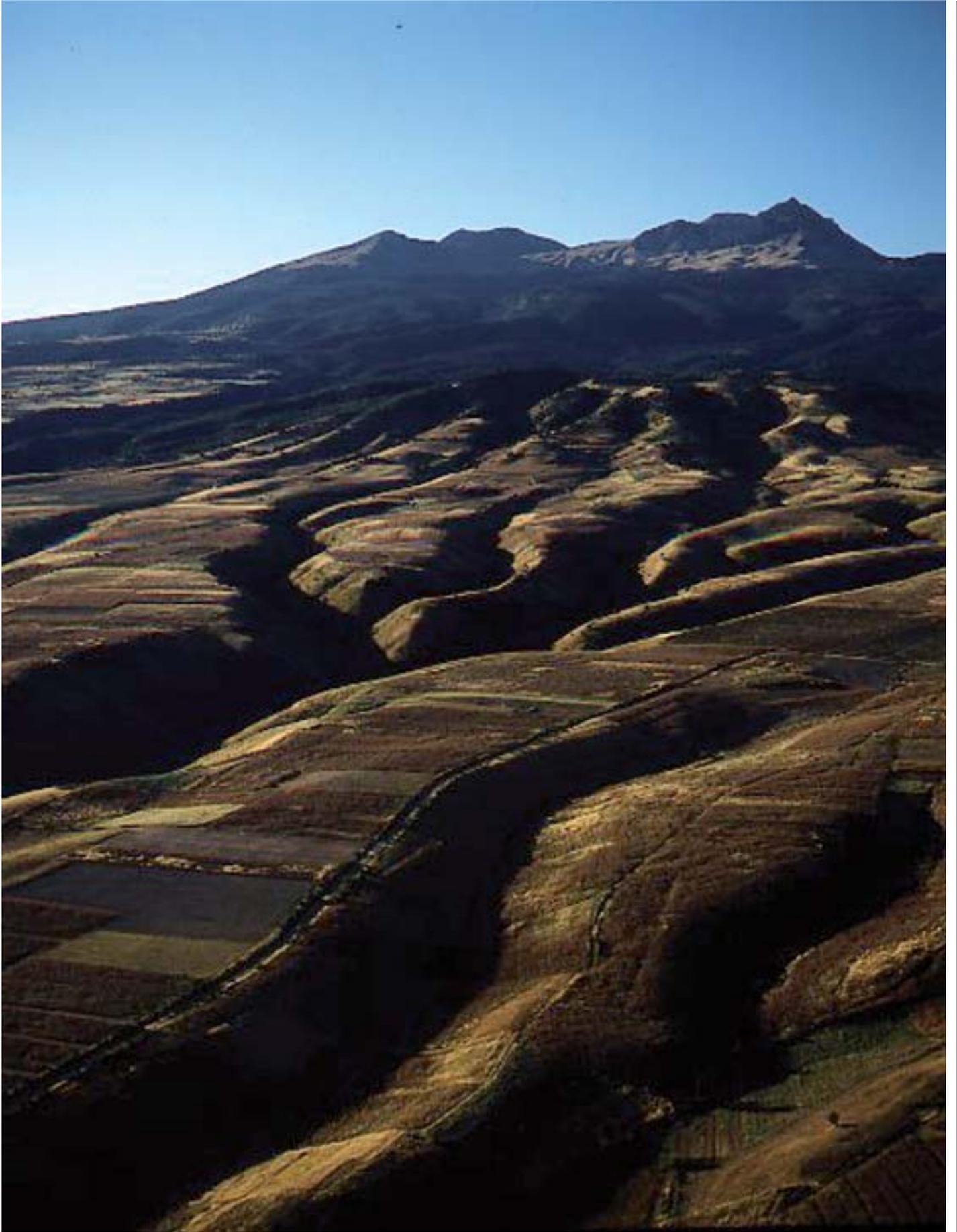
La crítica evolución de esta disponibilidad de volúmenes de agua provocó que el 10 de agosto de 1965 se promulgara un decreto presidencial que establecía la veda en este acuífero, pero en ese mismo año la demanda de agua en la Ciudad de México no pudo ser cubierta, por lo que se firmó un acuerdo entre el Departamento del Distrito Federal, la Secretaría de Recursos Hidráulicos y el gobierno del estado de México para aumentar las extracciones en la zona del río Lerma, anulando así el decreto presidencial. Con base en este acuerdo, en 1970 se concluyeron las obras de construcción de más de un centenar de pozos y de un acueducto de 170 km de longitud para transportar agua del Valle de Toluca a la Ciudad de México. Algunos de estos pozos se localizan en el área de transición entre la zona lacustre y el borde montañoso.

En la actualidad el Acuífero del Valle de Toluca está sometido a veda, lo cual significa que no se pueden realizar nuevas captaciones. Esta sobreexplotación ha traído consigo: el descenso del nivel del agua subterránea, a una tasa máxima de 1.4 m/año, la aparición de grietas en el terreno por efecto de la subsidencia, la disminución de caudales del río Lerma, así como la disminución de la extensión de la zona lacustre, ya que los volúmenes de agua aportados por los manantiales han ido disminuyendo y, además, se ha producido un descenso generalizado del nivel del agua subterránea. Un ejemplo de esta disminución de la superficie de la zona lacustre es la Laguna de Almoloya: de 24.3 km<sup>2</sup> en 1970 a 7.8 km<sup>2</sup> en 1989, aunque en la década de los noventa se produjo una recuperación de su superficie gracias a la construcción de los bordos; en 1995 esta laguna tuvo una extensión de 10.3 km<sup>2</sup>.

**Abajo:**

Los drenajes del Nevado de Toluca desembocan en tres afluentes primordiales: el río Lerma Santiago, al norte; al sur, a través del Río Chontalcuatlán y San Jerónimo al río Balsas; al oeste por el río Temascaltepec al río Cuetzamala (Gamaliel FM. apunte del E.).





Un aspecto que es importante destacar es la calidad del agua de las lagunas, así como del propio Río Lerma. Al deterioro de las aguas por efecto del vertido de aguas residuales de origen urbano e industrial, se suma el efecto del descenso de los caudales. Esta merma de caudales y el deterioro de la calidad del agua han dado lugar a una fuerte disminución de la vida lacustre, fluvial y ribereña en la cuenca.

En cuanto a la calidad del agua subterránea, se ha podido apreciar cierto aumento de su salinidad que va unido al incremento de la concentración de metales pesados, como es el caso del Fe y Mn, que, según las normas mexicanas, superan los valores permitidos para agua potable. Este incremento en la mineralización del agua podría estar relacionado con la extracción de aguas de circulación regional, con un mayor tiempo de residencia, ya que al disminuir el nivel piezométrico se produce la incorporación de aguas de mayor profundidad y, por tanto, con trayectorias de flujo mucho más largas. 

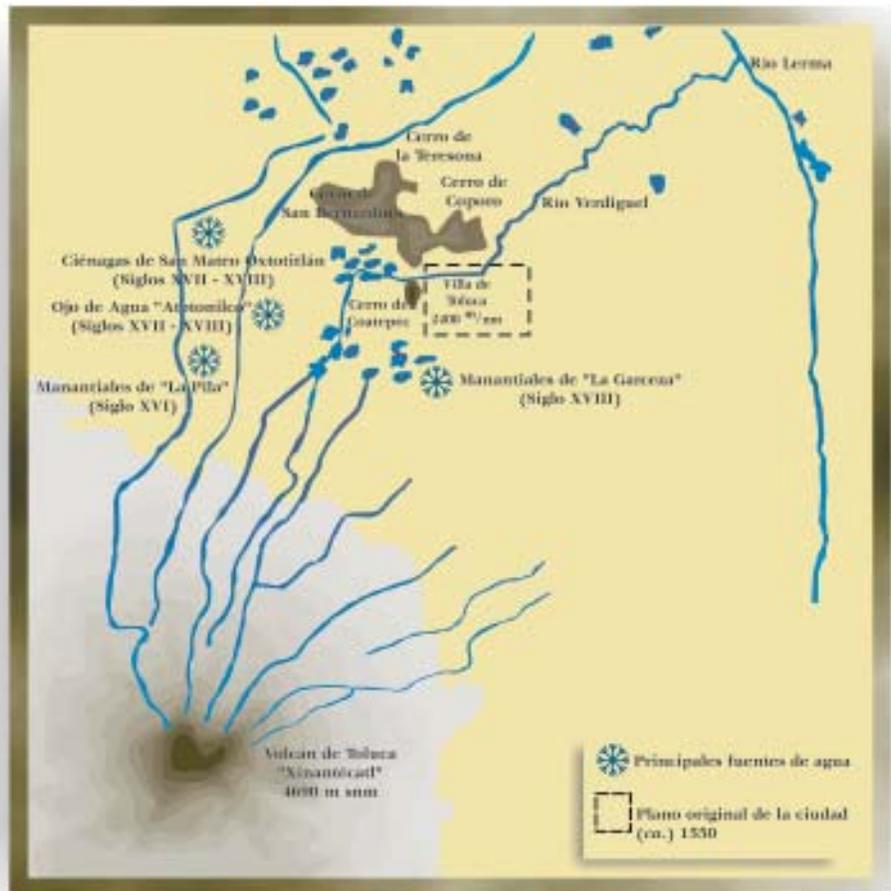
El Nevado y las montañas que circundan al Valle de Toluca son eficientes fábricas de agua, anualmente se extrae de su acuífero 422.344 millones de m<sup>3</sup> a través de 383 pozos. Esta impresionante capacidad hidráulica ha favorecido el desarrollo cultural en la región desde los primeros asentamientos humanos. Después de la Conquista, la construcción de bordos, canales y represas sirvieron para abastecer la villa de Toluca (A partir de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP).

**Abajo:**

La villa de Toluca y sus fuentes de agua entre los siglos XVI al XVIII (Iracheta, 2001, mapa 2. Apunte Gamaliel FM).

**Izquierda:**

El Nevado de Toluca es una fábrica de Agua; desde la altura se aprecian los drenajes que bajan de la montaña y los que se filtran proveen del vital líquido al Distrito Federal, la ciudad de Toluca y todas las poblaciones que a lo largo del sistema Lerma-Chapala-Santiago (el más largo de México) se distribuyen. Simplemente las aguas subterráneas provenientes del Nevado de Toluca aportan anualmente alrededor de 94,608 millones de m<sup>3</sup> (N. del E.) (Michael Calderwood)





«Oh, Xinantécatl!  
de noche solitaria que dormita  
sobre el filo bravío de la sierra,  
venía a ti con la esperanza puesta  
en el claro ramaje de tus pinos».

*Rafael Bernal y García Pimentel (1944)*

## Un espacio para la conservación: Parque Nacional Nevado de Toluca\*

**D**ESDE EL PUNTO DE VISTA BIOLÓGICO, México posee una extraordinaria diversidad de flora y fauna, así como un conjunto de comunidades naturales que cubren una amplia gama del espectro ecológico. La explicación a esta diversidad radica en su ubicación geográfica por ser fuente de unión entre dos grandes regiones biogeográficas: la neártica y la neotropical, además de las condiciones topográficas y climáticas que sostienen una gran riqueza de tipos de hábitat las cuales se han adaptado a una extensa variedad de plantas y animales, favoreciendo endemismos muy marcados.

México está considerado como uno de los principales países con megadiversidad, ocupando el cuarto lugar en el mundo en biodiversidad total, el primer lugar en diversidad de especies de reptiles, el segundo en diversidad de mamíferos, el cuarto en diversidad florística, el décimo en lepidópteros y el decimosegundo en avifauna, siendo el territorio nacional una importante zona de hibernación para muchas especies y calculándose que 51 por ciento de las especies migratorias de Norteamérica habitan en nuestro país. En términos generales, se puede decir que México alberga el 10 por ciento de la biodiversidad terrestre del planeta.

Relacionada con su riqueza de especies está su diversidad de ecosistemas, los cuales varían desde los desiertos y elevaciones cubiertas de nieve hasta los vastos pastizales y humedales, así como los ecosistemas costeros y marinos.

El patrimonio biológico de México ha sido fuertemente afectado sobre todo a finales del siglo pasado debido al crecimiento de la población humana y al uso de tecnologías poco compatibles con la conservación del medio ambiente, lo que ha provocado cambios de uso del suelo, aprovechamiento irracional de los recursos y deforestación.

Los cambios en el medio ambiente a nivel mundial, por su rapidez y alcance, no parecen tener precedente alguno en la historia de la humanidad. Estos cambios reflejan la creciente influencia de las actividades humanas sobre las formas y procesos naturales y presentan una cara de peligro, pero también un rostro de esperanza. Para el caso de Méxi-

\* Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**)

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (**CONANP**)

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México, (**SMAGEM**)

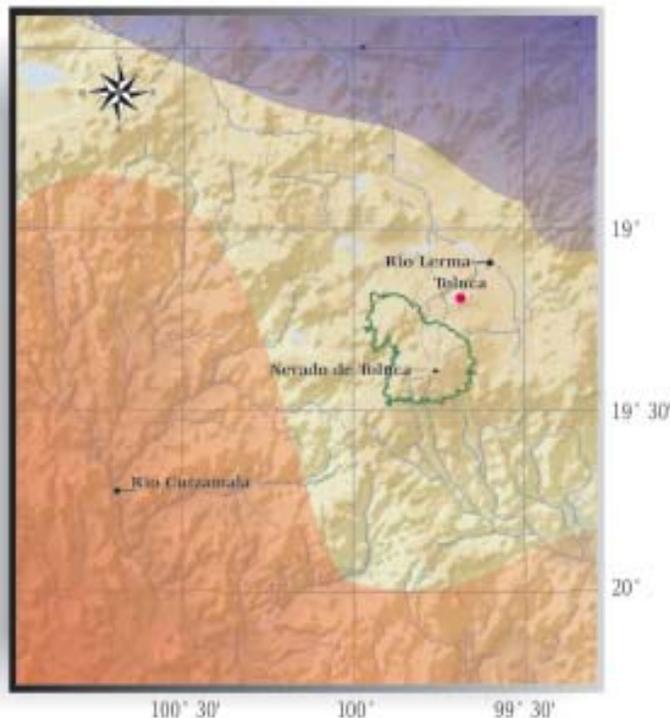
Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna, (**CEPANAF**)

† Vocablo náhuatl, que se traduce como «La casa de pinos».

### Izquierda:

Los sacerdotes mexicas guardaban cuidadosamente la sangre que les salía en ramas de *acxoyatl*, cuando se sacrificaban perforándose con espinas de maguey (Héctor Beristain).





**Izquierda:** Regiones fitogeográficas, perímetro en verde comprende al Parque Nacional Nevado de Toluca (N. del E.) (Gamaliel FM).

co y específicamente para su zona centro donde se concentran las ciudades con el mayor número de habitantes, la mayor amenaza es la falta de agua para uso humano. Esta población se abastece principalmente de las Sierra Nevada, Sierra de la Cruces, El Chichinautzin y las zonas montañosas que componen el volcán Nevado de Toluca.

Los primeros intentos formales para proteger recursos naturales en el país se remontan a finales del siglo XIX (1870), cuando se emitieron las primeras disposiciones sobre cacería y se establecieron en el Código Civil las vedas en algunas especies.

En 1876 se definió la primera Área Natural Protegida en México, la Reserva Forestal Desierto de los Leones, con la finalidad de proteger sus manantiales y proveer de agua a la ciudad de México. Por primera vez surge la idea de conservar y utilizar los recursos naturales.

Es importante destacar el hecho de que durante los años 1934 a 1940 el entonces presidente Lázaro Cárdenas decretó el mayor número de áreas (47), a pesar de que no existía uniformidad de criterios para definir las áreas como parques nacionales, y de las enormes discrepancias entre éstos, tanto en motivos como en superficies.

En 1936 fue decretado el Parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT), al reconocerlo como zona de recarga de acuíferos, además del valor de sus recursos naturales y de su belleza

escénica, abarcando una superficie de 53988 ha, con un límite a partir de la cota 3000 msnm, área que comprende diez municipios del Estado de México, con una población aproximada de 9000 personas dentro de sus límites.

Este Parque Nacional es refugio privilegiado de valiosas especies de flora y fauna. A la vez es escenario de actividades productivas, turísticas, deportivas, recreativas y de educación e investigación, algunas de ellas de relevancia nacional e internacional.

Los retos que enfrenta el PNNT para cumplir con sus objetivos de conservación son el cambio de uso de suelo de forestal a agropecuario, lo que provoca la pérdida y arrastre de grandes cantidades de suelo, la erosión, la deforestación por tala clandestina e incendios provocados, la explotación minera, el turismo desordenado, el crecimiento poblacional anárquico de las localidades asentadas dentro de su poligonal y las pérdida de valores culturales, así como de la imagen histórica de sus viviendas y formas tradicionales de utilización de recursos, además del aprovechamiento inmoderado de los mismos. Al inicio de este nuevo milenio, la capacidad productora de agua de las montañas que conforman el Parque Nacional está seriamente amenazada.

En la actualidad los esfuerzos del gobierno y de la sociedad están enfocados a conservar y recuperar los ecosistemas con la finalidad de mantener los bienes y servicios ambientales,

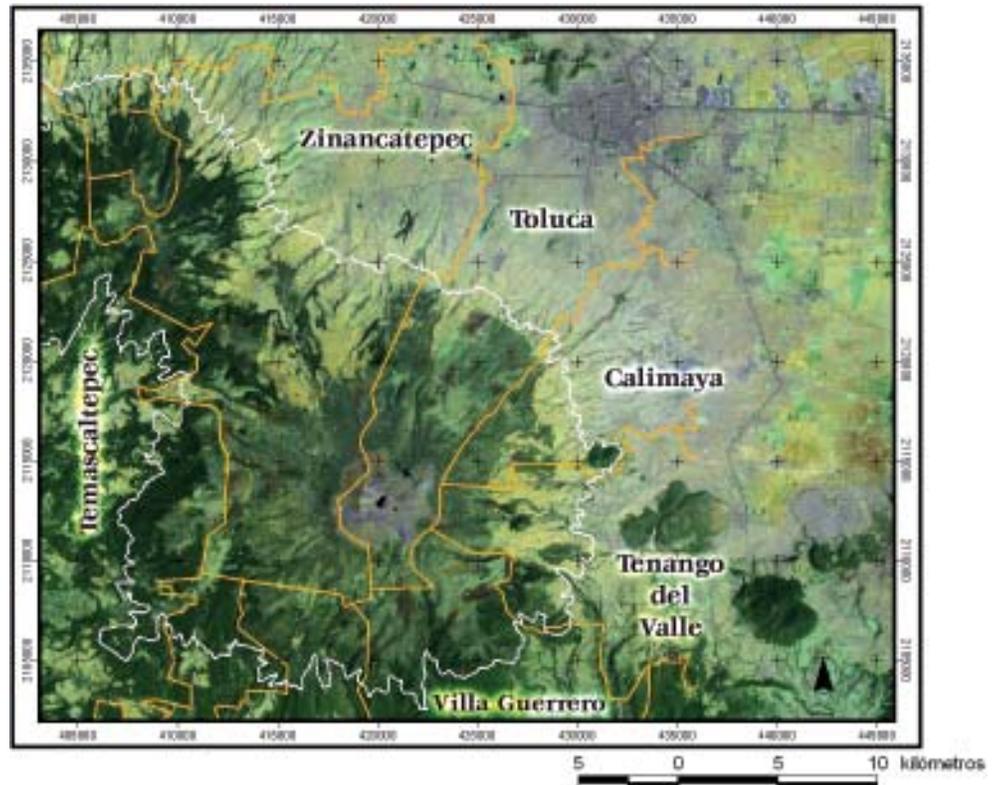
en especial el flujo de agua suficiente en los ríos y la formación de manantiales y lagos de los valles para el abastecimiento suficiente de la población, agricultura e industria.

La población asentada dentro del PNNT o con terrenos en el mismo, está conformada por pequeños y medianos propietarios de ejidos y comunidades, algunas de ellas surgidas con el reparto agrario durante la década de 1930, y otras de reciente creación. Se tienen datos que señalan que de 1980 al año 2000 se triplicó el número de localidades habitadas en el parque. Dichos asentamientos se realizaron de forma desordenada y anárquica, sin una identidad propia, y han llegado a representar un serio problema para la disposición adecuada de basura y aguas residuales generadas por los propios asentamientos y para la dotación de servicios básicos como electricidad y agua potable. Otro problema es la contaminación de los ríos, los cuales son utilizados para drenaje.

La agricultura es una actividad importante dentro del PNNT. A pesar de que los suelos son de tipo forestal, muchos de los pobladores de la región se dedican a labores agrícolas con el cultivo de temporal de maíz, frijol, papa y haba, además de flores (nube y cempasúchil); en la región suroeste se cultivan chícharos dulces, lechugas, algunas flores y frutales de alto rendimiento. En términos generales, la producción de básicos dentro del Área Natural Protegida presenta rendimientos muy bajos, por lo que usualmente no se alcanzan a satisfacer las necesidades del abasto familiar. Puesto que los cultivos se practican en terrenos con fuertes pendientes, son presa fácil de la erosión.

La ganadería se practica en zonas arboladas y de pastizales de baja productividad, las cuales no satisfacen las necesidades alimenticias del ganado vacuno, ovino y caprino. En numerosos núcleos agrarios es usual la renta de terrenos para el pastoreo, utilizando corrales móviles. El ganado ovino está destinado al consumo y la producción de lana.

**Abajo:**  
Parque Nacional Nevado de Toluca con linderos municipales (Jet Propulsión Laboratory, NASA) (apunte del E.).





Estudios recientes señalan que la cantidad de leña y madera que se emplea para la preparación de barbacoa supera la que se obtenía anualmente por medio de permisos de limpia y saneamiento forestal. La presencia de ganado vacuno a cotas mayores de 4000 m parecía extraordinaria, pero era común encontrar ganado pastando en el interior del cráter, lo cual acarrearía graves alteraciones al medio ambiente. A partir de junio de 2008, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF) y el Ayuntamiento de Toluca sostuvieron pláticas con los propietarios de los animales, a fin de que cobraran conciencia respecto a este problema; desde septiembre de este mismo año el ganado dejó de pastorear dentro del cráter.

Otro daño inherente a la ganadería es la práctica de quemar pastizales para favorecer el surgimiento del pasto tierno (pelillo) para consumo del ganado, lo cual ha provocado numerosos incendios forestales. Además de los incendios inducidos, se presentan los que obedecen a condiciones climáticas por la disminución de la humedad. Esto es consecuencia de la deforestación, el abatimiento de los mantos de agua y la contaminación atmosférica con la concentración de dióxido de carbono, metano y dióxido de azufre, que provocan un efecto de invernadero.

La montaña es generosa y ofrece recursos que aprovechan las comunidades asentadas en sus laderas. Los hongos y las frutas silvestres—como el capulín, el tejocote y la zarzamora—son muy apreciados, al igual que las plantas de uso medicinal. La leña es el combustible primordial en la vivienda de montaña; se emplea para preparar alimentos y calentar agua (higiene). Las especies más solicitadas son los pinos (*P. pseudostrubus* y *P. hartwegii*) y los encinos (*Quercus sp.*).

**Izquierda:**

La agricultura es una actividad que poco favorece al Parque Nacional Nevado de Toluca, ladera nw (Apolo Castañeda).

**Abajo:**

Casa habitación tradicional de la región montañosa, construida con madera de oyamel, llamado también tejamanil, muy apropiada para mantener el calor a pesar del predominio de las bajas temperaturas (Héctor Beristain).

La población también aprovecha las fibras vegetales del zacatón (*Muhlenbergia macrorura*) para la elaboración artesanal de escobas y escobetillas. Destaca el uso de algunas especies como el oyamel, el gallito, el musgo y el heno durante la época decembrina para confeccionar adornos y venderlos en los mercados locales. Es impresionante ver en estos mercados la gran cantidad de pacas que se ofertan; se ignora el volumen vegetal que se extrae, los sitios y cómo son afectados los suelos y los ecosistemas en general. Sorprendentemente las ganancias que genera esta actividad son mínimas para los pobladores. Otras especies expoliadas son los helechos y los conos de pino. La población también se apropia de plantas para el forraje, principalmente en áreas de pastizales y dentro de la zona arbolada. Algunos se sustentan económicamente con la extracción de suelo; se ignora qué cantidades se obtienen de la llamada «tierra de hoja» y «tierra negra» que se extraen del parque. Éstas se encuentran, por toneladas, en los comercios que venden plantas y/o producen plantas de ornato. En esta depredación también destaca la extracción de árboles jóvenes para el uso de estacas en la floricultura y horticultura. Otras plantas utilizadas lejos de una explotación clandestina son las relacionadas con los rituales tradicionales, como el oyamel y el pericón que tienen gran aceptación; algunas especies de hongos también se usan con fines ceremoniales.

Otro factor que está asolando a los ecosistemas del Parque Nacional es la tala clandestina. Se estima que entre el cambio de uso del suelo por la transformación de zonas forestales a campos de cultivo y zonas de pastoreo y la explotación clandestina del bosque, se ha provocado la pérdida de un 50 por ciento de la cubierta forestal original. Por otra parte, también las plagas, las enfermedades forestales y las plantas parásitas afectan la masa forestal. Estas últimas están muy relaciona-



das con la densidad arbórea por su necesidad de luz solar; es decir, a menor densidad arbórea, existen más plantas parásitas. Una vez cubiertos de parásitos, los árboles son atacados por los insectos descortezadores, hongos y otros agentes patógenos.

La pérdida de la cubierta forestal igualmente repercute en la fauna; los mamíferos de talla mediana y talla grande casi han desaparecido. Las aves canoras y de ornato han sido capturadas de manera sistemática para su venta, o bien ya no tienen un hábitat adecuado para sobrevivir. Existen especies domésticas (perros y gatos) que han incrementado sus poblaciones, además del ganado vacuno, bovino y caprino, entre otras que interactúan con la fauna silvestre. Dicha situación provoca que entre estos grupos se incremente la competencia por el territorio y el alimento.

Entre las actividades secundarias destaca la minería, con la extracción de tepojal, grava y arena con fines comerciales. Existen numerosos sitios clandestinos dedicados a la extracción de materiales arriba de los 3000m snm. Se estima que son ocho las minas que se localizan en el interior del área, aunque esta actividad no es compatible con la categoría de parque nacional.

Con referencia a la infraestructura del PNNT, se cuenta con tres casetas de vigilancia e instalaciones para el combate de incendios, y con un albergue alpino. Alternativamente hay muchos caminos para transitar por el parque: terracerías, brechas y senderos.

Finalmente, los visitantes con cifras que alcanzan hasta 8000 personas al mes en temporada alta son otro factor de alteración que se debe considerar. El constante tránsito de camiones y autos son causa del apisonamiento y erosión de amplias superficies; como consecuencia de esto, sobre los caminos se aprecian derrames de aceite y combustibles. La falta de lugares específicos para estacionarse y los recorridos indiscriminados en bicicleta, motocicleta, vehículos «4X4» y a pie, son los principales factores de afectación. Hay que tomar en cuenta además el abuso de algunos paseantes que usan corteza de árbol y ramas para prender fogatas, que en algunos casos terminan en incendios forestales. Hay quienes lastiman a los árboles al colocar columpios, tiran basura por doquier y llenan de graffitis las rocas e instalaciones del parque. Todo esto, aunado al escándalo de la música a todo volumen y el rugir de los motores de los vehículos, altera la armonía de la naturaleza y perturba acústicamente el lugar. Para colmo, algunos visitantes lavan sus utensilios de cocina en los lagos del cráter y arrojan botellas y desperdicios. Obviamente, la respuesta de las autoridades del Parque Nacional Nevado de Toluca en fechas recientes ha sido impedir el acceso de automotores al interior del cráter. Se espera que al restringir el número de visitantes a aquellos que sólo puedan acceder al cráter caminando, la alteración del medio disminuya y se logre preservar este sitio, cuya belleza, biodiversidad y tradición como lugar de culto, lo colocan entre los más importantes de México.



**Arriba:**

Umbelífera a la que los alpinistas denominan Rosa de la montaña (*Eryngium proteaeflorum delarf*) crece hasta 4400 m snm (Ileana Cruz).

**Abajo:**

Cardo de hojas y ramas espinosas (*Cirsium nivalis*) crece hasta 4100 m snm (Ileana Cruz).



## Evolución del paisaje\*

EL PAISAJE ACTUAL DE LA CUENCA DEL LERMA, con el imponente volcán Nevado de Toluca, lagos, pantanos y extensas zonas boscosas, es el resultado de la interacción, durante miles de años, de múltiples factores ambientales. Entre los agentes que han modelado el paisaje de la cuenca se encuentra la intensa actividad volcánica del Nevado de Toluca, así como de otros volcanes más pequeños. Los productos volcánicos, como son los flujos piroclásticos, caídas de ceniza e incendios asociados a la misma actividad del volcán, transformaron el paisaje, rellenando las cañadas y alterando las redes fluviales, de manera que se crearon nuevos cuerpos de agua y se secaron otros. Asimismo, la composición de suelos se modificó y la cubierta vegetal fue destruida y renovada múltiples veces durante la historia reciente. El efecto de la actividad volcánica en los últimos milenios ha sido intermitente y en algunos momentos, devastador. El cambio climático es otro factor que tuvo un impacto en el paisaje de esta cuenca de altura: condiciones muy frías se dieron hace aproximadamente 20000 años, y los glaciares que se desarrollaban en las partes altas de las montañas descendieron hasta las zonas bajas, causando, entre otros efectos, el desplazamiento de las comunidades vegetales. Posteriormente, hace unos 10000 años, con el aumento en la temperatura se derritieron los glaciares, incrementándose el flujo de agua hacia la cuenca. En épocas más recientes (últimos 4000 años), las poblaciones humanas que ocuparon la cuenca se convirtieron en otro factor que alteró el paisaje; modificaron la cubierta vegetal con las prácticas agrícolas y de construcción, usando y deformando los lagos.

¿Cómo podemos conocer las alteraciones que han ocurrido en el paisaje? Lo sucedido en épocas pasadas ha dejado huellas y vestigios en distintos archivos naturales; su estudio nos permite reconstruir imaginativamente el paisaje y conocer los factores, ambientales y antropogénicos que causaron tales cambios. Uno de estos archivos es el lodo (o sedimentos) que se va acumulando año tras año en el fondo de los lagos: En este lodo están atrapados los microfósiles, como son los granos de polen que produjeron las plantas en algún momento, o restos de algas, como las diatomeas que vivían en el agua. En la época de floración, las plantas producen granos de polen que se dispersan en la atmósfera; mezclándose poco a poco, estos granos van cayendo como una lluvia al suelo o a los lagos. Esta lluvia no es visible al ojo humano, ya que los granos de polen tienen un tamaño de 8 a 500  $\mu\text{m}$  ( $1 \mu\text{m} = 0.001 \text{ mm}$ ). Otra característica importante del polen es que su cubierta es muy resistente, por lo que puede conservarse por miles de años; además, esta cubierta tiene ciertos rasgos morfológicos que permiten, bajo el microscopio, reconocer la especie que lo produjo. Los paleoecólogos estudian los cambios en la composición de las lluvias de polen fosilizado que se halla en los sedimentos lacustres, y nos ayudan a comprender cómo ha evolucionado el paisaje.

En cuanto a los otros microfósiles llamados diatomeas, diremos que son algas unicelulares de tamaño pequeño, en general entre 2 y 100  $\mu\text{m}$ ), que tienen una cubierta o frústulo de sílice que las preserva en el

\* **Socorro Lozano García**, Instituto de Geología, UNAM.  
**Margarita Caballero Miranda**, Instituto de Geofísica, UNAM.



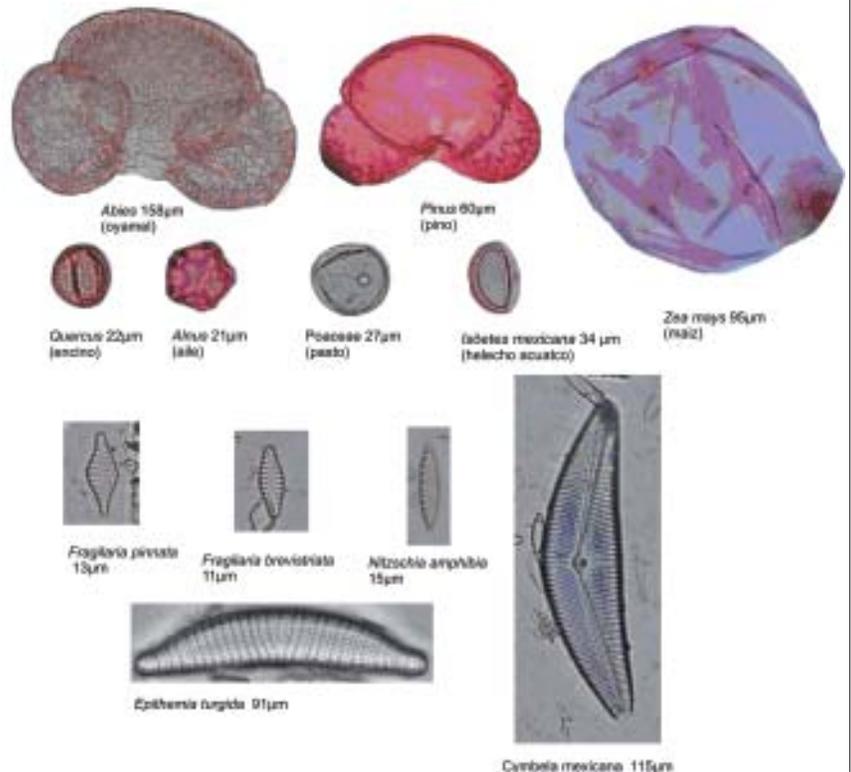
lodo por miles de años. Los conjuntos de diatomeas que viven en un lago pueden variar dependiendo de las características de cada cuerpo de agua; si el lago es muy profundo, dominarán las especies planctónicas; y si es somero, las especies de diatomeas aerófilas serán más abundantes. Pero no son sólo los cambios de flora y fauna; también quedan en otros indicadores ambientales, como son: las cenizas provenientes de una actividad volcánica, las partículas de carbón asociadas a incendios naturales y/o inducidos y los minerales señaladores de erosión. Es así como en los lodos lacustres están grabadas, en una secuencia continua y ordenada en el tiempo, las señales del paisaje y del cambio ambiental.

Las investigaciones sobre la evolución del paisaje en la cuenca del Lerma a través del análisis de los microfósiles contenidos en los sedimentos de la ciénega de Chignahuapan demuestran que entre 22000 y 12000 años antes del presente (aap), la ciénega era un lago de agua dulce con un nivel más o menos estable; siendo un poco más profundo alrededor de 21000 años y entre 16000 y 12000 años. Se puede afirmar que durante este periodo abundaban las especies de diatomeas planctónicas facultativas, como la *Fragillaria pinnata*, y que, según el análisis de polen, existían bosques abiertos con abundante polen de pastos. Hay tres etapas en que domina el polen de pastos: hace 21300, 17500 y 16000 y 12600 aap. Estas etapas se correlacionan con los avances de los glaciares documentados para la vecina cuenca de México, lo que apunta hacia la existencia de climas muy fríos para el Pleistoceno tardío en la cuenca alta del Lerma, con una reducción en la temperatura entre 5 y 9 °C. Se estima que en estas etapas, que corresponden al último periodo glacial, la línea arbolada descendió entre 700 y 900 m de altitud, causando un cambio en la distribución de la vegetación. En la actualidad, el límite entre los bosques de *Pinus hartwegii* y el pastizal alpino se establece entre 4300 y 4000, con un descenso de alrededor de 900 m de las franjas de vegetación; probablemente el límite se estableció a los 3100 msnm. En los sedimentos hay también evidencias de un aumento en el aporte de terrígenos al lago asociado a una menor cobertura vegetal y suelos descubiertos.

El paisaje de la cuenca se transformó con el suceso catastrófico de la erupción volcánica del Nevado de Toluca: Pómez Toluca Superior (PTS).

En el lago se acumuló casi un metro de pómez. Las evidencias paleoecológicas indican que después de este acontecimiento las condiciones ambientales cambiaron, y se inició el periodo Holoceno (últimos 10000 años), que corresponde a la actual época interglacial y se caracteriza por el incremento de las temperaturas en el planeta. Entre 10000 y 9000 aap, los bosques de coníferas se expandieron, aunque todavía se mantuvieron condiciones frías, como lo sugiere la presencia de polen de *Picea*, una conífera restringida hoy a los bosques de los montes del norte de México. En el lago los conjuntos de diatomeas fueron distintos: apareció la especie pionera *Fragillaria brevisstrata* y comenzó una etapa en la que se formó un pantano alcalino con *Nitzschia amphibia*, *Ephitemia turgida*, diversas especies de *Cymbella* y esporas de *Isoetes* aff. *Mexicana*, un helecho acuático que se desarrolla en zonas pantanosas. La erupción hace 8500 aap del volcán Tres Cruces, localizado al sur de la cuenca alta del Lerma, es otro suceso volcánico –aunque de menores proporciones– registrado en la secuencia lacustre. En la parte este de la cuenca, la ceniza quedó depositada en un ambiente subaéreo, lo cual indica que el lago presentaba un nivel muy bajo. En los sedimentos hay abundantes partículas de car-

**Abajo:**  
Ejemplos de polen y diatomeas encontrados en la cuenca del Lerma.



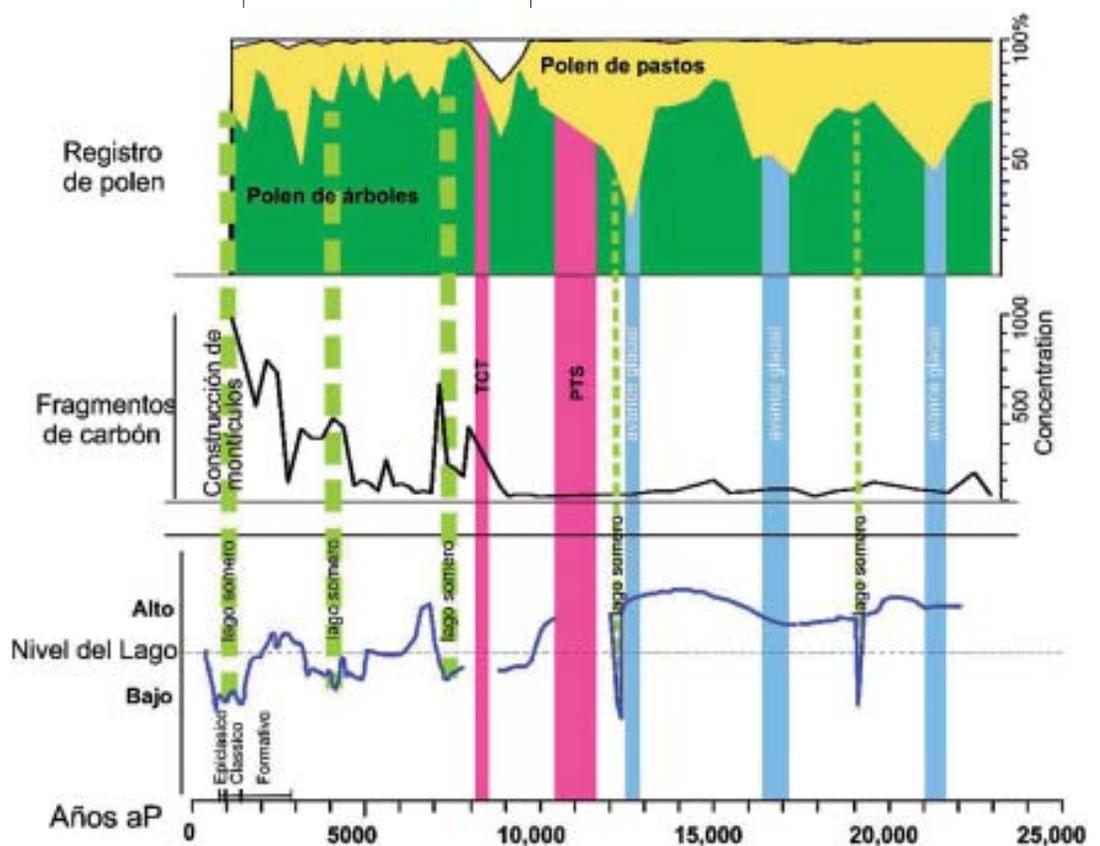
bón, probablemente resultado de los incendios relacionados con la actividad volcánica. Entre 8500 y 6500 aap el lago recobró brevemente su nivel, reapareciendo la *Fragillaria pinnata*. Posteriormente a esta recuperación del lago, hubo una reducción de su nivel y entre 6500 y 3500 se formó un estanque de agua dulce, y con características de pantano entre 4600 y 4500 aap. El registro de la paleovegetación señala que después de la erupción del volcán Tres Cruces, los bosques de pino y encino se expandieron, debido tal vez a un mejoramiento climático. Si bien todos los cambios detectados en la secuencia lacustre están asociados a los agentes naturales modeladores del paisaje, a partir de los últimos 4000 años la actividad antrópica se convirtió en un nuevo factor que, combinada con esos agentes naturales, pudo transformar de manera rápida el paisaje.

Así, en Chignahuapan, la primera evidencia de deforestación data de entre 2200 a.C. y 700 d.C., con un aumento de polen de hierbas y abundantes partículas de carbón. Las pruebas de ocupación humana de la zona datan del periodo Formativo temprano (1500-100 a.C.). Los conjuntos de diatomeas indican que entre 2700 y 800 a.C. el lago era un estanque de agua

dulce con abundante vegetación, y que a partir del año 200 d.C. inició un periodo somero, alrededor de los años 550 a 900 d.C. (Clásico tardío y Epiclásico). Asimismo hay restos de actividades agrícolas en la zona; se trata de la presencia de polen de maíz, además de abundantes partículas de carbón relacionadas con la manipulación del ambiente lacustre hecha por las poblaciones que vivían en la orilla del lago. Actualmente se quema la vegetación acuática para limpiar los canales, y es probable que esto mismo se haya realizado en el pasado. El cambio climático produjo condiciones más secas durante el periodo Clásico tardío (550 a 650 d.C.) y el Epiclásico (700 a 900 d.C.) y promovió una reducción en el nivel lacustre que favoreció un estilo de vida en ese lugar. Los datos arqueológicos revelan que fue en esta fase seca cuando se construyeron islotes artificiales, como se observa en el sitio arqueológico de Santa Cruz Atizapán. Con el tiempo esos islotes fueron abandonados, probablemente por el incremento en el nivel lacustre ocurrido de 1059 a 1220 d.C. Los estudios paleoecológicos permiten imaginar cómo fueron las variaciones climáticas, los impactos por la actividad volcánica del Nevado de Toluca y las alteraciones al paisaje por la actividad humana. ▲

**Derecha:**

Línea de tiempo donde se muestran los principales cambios en la evolución del paisaje en la cuenca Alta del Lerma de los últimos 23000 años. A partir del estudio de los sedimentos de la ciénaga de Chignahuapan, se reconstruyen los cambios en el nivel lacustre y los cambios en la composición de la vegetación, a través del análisis palinológico. Se muestra la concentración de los microfragmentos de partículas de carbón, los avances glaciales y los eventos volcánicos: pómez Toluca superior (PTS) y ceniza Tres Cruces (TCT).



## Caracterización ambiental del Parque Nacional Nevado de Toluca\*



CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LOS ESTUDIOS efectuados en el Parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT), el más importante del estado de México, que consisten en un diagnóstico ambiental, una descripción resumida de las principales comunidades vegetales del volcán y un análisis de la relación entre la geomorfología y la vegetación, ubicando espacialmente los principales procesos modificadores del paisaje.

De la revisión histórica de los trabajos efectuados en el PNNT en un periodo de 202 años (1803 a 2005), se registran 133 citas de autores (Zúñiga, 2006). Estos estudios se clasificaron para su análisis en tres temas:

Factores	%	Temas
Abióticos	39	Geología, geomorfología, edafología, climatología y limnología
Bióticos	28	Reinos Monera, Prototista, Fungi, Animalia y Plantae
Otros temas	33	Legislación, manejo, turismo y cartografía

Tipos de investigaciones realizadas en el PNNT de 1803 a 2005.

Del total de datos registrados sobre estudios biológicos, se observa que los grupos más estudiados son los hongos y las plantas vasculares:

Reino	División o Phylum	Familias	Genéros	Especies
Monera	Cianofita	4	5	5
	Clorofita	6	16	25
Protista	Protozoarios	24	0	0
	Fungi	Ascomicetes	21	32
Plantae	Basidiomicetes	45	81	251
	Mixomicetes	2	2	2
	Magnoliofita	42	125	255
Animalia	Invertebrados	31	21	38
	Vertebrata	27	31	40

Relación numérica de los grupos taxonómicos registrados para el PNNT.

Sobre la vegetación del parque se registran cuarenta y un publicaciones. Asimismo, se elaboró un mapa de vegetación para reconocer los sitios estudiados a detalle; el zacatonal alpino es la comunidad más colectada, mientras que el bosque de *Abies religiosa* es la menos muestreada. Estos datos muestran, que a pesar de ser un parque nacional que ha sido estudiado desde hace mucho tiempo, no cuenta con un inventario completo de la flora y fauna.

### Clima

En el parque se reconocen dos tipos de climas que se relacionan con el gradiente altitudinal, el primero de 2700 a 4000 m snm y el segundo por encima de la cota de 4000 m snm hasta la cima a 4690 m snm.

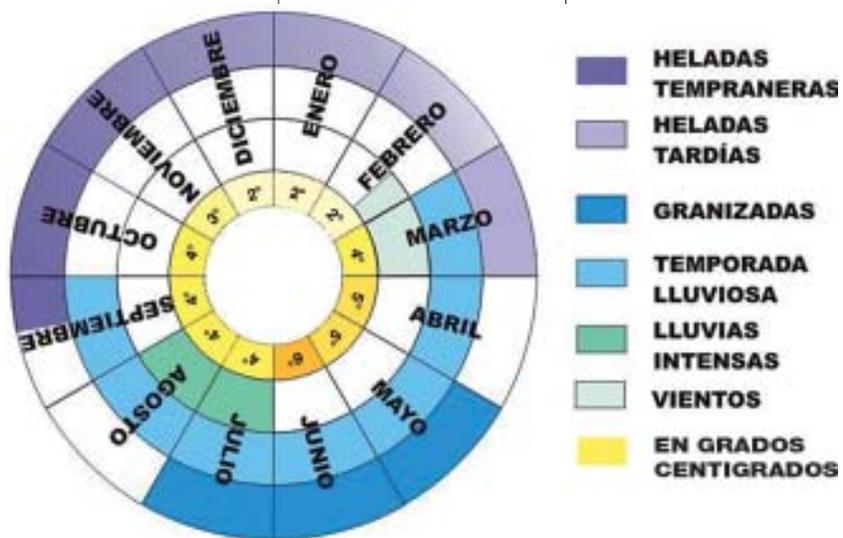
**Lucía Almeida-Leñero,**  
**Silvia Zúñiga,**  
**José Hernández y**  
**Verónica Aguilar-Zamora,** Laboratorio de Ecosistemas de Montaña, Facultad de Ciencias, UNAM.





**Arriba:**  
Nevada invernal en el pueblo de Raíces (Héctor Beristain).

**Derecha:**  
Calendario climático para la cota de 3000 msnm. Las temperaturas para la cota de 4000 msnm (E. Abasolo, 2001) (apunte del E.).





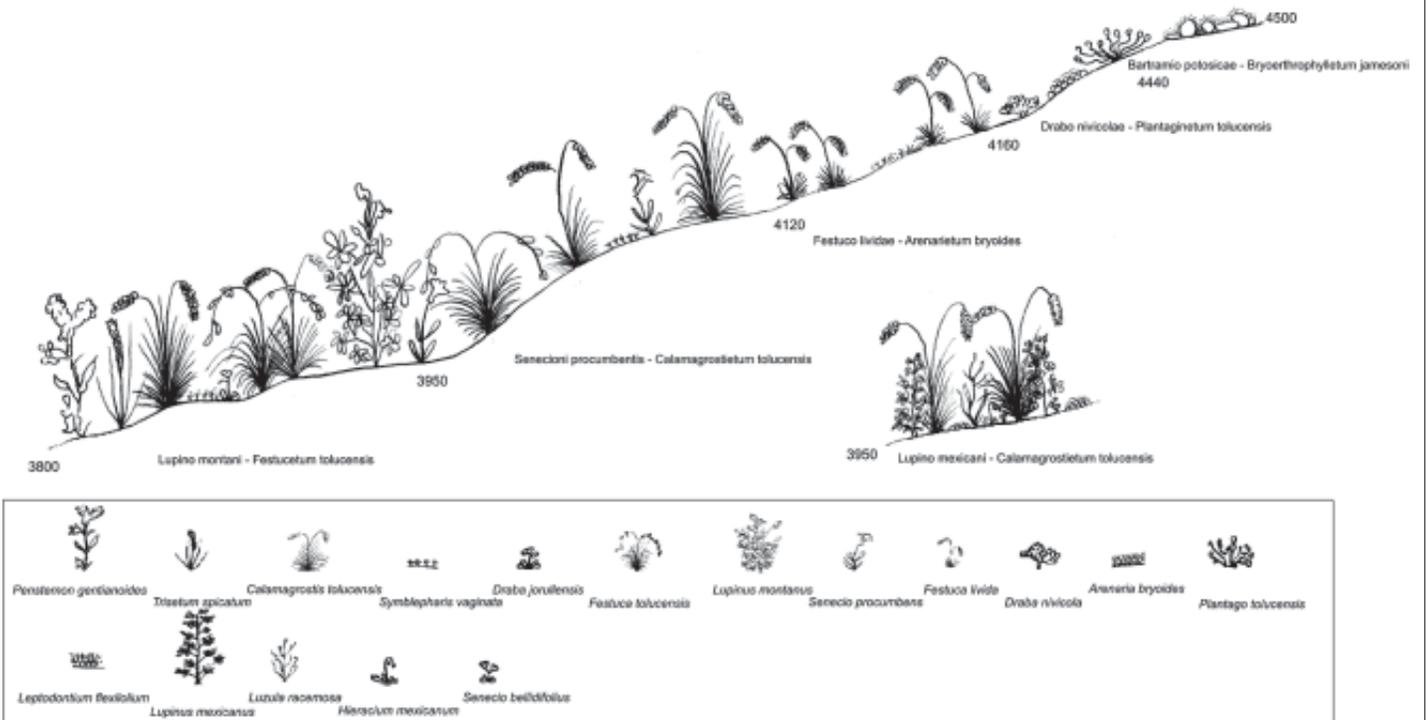
En la parte alta, por arriba de 4000 m snm, donde se localiza la estación meteorológica Nevado de Toluca, se registra un clima Frío de Alta Montaña E(T)(HC)(w<sub>2</sub>)ig. Con temperaturas medias entre 2.1°C en febrero a 5.1°C en junio, con máximas extremas de 14.9°C, en mayo y promedio del mes más frío menor a 0°C. Con una precipitación media anual de 1245 mm, y mayor incidencia de lluvias en julio de 260 a 270 mm (García, 1997).

De los 2700 a 4000 m snm, se presenta un clima Semifrío Subhúmedo Cb'(w<sub>2</sub>)(w)ig, con una temperatura media anual entre cinco y 12°C. Lluvias en verano, con menos del 5 % de lluvia invernal, con una precipitación total anual de 1300 mm, siendo el mes de julio el más lluvioso con 210 milímetros.

### Vegetación

*Zacatonal alpino.* Representa la vegetación potencial de la franja altitudinal entre los 3950-4500 m/nm, constituyendo el límite superior de los pinares de *Pinus hartwegii* y el límite inferior de las áreas periglaciares sin vegetación.

Estas formaciones herbáceas están dominadas por pastos amacollados, rosetas y cojines, sobre suelos de tipo Andosoles y Litosoles úmbricos, por encima de los 4150m/nm. A los 3950m/nm se reconoce la asociación densa de zacatonal *Draba nivicola-Plantago toluensis*, confor-



mada por macollas y rosetas pequeñas, desarrolladas sobre Andosoles y distribuidas en laderas inclinadas.

Por encima del límite superior del bosque de *Pinus hartwegii* se encuentra la asociación de *Lupinus mexicanus-Calamagrostis toluensis*, ocupando terrazas y laderas.

Bosque de *Pinus hartwegii*. Representa comunidades clímax que forma masas puras de esta conífera, conocida como «pino de las alturas» (Eguiluz, 1978). Hacia los 4,000<sup>m</sup>/<sub>nm</sub> el bosque es bajo y abierto, con alturas de entre 5-8 m (Rzedowski, 1983). Es típica de zonas templadas, en los picos y montañas más altas de México, especialmente en la Sierra Nevada. En las partes más bajas, alcanza entre 15 y 20 m de altura.

Del estudio del efecto del clima en el crecimiento radial de *Pinus hartwegii* fue analizado por medio de la correlación entre los índices de crecimiento y datos de clima de la precipitación mensual, temperatura promedio, temperatura máxima y temperatura mínima de la estación Tacubaya (periodo 1890-1999). Se reconoce que el crecimiento de *Pinus hartwegii* a los 3600<sup>m</sup>/<sub>nm</sub> no está influido por ninguna variable climática analizada; en contraste, a los 4060<sup>m</sup>/<sub>nm</sub> está influido por las variables climáticas anteriores al año 1940. La falta de respuesta climática en los árboles después de 1940 sugiere la influencia de las actividades antropogénicas (Hernández *et al*, 2006). Las muestras tomadas tenían más de cien años para los dos niveles altitudinales: 130 para el superior y 114 para el límite inferior.

Bosque de *Abies religiosa*. Las grandes masas boscosas se encuentran en las laderas sombreadas y húmedas con pendientes más o menos fuertes, en barrancas y hondonadas con alta humedad en el suelo y el aire. Presenta árboles de gran tamaño, de 20 y 40 m de altura. En el PNNT este bosque es la vegetación distribuida más ampliamente, desde los 3100 a los 3600 <sup>m</sup>/<sub>nm</sub> en los cerros San Antonio y el Calvario y en la ladera oeste del cráter del volcán, en cerros, laderas o cañadas, con precipitaciones mayores a los 1000 mm y temperaturas de entre 7 a 15° centígrados.

Para el diagnóstico ambiental se integró la información del medio físico (topografía, litología, edafología, hidrología, climatología) con la de vegetación, considerando factores como altitud, pendiente y orientación, bajo un enfoque de ecología del paisaje, integrando esta información con la de las unidades de paisaje geomorfológico e identificando los procesos de cambio de uso del suelo (Aguilar-Zamora, 2007).

**Izquierda:**

Aspecto del zacatonal alpino en la franja altitudinal entre los 3950-4500 <sup>m</sup>/<sub>nm</sub> en la ladera norte (Michael Calderwood).

**Abajo:**

Bosque *Pinus hartwegii* en la vertiente SE a 3800 <sup>m</sup>/<sub>nm</sub> (Michael Calderwood).



**Izquierda:**

Perfil general con la distribución de las asociaciones del zacatonal alpino (Almeida *et al.*, 2004).

**Arriba:**

Masa boscosa entre 3100 y 3600 <sup>m</sup>/<sub>nm</sub> compuesta esencialmente de pino, oyamel y encino (Héctor Beristain).

Los procesos de cambio considerados en la vegetación y uso de suelo para 1976 y 2001, fueron: a) Deforestación, cambio de vegetación primaria a antrópica; b) Transformación, de vegetación primaria a secundaria; c) Revegetación, de antrópica a vegetación primaria, y d) Recuperación, de vegetación secundaria a primaria. En función del grado de conservación, en el mapa de vegetación del volcán se reconocen las siguientes agrupaciones de vegetación y uso del suelo:

- Primaria, incluye a los bosques de coníferas y latifoliadas.
- Secundaria, bosques con vegetación secundaria o algún disturbio.
- Antrópica, incluye las actividades agrícolas, pecuarias y los asentamientos humanos.

Del análisis de las unidades de paisaje geomorfológico y los procesos de cambio de uso del suelo se formaron cinco grupos:

#### GRUPO I: CAMPOS DE LAVA, CONOS VOLCÁNICOS Y PLANICIES DE TEFRA

- Campos de lavas de composición basáltico-andesítico. El uso dominante es la agricultura de temporal. El proceso dominante es la deforestación.
- Conos volcánicos de tefra. Con bosque de *Abies-Pinus* y de *Abies*. Procesos dominantes la transformación y la deforestación
- Planicies de tefra. Bosque de *Abies*, seguido del pastizal inducido y el bosque de *Pinus*. Los procesos dominantes son la transformación y la deforestación.

#### GRUPO II: MESA DE LAVA

- Mesa de lava cubierta de piroclastos. Con bosque de *Alnus*, vegetación secundaria con bosque de *Alnus* y pastizal inducido. El proceso dominante es la transformación.

#### GRUPO III: PLANICIE ALUVIAL

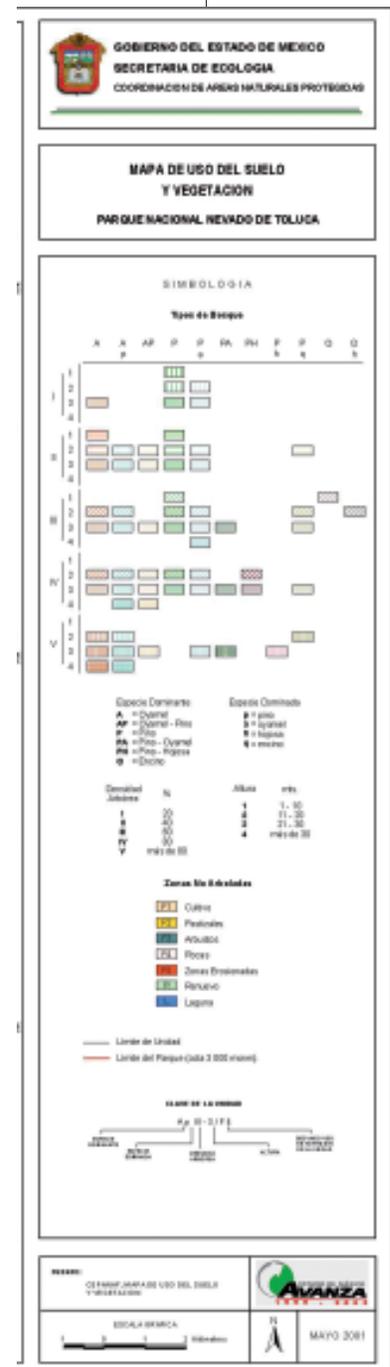
- Planicie aluvial. Con pastizal inducido como vegetación dominante y en menor proporción bosque de *Abies*. Los procesos de cambio son la transformación, deforestación y recuperación.

#### GRUPO IV: CONO, LADERAS Y DOMOS

- Cono del Nevado de Toluca. Zacatonal alpino, seguido de áreas sin vegetación y bosque de *Pinus*. Proceso dominante la revegetación.
- Laderas volcánicas (edificio antiguo). Bosques de *Abies*, *Pinus*, *Abies-Pinus* y pastizales. Con un proceso de transformación.
- Domos volcánicos de composición dacítica. Dominancia de bosques de *Abies*, *Pinus* y *Alnus*-bosque de *Pinus*, áreas sin vegetación, agricultura de temporal y pastizal inducido, con los procesos de recuperación y transformación.

#### GRUPO V: LADERAS

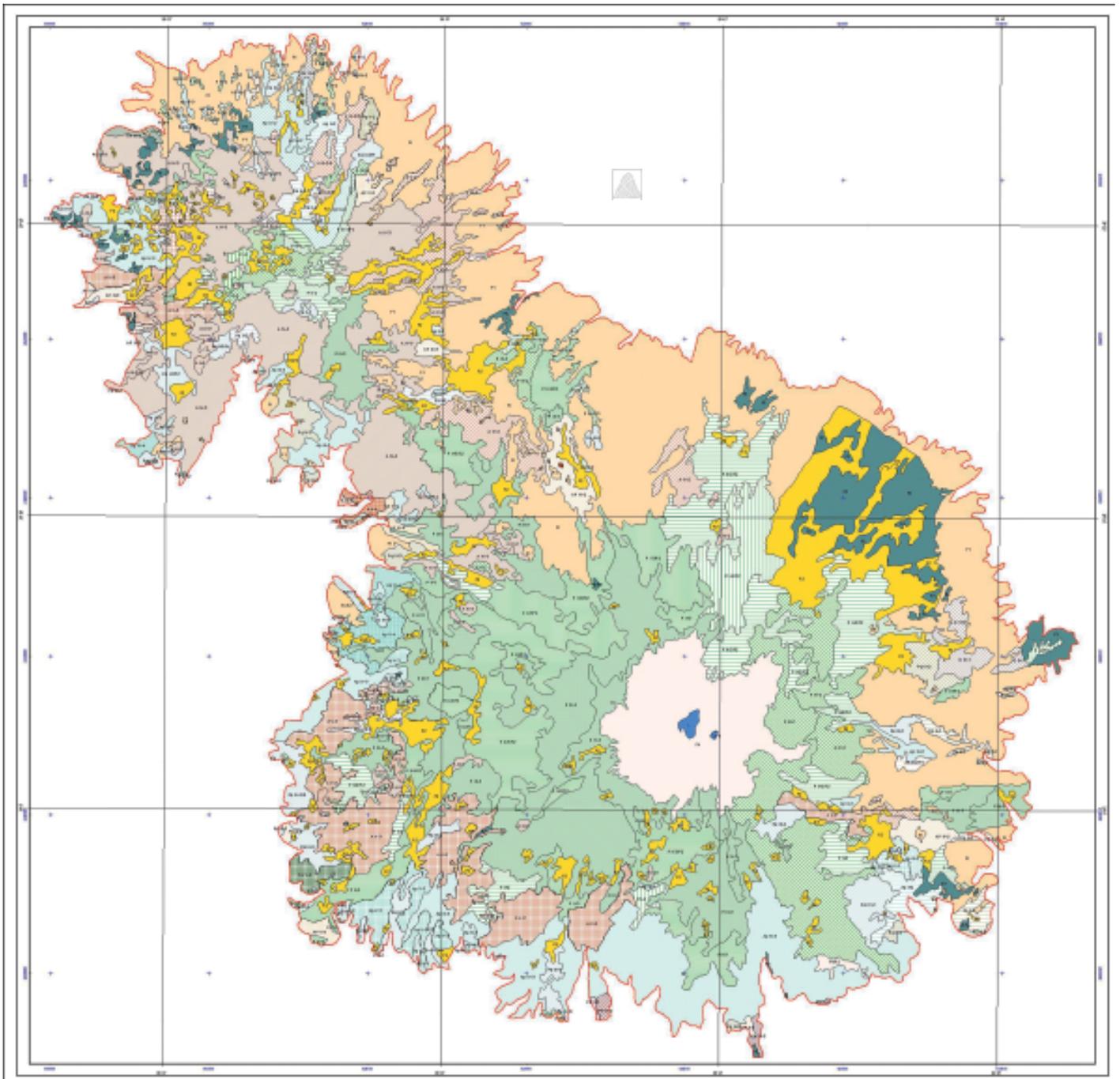
- Ladera de lava y tefra. Con bosques de *Pinus* y bosque de *Alnus*, con vegetación secundaria. Proceso dominante la transformación.
- Laderas de depósitos de flujos piroclásticos. Con bosque de *Abies-Pinus*, y pastizal inducido. El proceso dominante es la transformación.
- Laderas volcánicas de lava de composición andesítica. Con bosques de *Abies*, con usos agrícola y pecuario. El proceso que domina es la transformación.
- Laderas de pómez. Uso dominante agricultura de temporal. Proceso dominante la transformación.



La transformación del paisaje, como consecuencia de las actividades humanas, es un proceso que no sólo tiene impactos locales y regionales, sino que es uno de los factores más importantes del cambio ambiental global (Turner y Meyer, 1994). El mapa actualizado de vegetación y uso del suelo sirve como un indicador del estado de conservación identificando las zonas deterioradas. Además los procesos de paisaje geomorfológico, permiten comprender la relación de las actividades antrópicas que han causado la transformación del paisaje.

Este diagnóstico permitió reconocer que la vegetación se encuentra fragmentada: el 67 por ciento está conservada y el 33 por ciento restante incluye vegetación secundaria, pastizal y agricultura; esta última es la que más ha modificado el paisaje.

Es innegable que, desde muchos puntos de vista, el volcán del Nevado de Toluca es interesante, aunque es necesario contar con más información integral, así como realizar un esfuerzo en cuanto a la difusión y la educación, a fin de conservar esta zona tanto por los servicios ecosistémicos que brinda como por el interés social, económico, político y estratégico. ▲



## Fauna

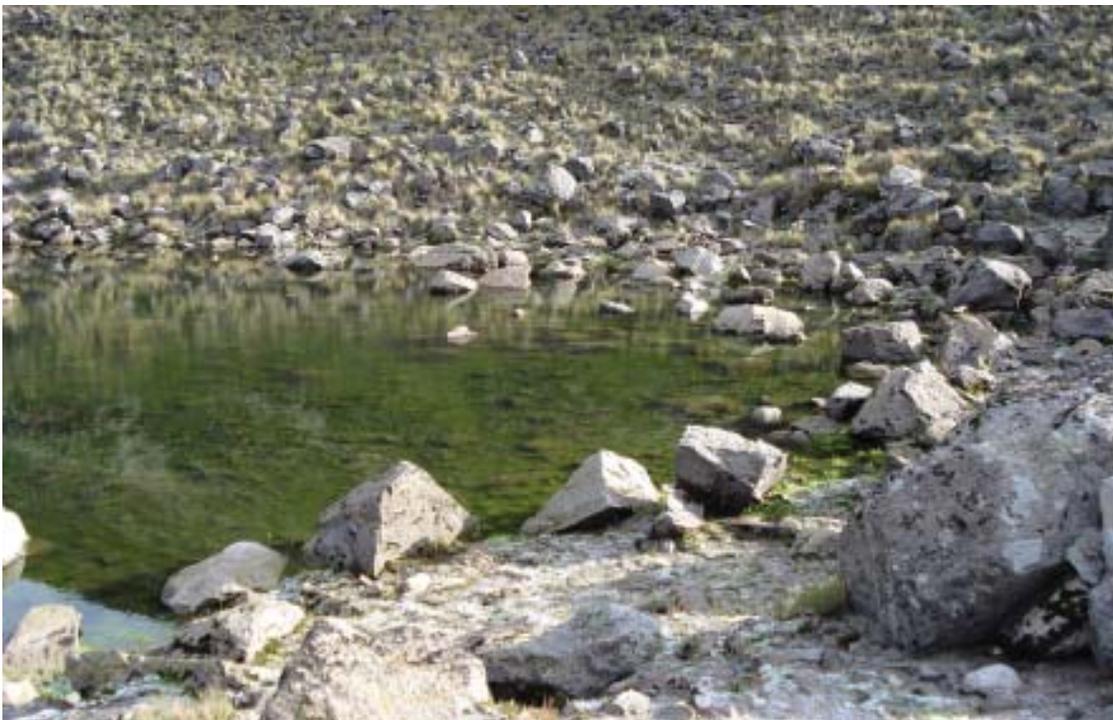
En los bosques, las principales asociaciones de la fauna compuestas por grandes mamíferos como el puma (*Felix concolor*), y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), están totalmente extintos en esta montaña; aún sobreviven el coyote (*Canis latrans*), el lobo (*Canis lupus*), y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en situaciones realmente escasas, por lo que su avistamiento es esporádico. Hay pequeños mamíferos que tienen más oportunidades de conservación, como los pertenecientes a la familia *Procyonidae* como el cacomixtle, el tejón, la comadreja y el tlacoyote que habitan en los bosques de pino-encino. Por otra parte, muy variada es la composición de la familia *Sciuridae* con las especies de ardilla gris, ardilla abert y ardilla rojiza. El ratón *Neotomodon* y la rata *Neotoma* alcanzan hasta el límite del bosque a casi 4000 m/nm. Respecto a los lemúridos sobresalen la liebre torda, el conejo mexicano y el conejo del este, para toda la región boscosa. El conejo de los volcanes, zacatuche o teporingo (*Romerolagus diazi*) es una especie endémica de México; su área de distribución está restringida a la zona central del Eje Neovolcánico, que es considerado como un «fósil viviente», actualmente su distribución parece estar restringida, al parecer el último avistamiento de teporingo en el Nevado de Toluca se produjo en agosto de 2003, siendo sólo un animal el observado.

La avifauna que habitan los zacatonales subalpinos, por abajo de 3900 m/nm, se encuentran principalmente el pradero gorjeador o pradero tortilla-con-chile (*Sturnella magna*) y el zorzal pechicanelo o primavera (*Turdus migratorius*). Una de las aves endémicas del país que se encuentra en los bosques de pino y oyamel es el chipe rojo o mejillas de plata (*Ergaticus ruber*), que es muy fácil de observar. Otras especies que se pueden avistar por arriba de los 4,000 m/nm, son el gorrión cachetiobscuro (*Oriturus superciliosus*) –exclusivo de las zonas altas de México–, el halcón chitero o cernícalo (*Falco sparverius*), el junco ojos de fuego (*Junco phaeonotus*), el azulejo (*Sialia sialis*) y el cuervo (*Corvus corax*).

Una característica notable de la fauna de alta montaña es la falta de peces en los arroyos y riachuelos, en la Laguna del Sol, las especie *Oncorhynchus Mykiss* (trucha) fue introducida, no es un nativa del lugar, aunque se han adaptado bien a las aguas estancadas, pues su medio natural es agua corriente y limpia.

También se han detectado dos colonias de hibernación de la mariposa monarca, en la ladera oeste.

Por otra parte, existen especies ferales (perros y gatos) que han incrementado sus poblaciones, además de las especies domésticas (ganado vacuno, bovino, caprino, entre otras) que interactúan con la fauna silvestre. Esta situación provoca que entre estos grupos se incremente la competencia por el territorio y el alimento, lo cual es determinado en gran escala por la modificación del hábitat producto del hombre, pues en el Parque hay prácticas muy arraigadas como la ganadería extensiva, actividad muy asociada con la quema de pastos, que a su vez es causa frecuente de incendios forestales (A partir de datos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP).



### Izquierda:

Ademas de los lagos de La Luna y El Sol, durante el verano, en algunas ondonadas del cráter se acumula el agua formando estanques que permiten la proliferación de vegetales propios de humedales (N. del E., fotografía de Arturo Montero, 2007).

## Biodiversidad de algas en los lagos del Nevado de Toluca\*

LAS ALGAS SON ORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS predominantemente acuáticos que filogenéticamente son muy diversos. Se caracterizan por tener un nivel de complejidad corporal relativamente bajo, y por lo tanto carecen de los tejidos especializados propios de las plantas superiores; no tienen hojas, raíces o un sistema leñoso. Pueden ser unicelulares, coloniales (con mucha frecuencia filamentosas) o bien tener un «cuerpo» más o menos complejo, al que se le denomina tallo. Entre los organismos que tradicionalmente se han considerado algas, están las llamadas Cyanofitas, que por su estructura celular simple (células sin núcleo o procariontes) son diferentes del resto de las algas (células con núcleo o eucariontes); por estas características se les ubica más cerca de las bacterias y suelen ser excluidas del grupo de las algas. Sin embargo, dado que también son organismos fotosintéticos y funcionan en la naturaleza igual que los otros grupos de algas, en este trabajo las incluimos en el conjunto de éstas.

Los lagos El Sol y La Luna del Nevado de Toluca son muy especiales por sus rasgos físico-químicos: sus aguas son muy transparentes y diluidas (tienen muy pocas sales disueltas); poseen un pH bajo (un poco ácidas) y, en general, contienen muy pocos nutrientes (oligotróficos). Todo esto los hace únicos en nuestro país y les confiere una biodiversidad especial. No obstante, a pesar de su cercanía geográfica, ambos lagos no son idénticos. El de La Luna presenta cualidades extremas, por ejemplo, es un poco más ácido y más oligotrófico. En la comunidad fitoplanctónica (que vive en la columna de agua) del Lago El Sol, se han determinado 86 tipos de algas diferentes (o taxa), mientras que en el Lago La Luna sólo hay 53. Dentro de esta diversidad se identificaron cinco especies nuevas de algas *Bacilariofitas*, y se espera que este número aumente a medida que se profundice en su estudio y que, incluso, algunas de estas especies sean endémicas de estos lagos.

Las Clorofitas son las algas más abundantes y diversas que hay en el Lago El Sol (tabla 1), incluidas algunas formas filamentosas, como *Mougeotia*, *Spirogyra* y *Zignema*, seguidas en abundancia por las Crisófitas. En contraste en el lago La Luna el grupo predominante son las Crisófitas (tabla 1). Este grupo de algas, caracterizado por células pequeñas y móviles, puede sobrevivir en aguas oligotróficas, precisamente porque se pueden mover hasta el sitio en donde se encuentra el alimento; de allí que sean tan ambulantes en estos lagos, en particular en el Lago La Luna. En ambos hay, en menor abundancia, Dinoficeas y Bacilariofitas (tabla 1), grupos representados por especies características de aguas oligotróficas y ácidas.

En el Lago El Sol existe una mayor diversidad de algas, con la presencia, además de los grupos ya mencionados, de Euglenofitas y Cyanofitas, que no hay en el otro lago. La baja diversidad de algas encontrada en el Lago La Luna concuerda con lo reportado sobre otros lagos ácidos y oligotróficos del mundo, así como el dominio del grupo de las Crisófitas, y la baja cantidad de cloroficeas, con la ausencia de formas filamentosas. Es notable que en el de La Luna el tamaño celular de las algas presentes es significativamente menor que el registra-

**Estela Cuna**, Proyecto de Investigación en Limnología Tropical, FES Iztacala-UNAM.

**Margarita Caballero Miranda**, Instituto de Geofísica-UNAM.

Agradecemos al doctor Javier Alcocer por su invitación a continuar con la investigación en el Nevado de Toluca y por facilitarnos las muestras de fitoplancton con las que documentamos este artículo.

**Abajo:** Ortóptero encontrado a la orilla de la Laguna de la Luna durante las excavaciones arqueológicas de 2007 (SAS-INAH).





**Arriba:**

Chinchete (*Sceloporus grammicus sp.*) (Petr Myska).

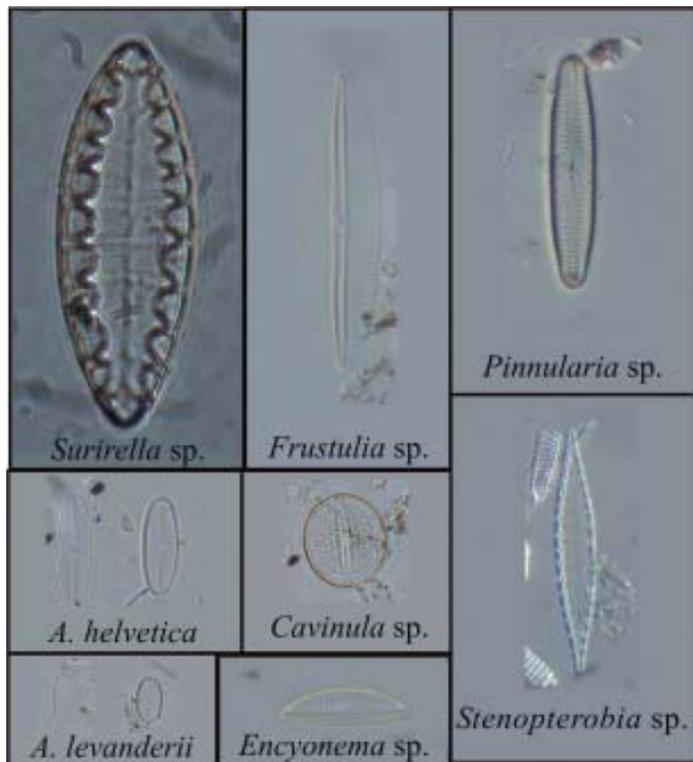
do en el de El Sol, lo cual es un reflejo de las condiciones extremas en este lago. La mayor diversidad de algas y la presencia de Clorofitas filamentosas, Euglenofitas y Cyanofitas en él, confirman que el nivel de nutrientes es significativamente mayor que el del Lago La Luna, situándolo en el rango de oligo-mesotrófico. En los lagos con mayor nivel de nutrientes el aumento de las algas tiende a disminuir la transparencia de sus aguas y les proporciona un color ligeramente verdoso. A esto puede atribuirse que haya una leve diferencia en el color de las aguas de ambos lagos.

Hasta aquí sólo nos hemos referido a las algas en hábitat planctónico (fitoplancton); para algunos grupos de algas su hábitat principal es cerca del sedimento o sobre éste, las rocas o la vegetación litoral (hábitat bentónico-perifítico), como es el caso de la Charofita *Nitella sp.*, alga macroscópica que vive fija en el fondo de ambos lagos del Nevado de Toluca. Otro grupo, abundante en el hábitat bentónico-perifítico, es el de las Bacilariofitas (también conocidas como diatomeas), de las cuales nueve especies se han encontrado en el Lago La Luna, y otras 19 en el Lago El Sol, confirmando la tendencia general hacia una mayor biodiversidad para este lago. La *Achnanthes helvetica* y *Encyonema perpusillum* (antes *Cymbella perpusilla*) son especies que abundan en el Lago La Luna; la *Achnanthes levanderi* está presente en ambos lagos, y la *Cavinula pseudoscutiformis* (antes *Navicula pseudoscutiformis*) predomina en el Lago El Sol.

La diversidad de algas hallada en estos lagos sugiere que en el de El Sol se está presentando un cambio de oligotrofia a mesotrofia, lo cual posiblemente se deba a la introducción de la trucha Arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) desde la década de 1960, además de las prácticas turísticas comunes en esta zona, ya que estas actividades alteran la aportación de sedimentos al lago, el ciclo de nutrientes y la producción primaria. La magnitud y variación de tal perturbación no han sido estudiadas, pero el análisis de las algas de estos lagos puede ser una herramienta que nos proporcione una perspectiva del impacto de esta perturbación. 

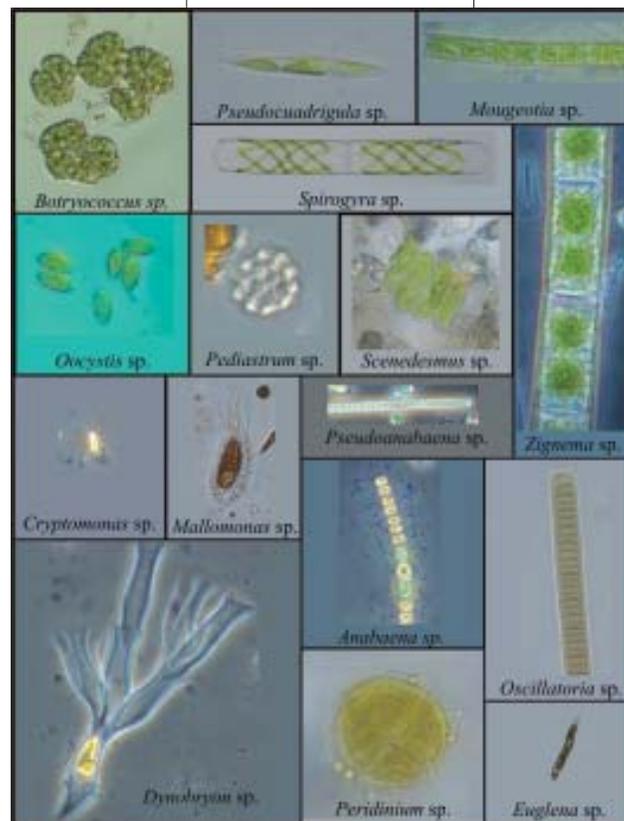
**Derecha:**

Diatomeas (algas unicelulares microscópicas) de los lagos del Nevado de Toluca.



Grupo		El Sol	La Luna
Clorofita	<i>Botryococcus braunii</i>	X	X
	* <i>Spirogyra</i> spp.	X	-
	* <i>Mougeotia</i> spp.	X	0
	<i>Pediastrum</i> spp.	X	0
	<i>Pseudocuadrigula</i> spp.	X	-
	<i>Gloeocystis</i> sp.	X	X
	<i>Oocystis</i> spp.	X	-
	<i>Scenedesmus</i> spp.	X	-
	* <i>Zignema</i> spp.	X	0
Crysofita	<i>Cryptomonas</i> spp.	X	X
	<i>Dynobryon</i> spp.	X	X
	<i>Mallomonas</i> spp.	X	X
Cyanofita	* <i>Oscillatoria</i> spp.	X	0
	* <i>Pseudoanabaena</i> spp.	X	0
	* <i>Anabaena astro-africana</i>	X	-
Euglenofita	<i>Euglena</i> spp.	X	0
Dinofita	<i>Peridinium</i> spp.	X	X
Bacilariofita	<i>Surirella confer linearis</i>	X	X
	<i>Pinnularia</i> spp.	X	X
	<i>Frustulia rhomboides</i>	X	X
	<i>Stenopterobia</i> sp.	X	X

**Tabla.** Algas más representativas de los lagos del Nevado de Toluca (X = común, 0 = rara, - = ausente, \* = algas filamentosas)



**Izquierda:** Imágenes de algas especificadas en tabla superior.



«...y en su fondo de roca se mecen dos lagunas  
que copian de los astros, la excelsa claridad.»  
*Lázaro Manuel Muñoz (1932)*





En el límite de lo  
pensable

## arqueología subacuática en la alta montaña

### Descifrando los misterios del Nevado de Toluca\*

HACER INMERSIONES CON FINES ARQUEOLÓGICOS en las lagunas del Nevado de Toluca es una experiencia extrema en muchos sentidos. Sin duda, lo más interesante es que las lagunas han guardado durante siglos misteriosos vestigios del pasado. Los materiales encontrados en el volcán son, en su mayoría, piezas extraordinarias, rara vez vistas y prácticamente no estudiadas por la arqueología dada su condición precedera.

A principios de 2006, la Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH comenzó a explorar la posibilidad de realizar investigaciones en las lagunas del volcán Nevado de Toluca. Los trabajos en estos célebres cuerpos de agua eran un pendiente desde hacía varias décadas, en que la arqueóloga Pilar Luna Erreguerena había denunciado los continuos «saqueos» por parte de grupos de buzos que desde los años cincuenta del siglo pasado, extraían de manera inconsciente los vestigios culturales que se encontraban en el fondo de ambas lagunas.

La oportunidad de llevar a cabo esta investigación surgió en gran parte gracias a la propuesta del arqueólogo Johan Reinhard, explorador residente de la National Geographic Society, investigador interesado en sitios arqueológicos a gran altitud en todo el mundo, al patrocinio del Sr. Richard Siegel y al apoyo adicional de la Fundación Goldsbury. En marzo 2007 se presentó ante el Consejo de Arqueología del INAH el *Proyecto de Arqueología Subacuática en el Nevado de Toluca*, con un enfoque multidisciplinario que permitiera realizar una investigación arqueológica integral, poniendo énfasis en la correlación entre los sitios en tierra aledaños a las lagunas y el interior de las mismas. Por lo que además del trabajo subacuático en las lagunas se harían pozos de excavación en diversos puntos del cráter, recorridos de superficie, compilaciones históricas y etnográficas, y observaciones arqueoastronómicas. Estas últimas constituyen una innovación dentro del campo de la arqueología subacuática en nuestro país.

Una vez aprobado el proyecto, se inició la preparación para los trabajos de campo que tendrían lugar en mayo de 2007 y que comprenderían condiciones extremas de trabajo, tanto por la altitud que produce el mal de altura, como por la temperatura del agua la cual puede provocar

\* **Roberto Junco**,  
Subdirección de  
Arqueología  
Subacuática, Instituto  
Nacional de Antropología e Historia (INAH).

**Izquierda:**  
La arqueología especializada en ambientes extremos supera barreras geográficas. Pico del Águila, cima norte y Laguna de la Luna (Michael Calderwood)





### **¿Cómo trabaja un arqueólogo subacuático en la montaña?**

Aunque en el proyecto se plantearon al menos dos inmersiones diarias de una hora cada una, la realidad del medio físico sólo permitió una inmersión por día. Bucear a una altitud mayor a los 300 m sobre el nivel del mar requiere de una planeación en la que hay que considerar que la presión que ejerce la atmósfera en el cuerpo es aproximadamente 40 por ciento menor que la que existe a nivel del mar. Por lo tanto, es indispensable planear el buceo como si se fuera a realizar a una profundidad mayor a la que realmente se está buceando. Sin embargo, el factor de mayor impacto en los buzos fueron las heladas aguas, cuya temperatura osciló entre 7° y 8° centígrados durante los trabajos de campo. A esta temperatura es factible que se presente un cuadro de hipotermia en poco tiempo, por lo que se utilizaron trajes secos como protección. A diferencia de lo que ocurre con el traje húmedo en el que el agua atrapada entre el traje y la piel se calienta con el cuerpo, el traje seco se vale de aire o argón para mantener la temperatura; sin embargo, esto conlleva problemas de flotabilidad, por lo que nuestros cinturones de lastre llegaban a pesar más de diez kilos, además de que no cubre la totalidad del cuerpo, y después de cierto tiempo en el agua, las manos comienzan a adormecerse, los procesos mentales se hacen más lentos y el cuerpo empieza a temblar, lo

hipotermia. Se empacó el equipo de campamento y de buceo y los implementos para llevar a cabo el trabajo arqueológico, como retículas de aluminio, marcadores, cintas métricas y lanchas de soporte, entre otras cosas. Fue en ese momento que se contactó a Fernando Lozano, persona con gran experiencia en estas condiciones de buceo que años atrás realizara inmersiones en el lago Icacabur, en Sudamérica, considerado el buceo a mayor altura en el mundo. Con él quedó conformado el equipo subacuático permanente del proyecto; los otros dos miembros eran el propio Reinhard y el que esto escribe. Los días que seguían nos tenían preparadas increíbles sorpresas.



**Izquierda:**

La utilización de trajes secos por parte de los buzos es indispensable para soportar las gélidas aguas de las lagunas (SAS-INAH).

**Izquierda:**

En todo el país no existe un lugar semejante: lagunas en la alta montaña, con vestigios que bien pueden tener cientos de años de antigüedad (SAS-INAH).

**Derecha:**

El buceo a más de 4 mil metros de altura requiere de especial atención, debido a la diferencia de presión atmosférica que soporta el buzo durante la inmersión (SAS-INAH).

que ocurría a diario en cada buceo y que era señal inequívoca de que había que salir del agua.

En las cuatro semanas que duraron los trabajos de campo se logró bucear poco más de 52 horas en la Laguna de la Luna, abarcando menos de un cinco por ciento de su superficie, y cinco horas y media en la Laguna del Sol, recorriéndose menos del uno por ciento de la misma.

El trabajo en la Laguna de la Luna se comenzó trazando una línea base norte-sur en la orilla norte, dividiendo en cuadrantes el área a prospectar. La prospección se realizó hacia el oeste de la línea base. Cada día se avanzaba unos cuantos metros; cada uno de los tres buzos permanentes del proyecto recorría de este a oeste el fondo siguiendo una misma cota de nivel. El *modus operandi* consistía en que cuando se identificaban materiales arqueológicos se colocaba una bandera roja de 45 cm de altura en el punto y se procedía a su exploración detallada. La exploración consistía en la remoción de una delgada capa de sedimentos de menos de 5 centímetros. Cuando los materiales quedaban liberados se hacía el registro mediante fotografía y video; en algunos casos también se registró mediante dibujo detallado. Como auxiliar para este último se utilizó una retícula de aluminio, lápiz graso y hojas de papel herculene sobre tablillas de acrílico que permiten dibujar bajo el agua. Se realizaron además cuatro buceos de prospección fuera del área principal de trabajo, dos al oeste y dos al este, a fin de establecer otras áreas de concentración de material arqueológico en superficie y poder comprobar la dispersión de material y por lo tanto ajustar la hipótesis que planteaba a la orilla noroeste como el área de mayor concentración de material arqueológico tanto en tierra como sumergido, lo cual quedó confirmado. Por otra parte, cada una de las concentraciones se localizaba en un mapa utilizando un GPS (sistema de posicionamiento global); este procedimiento se basaba en soltar una boya a superficie desde el punto que se quiere marcar, mientras una lancha en superficie toma el punto con el aparato GPS.

En la Laguna de la Luna se realizó un pozo de sondeo de 30 cm. x 30 cm a una profundidad de 2.40 m, y se excavó hasta los 35 cm con el fin de establecer la estratigrafía, la cual coincide con una capa amarillosa





que corresponde a la de los pozos excavados en la orilla de la laguna denominada Toluca Superior. En general, para el poco tiempo que pudimos permanecer en la montaña, los trabajos realizados a la fecha acrecentaron nuestro interés de seguir explorando este sitio arqueológico sin precedentes en el mundo entero.

Cabe mencionar que se hizo una selección de materiales para ser extraídos durante la temporada de campo, los cuales han sido tratados y estabilizados para su conservación permanente por investigadores de la Coordinación Nacional de Restauración, con el fin de estudiarlos y compartirlos con el público.

Los trabajos arqueológicos en las hermosas lagunas rindieron una colección interesante de objetos y materiales rituales. Principalmente se localizó copal, maguey, madera y cestería. Estar en esa especie de desierto, en un sitio tan alto pero bajo el agua helada y oscura, removiendo lentamente el polvo de los siglos y entrar en contacto directo con restos rituales de antaño, es algo que provoca asombro y respeto. Sabía que estaba frente a testimonios de lo sagrado, incomprensibles aún. Mientras observaba los objetos y trataba de armar el rompecabezas que presentan, pensaba en lo que

**Arriba:**

El paisaje subacuático de la Laguna del Sol es verdoso, de repente se observa alguna trucha y abundan unas algas verdes suspendidas como algodones, que le dan un toque tenebroso al sitio (SAS-INAH/JR).

dirían Sahagún, Alarcón, los maestros de la ENAH, o Pilar Luna, sobre estas expresiones de lo sagrado.

Al menos para la comunidad de buzos del centro de México no era ninguna novedad el hecho de que las lagunas del Nevado contenían copal en grandes cantidades. Sin embargo, esta temporada de campo permitió a los arqueólogos recuperar singulares piezas de esta resina. Durante los trabajos en el volcán se registraron, bajo el agua, increíbles conos, algunos de hasta 26 cm de altura, otras piezas en forma de bola y otras como barras alargadas con la forma de la penca de maguey, la cual se usa para su extracción a partir del árbol del copal y que relaciona estos dos materiales en el proceso productivo y ritual.

Existen múltiples interpretaciones adecuadas de los materiales arqueológicos registrados en esta temporada. En algunos de los capítulos de este libro se tratan aspectos que sirven a su interpretación. Por mi parte, quisiera proponer una manera complementaria de abordar el problema. Mi propuesta es que al observar el comportamiento de diferentes elementos de la naturaleza es posible penetrar en las ideas de las sociedades agrarias del pasado. La evidencia material de sus rituales junto con la



cosmovisión que pervivió en diferentes manifestaciones culturales después del contacto hispano, dan muestra de cómo vivían, comprendían y asumían los fenómenos naturales, a diferencia del alejamiento de nuestra sociedad actual postindustrial.

La colección de 75 piezas de copal recuperada es única por el estado de preservación en que se encuentra. Como es bien sabido, el copal es una resina olorosa que se utiliza en prácticas rituales incluso hoy en día. En el caso de los materiales de las lagunas del Nevado me parece pertinente enfocar su sentido al planteamiento del doctor Stanislaw Iwaniszewski, experto en arqueología de montaña, entre otras cosas, de que el humo del copal representa simbólicamente a las nubes. Así pues, estos conos son una evocación de las nubes que se forman en torno a las montañas y que finalmente son la lluvia necesaria para la agricultura. Aunmas, la forma cónica puede sugerir una representación simbólica de la montaña, emulando lo que pasa en la naturaleza, es decir la montaña que atrapa o forma las nubes que a su vez bañan la tierra.

Asimismo, son excepcionales los objetos de madera de forma serpentina que se encontraron también tanto en tierra como bajo el agua

El paisaje subacuático de la Laguna de la Luna es azuloso, con un fondo arenoso grisáceo. Misteriosa, ya por el agua helada o por nuestros conceptos de lugar ritual y ceremonial, la Laguna de la Luna impone respeto (SAS-INAH/JR).





**Arriba:**

Cono de copal entre el sedimento de la Laguna de la Luna. Dimensiones 24 cm de altura por ocho cm de ancho; peso 480 grs, con número de registro 060-A (Roberto Junco).

**Abajo:**

Detalle después de proceso de consolidación (Julio Martínez).



en buenas condiciones, a pesar de su material perecedero. Estos objetos representan un gran misterio para la arqueología, ya que existen pocos ejemplares similares localizados, algunos en montañas como la Iztaccíhuatl, y un par en contextos rituales de Tlatelolco. Durante la temporada de campo se recuperaron ocho de estas piezas que van desde los 13 cm a los 1.22 m. Tienen la característica de estar cortados en láminas delgadas que luego se tallan para presentar las formas de tipo ondulado que los caracterizan. Mucho se ha especulado en torno a estos objetos ceremoniales, atribuyéndoles nombres que han captado la imaginación del público como cetro Tláloc, cetro rayo-serpiente y *xiuhcoatl*, entre otros. Sin embargo, más allá de buscar en los códices prehispánicos similitudes con el material arqueológico o buscar alguna cita de Sahagún para darle sentido, mi propuesta interpretativa parte de cómo se le manifiesta la naturaleza al hombre. Es decir, busco la relación que pueda existir entre la serpiente (representada por las figuras de madera), la naturaleza y el ser humano. Esto me lleva a observar tanto en la literatura científica como antropológica una relación entre la montaña, la lluvia y la serpiente. La época de más contacto entre el ser humano y la serpiente es la época de lluvias, y podemos decir que hay una asociación ambivalente entre agua y serpiente, potencialmente buena como terrible. Pensemos en la lluvia ordenada y la serpiente controladora de plagas, además de su uso como alimento y medicina tradicional o bien el caso que llueva mucho, o que una serpiente muerda. Una creencia campesina de la zona de Atlacomulco, estado de México, es que las serpientes viven en las montañas y con la lluvia bajan de las mismas.

Sin precedentes es la colección de 54 puntas con restos de cutícula de penca de maguey por ser elementos que no sobreviven al tiempo si no es bajo condiciones como las de la laguna con agua ácida que no permite el desarrollo de organismos. Es un hecho que la característica ambiental de las lagunas, que las convierte en una especie de refrigerador gigante, ha permitido la conservación de las fibras vegetales. En laboratorio se han identificado dos especies de la colección: *Agave salmiana* (maguey manso, maguey de pulque) y *Agave mapisaga* (maguey de penca larga o maguey de pulque). Las primeras interpretaciones de este material tienen que ver con las

prácticas rituales de autosacrificio que aparecen en diversas crónicas y códices, así como con la información obtenida a través del registro arqueológico. Sin embargo, más allá de su posible uso ritual como instrumento punzante, la planta del maguey tiene características que desde la perspectiva de fenómenos naturales que se manifiestan al ser humano, puede aunarse a los otros elementos el copal y los objetos de madera. El Maguey tiene la capacidad de producir líquido constantemente, la famosa agua miel que se genera en el interior de la penca.

Como hemos visto, las muestras de estos tres elementos –la serpiente, el copal y el maguey– presentes en el contexto ritual de las lagunas del Nevado de Toluca, tienen una relación con el agua: la serpiente, ya que cuando ésta se manifiesta el agua también; el copal que reproduce las nubes y quizás la forma de la montaña, y el maguey que genera su propia agua, agua miel que es la base del pulque. La montaña por su parte funciona en la naturaleza como concentradora de humedad, formando nubes en su entorno que luego avanzan sobre las laderas y los valles.

## Conclusión

Esta temporada de campo permitió confirmar un contexto arqueológico ritual de gran importancia, compuesto por materiales muy escasos y poco estudiados por la arqueología, y con gran potencial de revelar aspectos de las creencias de las personas para quienes este extraordinario paisaje era un sitio sagrado. Quedan muchos trabajos por hacerse en el futuro para tener un mejor panorama y comprender más a fondo el sentido ritual que se le ha dado a esta montaña, por lo menos desde el periodo Posclásico hasta nuestros días, siempre desde interpretaciones o discursos plurales que contribuyan a todo tipo de estudios sociales. Nuestra intervención ha sido pequeña en comparación con el material que se encuentra depositado y las posibilidades de análisis del contexto que lo contiene. Pedimos por último que se respete este acervo arqueológico de la humanidad, e invitamos a otros investigadores a ayudar en la tarea de trabajar en estas condiciones un sitio arqueológico extraordinario. ▲



### Arriba:

Objeto de madera en corte radial longitudinal hallado en la Laguna de La Luna.

Dimensiones: largo 27 cm, ancho 3.5 cm. Peso 33 gr (Ricardo Castro).

### Abajo:

Boyas que indican los registros arqueológicos, Laguna de La Luna, mayo de 2007 (SAS-INAH/JR).



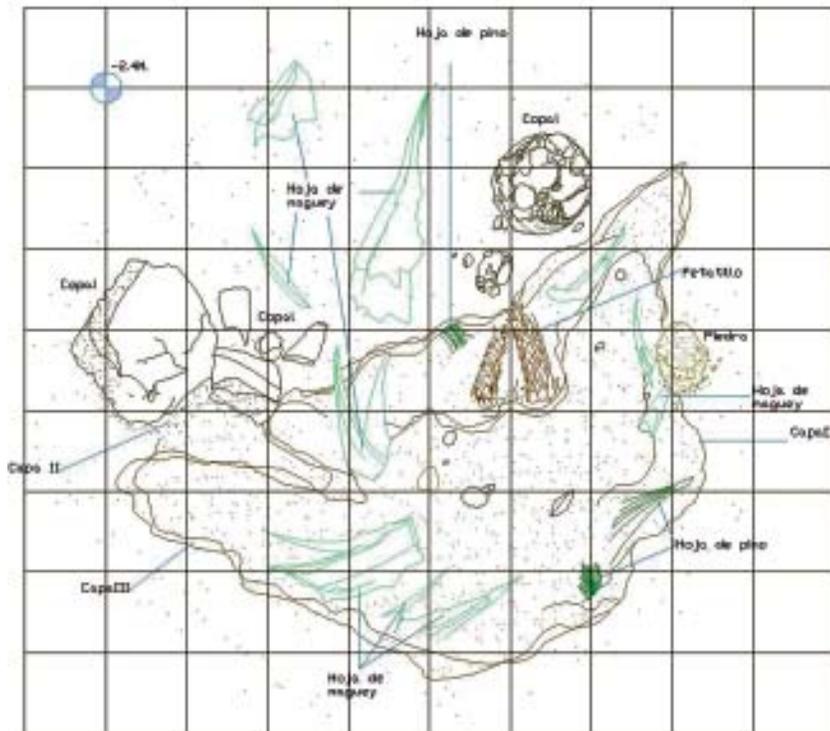
Agradecemos la participación de los buzos Yuri Isaac, Francisco Davis y Bruno Espinoza, que ayudaron en los trabajos arqueológicos subacuáticos.

# Arqueología subacuática y paisaje sagrado: investigaciones en los lagos del Nevado de Toluca\*

EN AÑOS RECIENTES LA ARQUEOLOGÍA ha visto el desarrollo de dos subdisciplinas: la arqueología subacuática y la arqueología del paisaje, que han arrojado grandes avances en nuestro conocimiento sobre pasado. La arqueología subacuática como ciencia comenzó en la década de 1960, mientras que la arqueología del paisaje apareció como campo de investigación de importancia después de 1970; ambos campos de investigación se han comenzado a aplicar en el estudio de las sociedades prehispánicas con resultados significativos.

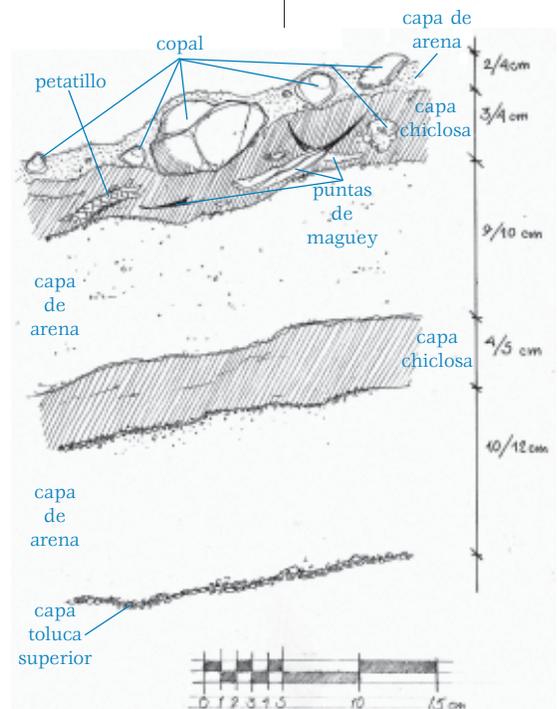
Mi principal interés científico ha sido el de combinar aspectos específicos y especializados de estos dos campos de investigación: arqueología subacuática en lagos a gran altitud y en cuanto a los paisajes físicos, aspectos rituales. Con respecto a estos últimos, como dice Ucko (1994), «...las sociedades del pasado reconocieron, como las sociedades actuales, algunas características del paisaje [...] como sagradas». Aún así es sólo recientemente que los arqueólogos han comenzado a investigar las maneras en que la gente percibió e interactuó con el paisaje sagrado.

Las investigaciones de las últimas décadas han demostrado ser el caso de Mesoamérica y los Andes. En estas regiones, la cultura incaica y la azteca (Broda 1991, Broda, Iwaniszewski, y Montero, 2007; Carrasco, 1991; y Townsend, 1992), han probado ser importantes campos de investigación utilizando el enfoque de paisaje sagrado.



**Abajo:** Plano de la planta y dibujo del corte de uno de los puntos localizados en la Laguna de la Luna, a dos metros de profundidad, en donde se encontraron importantes materiales orgánicos, mayo 2007 (Fernando Lozano).

\* Johan Reinhard, investigador residente de *National Geographic*.



El centro de mis investigaciones en los Andes por casi tres décadas ha sido el paisaje sagrado, y cómo éste nos ayuda a entender los sitios ceremoniales prehispánicos. Al mismo tiempo, he tenido la fortuna de estar involucrado en proyectos de arqueología subacuática en lagos en Europa que culminaron en un proyecto en el lago Titicaca. Esto resultó en extraordinarios hallazgos que datan al periodo incaico y de culturas preincaicas como Tiahuanaco (Reinhard, 1992). Estas experiencias me llevaron a un interés especial en el potencial arqueológico de las lagunas del Nevado de Toluca, como se había manifestado en los textos de Pilar Luna (2000) y Montero (2004).

Las lagunas del Sol y la Luna parecían una excelente oportunidad para llevar a cabo trabajos de arqueología subacuática en una de las montañas más sagradas y de mayor altura en México. Ambos lagos se encuentran a más de 4200 m/ mm', y el agua fría y la fina sedimentación permiten la buena preservación de materiales orgánicos. Aunque los buzos habían extraído varios objetos del fondo, lo habían hecho furtivamente dadas las condiciones de frío y de tener que buscar con mano entre la arena y las rocas, con una visibilidad que se pierde rápidamente. La altitud significa que además tenían que usarse tablas especiales de buceo y pocos buzos cuentan con protección térmica adecuada. Por esta combinación particular de factores es que las lagunas no habían sido tan saqueadas como ha sido el caso en México de varios cuerpos de agua a menor altura (Luna, 2000).

Las investigaciones realizadas en mayo de 2007 confirmaron el potencial para recuperar artefactos prehispánicos extremadamente bien preservados. Aunque el equipo sólo trabajó un área limitada de la Laguna de la Luna, se localizaron increíbles materiales orgánicos como cetros aztecas de madera, los cuales aparecen casi prístinos después de permanecer bajo el agua siglos enteros. Esperamos continuar con las investigaciones de los lagos del Nevado de Toluca, lo que seguramente dará pie a recuperar piezas únicas que permitirán un entendimiento profundo de los aztecas, uno de los imperios del Nuevo Mundo. 



**Arriba:**  
Aspecto del campamento de buzos en la Laguna de la Luna durante la temporada 2007, después de una nevada (SAS-INAH/JR).

## Encontrando un sitio en la montaña \*

EN EL NEVADO DE TOLUCA AÚN QUEDAN EXTENSIONES por explorar, áreas en que, por las características geográficas del terreno, el trabajo del arqueólogo resulta arduo y en ocasiones de riesgo. En diversos lugares del país, las huellas materiales del pasado se encuentran en zonas alejadas y agrestes. Estos espacios cuentan con condiciones ambientales que dificultan la visita, permanencia y consecuentemente su estudio; es por eso que dichas ubicaciones constituyen una barrera técnica en el quehacer arqueológico. Una de esas áreas yace en la cima más alta del volcán, la llamada Pico del Fraile a 4690 m<sup>m</sup>. Como parte de los trabajos de campo del Proyecto de Arqueología Subacuática, se llevó a cabo el ascenso para prospectar la cima.<sup>1</sup> Exploraciones como esta requieren de capacidad física y dominio de las técnicas alpinas para cruzar terrenos de alta montaña.

Fue entonces que varios arqueólogos formamos un equipo y nos dirigimos hacia el punto más alto del Nevado de Toluca, ascendiendo por la ruta de montañistas que parte de la Laguna de la Luna. Todos los integrantes del equipo contábamos con ropa especial: calzado para montaña, pantalón de tormenta y chamarra térmica, que proporcionan una protección indispensable contra el viento, el frío y la lluvia, fundamental en el equipamiento técnico de ascenso. Entre las técnicas de prospección, contamos también con un sofisticado equipo de telecomunicaciones<sup>2</sup> y con un geoposicionador satelital (GPS) para registrar los

**Arcelia García Sánchez,**  
arqueóloga especializada en  
alta montaña y terrenos  
agrestes.



Izquierda:  
El Nevado de Toluca ofrece  
fronteras geográficas que la  
arqueología especializada  
empieza a enfrentar (Héctor  
Berinstain).

**Derecha:**

Los arqueólogos del INAH utilizan técnicas y equipo alpino especializado, que se hacen necesarios para superar terrenos agrestes (Alejandro Boneta).

recorridos. Asimismo llevamos un botiquín de primeros auxilios y un equipo de trabajo vertical (cuerdas y demás accesorios para la escalada en roca) para facilitar el tránsito. De esta manera, nos apoyamos en la tecnología moderna y en un adecuado adiestramiento, con la finalidad de lograr un desempeño apropiado y seguro.

Ascendimos por la vertiente norte, pasando por la Laguna de la Luna proseguimos por el camino ancestral que comunica Teotenango con Coatepec, es un paso a 4300 m/nm que al oeste continua por la ruta de los excursionistas, la cual consiste en pendientes muy pronunciadas sobre terreno estable. Se presentó mal clima con poca visibilidad debido a la niebla, a más altura (4500 m/nm) ráfagas de viento y bajas temperaturas, aunado desde luego a la merma de oxigenación en el cuerpo, causado por la altitud; es el mal de montaña. Posteriormente llegamos a las aristas del volcán donde el terreno es escabroso, por lo que en ocasiones fue necesario escalar sobre piedras de corta altura. Para ello contamos con cuerdas y artículos de la escalada en roca como medida de seguridad para reconocer los espacios menos accesibles.

Al arribar al peñasco en que se ubica el pico, rodeamos el mismo por el lado contrario al cráter. Ésta es una zona de derrumbe de rocas en la que el terreno es muy inestable; fue en este entorno donde se identificó el último sitio arqueológico y el de mayor altura del Nevado de Toluca. El hallazgo consistió en dos fragmentos de cerámica de tipo Texcoco, pertenecientes al periodo cronológico del Posclásico Tardío, distribuidos de manera dispersa. Al sitio se le asignó una clave de acuerdo a la nomenclatura del proyecto: NT/018, ubicándolo a 4,650 m/nm. Para una posterior exploración de la zona, será necesario un descenso en *rappel* (des-



Los recorridos por la montaña son extensos e intensos, superando cañadas con desniveles de 300 m en un kilómetro, pasando por nieve y arenales, soportando tormentas eléctricas, nevadas y frío. En muchos casos, una exploración de dos o tres días por una ladera no ofrece resultados.



Las concentraciones de cerámica y/o lítica que definen un sitio arqueológico de alta montaña corresponden a otras bien delimitadas en espacios muy reducidos y pequeños, lo cual parece paradójico frente a las proporciones del área de estudio. Buscamos –metafóricamente hablando– espacios confinados de 150 m<sup>2</sup> en montañas que ocupan 150km<sup>2</sup>; es una proporción de uno a mil. Tal parece que buscamos agujas en un pajar. Esto nos obliga a delimitar con exactitud los trayectos de búsqueda, primero cartográficamente y después en campo visualmente, siguiendo los criterios que asocian a estos sitios con las cuevas, los manantiales, los afluentes, los cuerpos de agua, las planicies y los espacios con dominio del paisaje, entre otros elementos significativos. Nos valemos también de los reportes de montañistas y de los datos proporcionados por informantes locales, pero sobre todo por los resultados de nuestra experiencia en campo, que se traduce en rangos de probabilidad.



Navajillas de obsidiana (izq.); y cerámica del Posclásico tardío (abajo y der.) (SAS-INAH)



**Abajo:**

Prospección arqueológica en la cima sur (Pico del Fraile 4690 m<sup>m</sup>), durante la temporada de campo (Jorge Espinoza).

censo vertical sobre cuerdas), para saber si la cerámica proviene de las grietas superiores.

Una vez identificado el sitio, continuamos hacia la última arista que conduce a la cima, la cual se caracteriza por un reducido camino de piedras limitado por el vacío en ambos lados. Finalmente arribamos a la cima para una estancia corta de exploración. No encontramos cerámica en ella ni en la arista. En esta ubicación se presentaron también problemas de estática provocada por una tormenta eléctrica, lo cual apresuró nuestro descenso.

Durante la prospección, la correcta aplicación de los métodos deportivos del alpinismo y los estándares de seguridad nos permitieron mantener la integridad de todos los participantes. De este modo el estudio de áreas agrestes es parte de los objetivos en planeación del proyecto arqueológico. 



## EL Nevado de Toluca como un sitio arqueológico \*

MUCHO ANTES DE QUE LA ARQUEOLOGÍA encontrara evidencias del culto prehispánico en el Nevado de Toluca, dos fuentes históricas del siglo XVI<sup>1</sup> narran cómo Xólotl ascendió al *Chicnauhtécatl* (Nevado de Toluca) a mediados del siglo XII o principios del XIII d.c., y desde ahí tirar flechas a los cuatro rumbos y con ello apropiarse simbólicamente de las comarcas circunvecinas. Se trata de un suceso mítico en el que el líder de los chichimecas tomó posesión de territorios después de la caída de la capital tolteca de Tula.

También del siglo XVI son las crónicas de los evangelizadores que denunciaban la idolatría que los indígenas practicaban en las lagunas.<sup>2</sup> Los registros de este culto persistieron y se publicaron aún en el siglo XIX.<sup>3</sup> Este acervo permitió que los estudiosos del Valle de Toluca de mediados del siglo pasado tuvieran elementos suficientes para discutir la presencia cultural en el Nevado de Toluca mucho antes de que cualquier objeto arqueológico fuera registrado.<sup>4</sup> Es hasta 1963, que apareció la primera evidencia material del culto ancestral en la montaña, con la publicación de Romero Quiroz (1963:133) de una estela hallada en el interior del cráter, con bajorrelieves que, según él representan a Tláloc.<sup>5</sup> En esa misma década de los sesenta, buzos del Grupo Alpino de Investigaciones Subacuáticas a.c., encontraron –después de por lo menos 50 inmersiones en las lagunas– alrededor de 20 piezas de copal, entre las que destacan las formas cónicas y esféricas, algunas de gran tamaño. También llaman la atención ciertos objetos de madera laminar, alargados y ondulados, denominados «cetros». La primera publicación sobre estos hallazgos fue realizada por Miguel Guzmán Peredo en 1972. En ésta resulta interesante la fecha asignada al copal en los laboratorios del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): año de 1495 dne, con un rango de variabilidad de 317 años, que nos parece demasiado amplio (Guzmán Peredo, 1972:49-68).<sup>6</sup>

Si bien los hallazgos de la década de 1960 son extraordinarios, fue hasta los noventa en que se registró un estudio arqueológicamente sistemático de la montaña, en el cual los participantes en los cursos de Arqueología de Alta Montaña de la ENAH se dieron a la tarea de hacer un prospecto de la montaña por sus flancos y cimas en dos temporadas (1991 y 1995), en las que realizaron intensos recorridos de superficie. En total, registraron 16 sitios arqueológicos. Algunos de los hallazgos se llevaron a cabo gracias a las denuncias de guardabosques del Parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT) y de montañistas. Los trabajos solamente se enfocaron a la prospección y al registro, y en ningún caso se efectuó colecta de materiales ni excavación alguna (Montero: 1991, 1995, 2004a). Para inicios del presente siglo y con motivo de la celebración del Año Internacional de las Montañas (2002), se enfatizó la atención en la arqueoastronomía, pues es probable que en el Nevado de Toluca se haya instalado, hace más de mil años, un observatorio astronómico para calibrar el calendario indígena con una precisión a la altura de las más grandes civilizaciones del orbe para su época.

En mayo del 2007, la Subdirección de Arqueología Subacuática realizó la primera excavación arqueológica en el Nevado de Toluca.<sup>7</sup> En

<sup>1</sup> La cita corresponde a Fernando de Alva Ixtlilxóchitl (1568-1648), quien, tomando como fuente el *Códice Xólotl* (lám. 1), relata este suceso en su libro *Obras históricas* (1986:t. I, 53).

<sup>2</sup> Véase en este volumen «Testimonios sobre el culto a la Sierra Nevada durante el Virreinato», de María Elena Maruri Carrillo, pp. xx-xx.

<sup>3</sup> José María Heredia, «Viaje al Nevado de Toluca», en Mario Colín, *Toluca, crónicas de una ciudad* (antología), Toluca, México, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, 1965, p. 195.

<sup>4</sup> Véase Genin (1894), Romero Quiroz (1959, 1963 y 1973), García Payón (1936), Quezada (1972, 1ª. ed.; véase en la bibliografía la 2ª. ed. de 1996) y Mario Colín (1965).

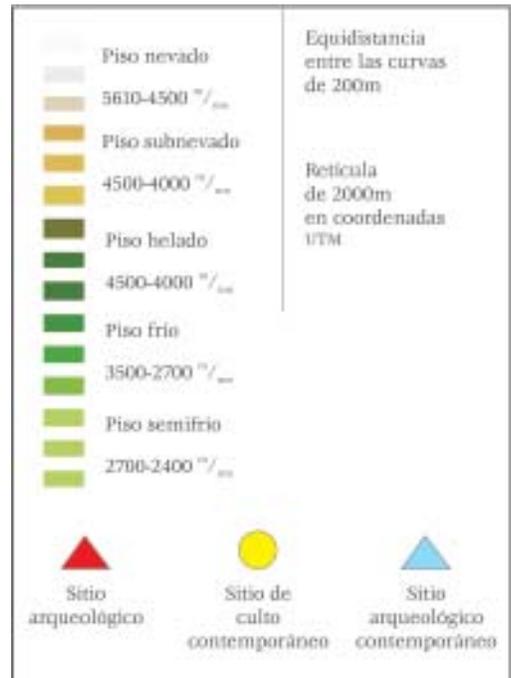
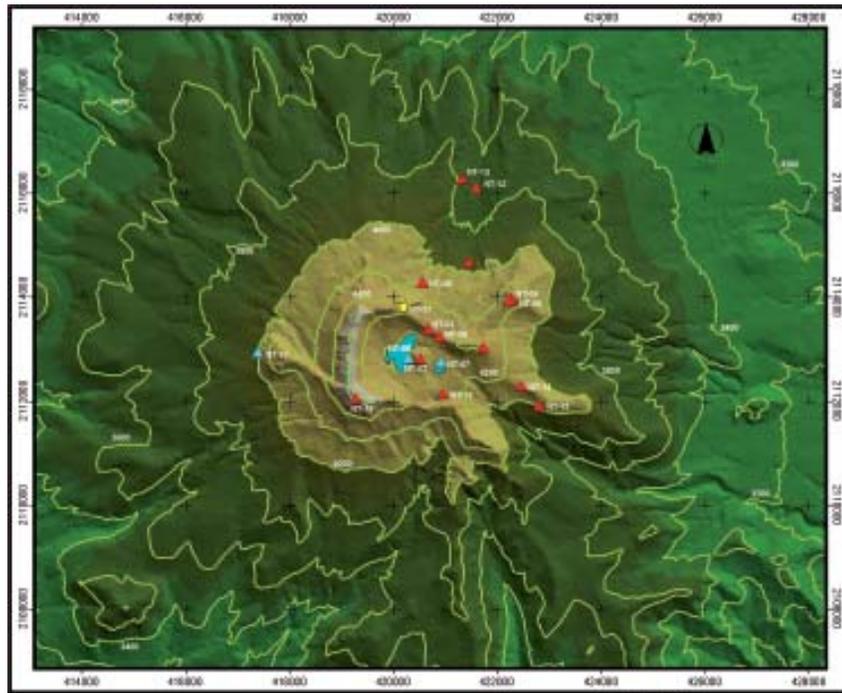
<sup>5</sup> Véase en este volumen el tratamiento que se da a este hallazgo en «Arqueoastronomía», de Ismael Arturo Montero, pp. xx-xx.

<sup>6</sup> En los recientes trabajos del Proyecto de Arqueología Subacuática de la Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH, temporada 2007, se encontraron ocho piezas de madera laminar, similares a las registradas en la década de 1960. Los resultados preliminares del estudio de estas piezas se presentan en este volumen, en «Los rituales en la montaña», de Osvaldo Murillo, pp. xx-xx, y en el apartado «Bastones de mando y púas de maguey», de Luisa María Mainou, pp. xx-xx.

<sup>7</sup> Véanse en este volumen los resultados preliminares de este proyecto en el capítulo «En el límite de lo pensable», pp. xx-xx.

**Alejandro Novelo López** ha realizado trabajos de excavación arqueológica de alta montaña en el Monte Tláloc (DEA-INAH) y en el Nevado de Toluca (ENAH). En su formación como abogado centra su interés en la protección y gestión del patrimonio cultural.





Clave de catálogo

SITIO ARQUEOLÓGICO

- Altitud <sup>m</sup>/<sub>msl</sub>
- Ladera o cima
- Piso altitudinal térmico
- Manantial
- En cueva o con cueva próxima
- Cerámica
- Lítica y navajillas de obsidiana
- Tetzacuáleo
- Montículo o alguna estructura
- Marcador astronómico
- Idolo
- Estela
- Xicaltli (X); Petroglifos (P)
- Figurillas
- Instrumentos musicales
- Copal o resinas
- Centros de madera serpentiformes
- Jadeita, cuentas
- Metales
- Puntas de maguey
- Entierros
- Pintura rupestre
- Cruz de agua, cruces o imágenes
- Uso contemporáneo
- Citado por otras fuentes
- Saqueado o muy alterado
- Excavado

NEVADO DE TOLUCA																																
NT	Nombre	Altitud	Ladera/Cima	Piso	Manantial	Cueva	Cerámica	Lítica	Tetzacuáleo	Montículo	Marcador	Idolo	Estela	Xicaltli	Petroglifos	Figurillas	Instrumentos	Copal	Centros	Jadeita	Metales	Puntas	Entierros	Pintura	Cruz	Uso	Citado	Saqueado	Excavado			
NT-01	Pico Sahagún	4430	E 3				B				✓																					
NT-02	Xicotepec	4330	E 3				D	✓																			✓	✓				
NT-03	El Mirador	4330	N 3				B				✓		✓													✓						
NT-04	Pico Heilprin Norte	4350	E 3				D	✓			✓																					
NT-05	Pico Heilprin Sur	4345	E 3				B				✓																					
NT-06	El Portillo	4290	N 3				B																					✓				
NT-07	Laguna de la Luna	4210	E 3	✓			D	✓		✓			X	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
NT-08	Laguna del Sol	4200	E 3				D	✓					P		✓	✓		✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
NT-09	Pico Nordeste	4130	N 3				B																									
NT-10	Cueva de Cerro Prieto	3990	W 2	✓	✓		B																		✓							
NT-11	La Estructura	3950	N 2				D	✓		✓					✓													✓				
NT-12	Arroyo Cano	3700	N 2				B	✓																								
NT-13	Los Cantiles	3735	N 2	✓	✓		B																									
NT-14	Cuevas de Arroyo Grande	4010	E 2	✓	✓		B																		✓							
NT-15	Arista Ciénega	4130	E 3				B	✓																								
NT-16	Laguna el Cometa	4250	E 3				B																									
NT-17	Santuario Guadalupano	4420	N 3																							✓						
NT-18	Pico El Fraile	4650	S 3				D																					✓				

LEYENDA PARA LOS VALORES DE COLUMNA:  
 Pisos altitudinales térmicos: 0, Semifrío; 1, Frío; 2, Helado; 3, Subnevado; y 4, Nevado.  
 Cerámica: D, cerámica decorada de uso ritual; B, cerámica burda de orden doméstico.  
 Ladera: N, norte; S, sur; E, este; W, oeste; C, cima.

este proyecto se articularon las actividades de la arqueología de alta montaña y la arqueología subacuática, contando con la participación de diferentes especialistas de las áreas social y natural, resaltando así la importancia de la interdisciplinariedad de las ciencias.

«En la investigación histórica sobre Mesoamérica, al igual que en otros campos, las fuentes escritas tienen grandes lagunas sobre algunos aspectos y solo con la combinación de datos etnohistóricos, datos arqueológicos, iconográficos, arqueoastronómicos, geográficos, etc., puede uno acercarse a una reconstrucción más completa de la sociedad y la religión prehispánica» (Broda, 1997).

Para registrar los adoratorios de alta montaña, la prospección arqueológica requiere de amplios recorridos por extensas vertientes y escarpados terrenos, soportando un clima y altura extremos. Cuando se hallan vestigios, los restos materiales están muy lejos de ser espectaculares. Lo espectacular es encontrar evidencias a tal altitud. Más aún, lo difícil es hallarlos por lo delimitado de las ofrendas, o porque los objetos eran enterrados sin dejar rastro. Y si queda alguna evidencia, reflexionemos en el saqueo y la erosión. Su localización también se complica cuando están bajo la cobertura vegetal o nival. La pendiente representa otro factor en la dispersión de materiales. Así que en algunos casos, basta con unos cuantos fragmentos cerámicos o líticos para catalogar un sitio. La mayoría de los tuestos en superficie no son diagnósticos; se aprecian maltratados por estar a la intemperie y por la meteorización que les ha arrancado toda huella de decoración, su clasificación se hace casi imposible.

Los hallazgos arqueológicos recientes nos demuestran que, al menos en los últimos 1,500 años, el Nevado de Toluca ha funcionado como un escenario metafórico que ha marcado los confines de lo mundano y lo sagrado. El halo divino que baña a la montaña no ha dejado de obsesionar a los hombres, de influir en sus memorias y de alimentar su imaginación para aliviar sus angustias. Porque de la montaña brota la vida a través del agua. Con emociones tan ancestrales como contemporáneas, son las fuerzas de la naturaleza las que moldean la imagen de los dioses del agua y la fertilidad agrícola a través de los tiempos.

Los sitios arqueológicos del Nevado de Toluca están diseminados por toda la montaña, el eje espiritual del Nevado de Toluca no está circunscrito únicamente a las cimas, al cráter o a las lagunas. La montaña se diluye con sus sitios arqueológicos por contornos fluctuantes que se dispersan por laderas, que se ocultan en cavernas y prevalecen en los valles al pie de la montaña. Es en este sentido que no es tan aventurado aseverar que toda la montaña es en sí un solo sitio arqueológico.

**Izquierda:**  
Mapa y registro  
arqueológico para el Nevado  
de Toluca, según Montero,  
2008:47.



**Arriba:**  
Material arqueológico  
extraído por el Grupo Alpino  
y de Investigaciones  
Subacuáticas A.C. en la  
década de 1960. Izquierda:  
una pieza de copal  
excepcional por su tamaño,  
que alcanza la altura de un  
tanque de buceo,  
acompañada de conos de  
copal y cerámica (Guzmán  
Peredo, 1972).



**Arriba:**  
Efigie de cerámica que  
representa a Tláloc  
(Guzmán Peredo, 1972).



## Lo que nos cuenta la cerámica acerca de la singular importancia del Nevado de Toluca\*

EL HERMOSO Y FRÍO VALLE DE TOLUCA, como lo calificaron Clavijero y Sahagún, aparece franqueado por el majestuoso Nevado de Toluca en su lado occidente. Este estratovolcán que tuvo múltiples episodios eruptivos durante el Pleistoceno y Holoceno ha jugado un papel primordial en la milenaria historia del valle más alto de la República Mexicana. La figura imponente del volcán, también conocido como el Xinantécatl, con sus laderas extensas, ha sido el punto de referencia más reconocido no sólo por los lugareños sino también por los pueblos foráneos. Desde tiempos remotos hasta hoy en día, los peregrinos suben por diversas rutas hacia distintos puntos del volcán donde se celebran los ritos y ceremonias. Generaciones tras generaciones, realizan en lugares determinados actos para la petición de lluvia y buena cosecha. El conocimiento acerca de donde deben celebrarse los ritos es un legado del pasado y se mantiene vigente en la memoria colectiva de los habitantes de la región (Sugiura *et al.*, en prensa).

Sin duda, la presencia del Nevado de Toluca da un sello particular a la cuenca del Alto Lerma, pues es la estructura volcánica más prominente en la porción oriental del Cinturón Volcánico Trans-Mexicano. No obstante, el volcán no es un elemento único ni aislado dentro del paisaje natural y cultural de la región y es necesario tomar en consideración el papel que han jugado otros componentes del paisaje como cerros, bosques, ríos y ciénagas, y la extensa planicie, entre otros. Éstos y los grupos humanos que habitan en ellos han establecido una relación indisoluble y es su conjunción la que ha dado una singularidad al Valle de Toluca.

A lo largo de milenios, la región ha albergado diversos grupos étnicos, de los cuales el otomí, el mazahua, el matlatzinca y el nahua son los

**Yoko Sugiura,**  
arqueóloga, doctora en antropología por la unam. Investigadora del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.



**Izquierda:**  
Excavación arqueológica en el perímetro noreste de la Laguna del Sol, mayo de 2007 (SAS-INAH).

**Derecha:**

Tiestos de alfarería procedentes de un pozo de excavación ubicado en la Laguna de la Luna, filiados temporalmente al Posclásico tardío, 1250-1521 dc. (SAS-INAH).



principales (Sugiura, 2005a). Cabe mencionar que los tres primeros, de raigambre otomiana, son autóctonos de la región, mientras que la presencia de los nahuas se debe, en gran medida, a la inclusión mexicana en la segunda mitad del siglo XV. Si bien no contamos con evidencias firmes referentes a los primeros pobladores del Valle de Toluca, sabemos que en tiempos del Formativo temprano hace más de 3 mil años, ya existían algunos asentamientos permanentes cuyos habitantes disponían de utensilios cerámicos. Desde esta temprana etapa del desarrollo histórico, la alfarería de la región del Alto Lerma manifiesta una gran similitud con la de la cuenca de México. Aparecen la cerámica blanca con líneas dobles incisas sobre el borde interior y con fondo frecuentemente decorado con motivos complejos; la pintada de rojo sobre blanco; el rojo sobre bayo, entre muchas otras. Las figurillas muestran, también, semejanzas con las de la vecina región que pertenecen al momento histórico correspondiente. A partir de su primera manifestación en el Formativo temprano hasta la aparición de la cerámica conocida como la Matlatzinca, la tradición alfarera de ambas regiones circunvecinas ha mostrado una cercanía patente. Lo anterior nos hace pensar en que el valle de Toluca formó parte de la misma esfera cerámica, en cuyo centro se encuentra la cuenca de México, con excepción de un pequeño hiato hacia los finales del Formativo, cuando se desvanece la influencia emanada de esa región.

En tiempos del apogeo de la cultura teotihuacana durante el Clásico (400-550), el Valle de Toluca seguía las pautas impuestas por ese gran estado panmesoamericano. Así, el inventario cerámico consiste en cajetes y vasos monocromos con decoración incisa, floreros, vasos Tláloc, cajetes pintados en rojo sobre bayo, así como incensarios y braseros. Hacia los finales de Teotihuacan, circulan los nuevos tipos cerámicos como el pseudo-anaranjado delgado, los cajetes monocromos con deco-





ración de patrón de pulimento, vasos decorados con motivos esgrafiados sobre rojo pulido, los cuales comienzan a manifestar lo propio del Valle de Toluca, al tiempo que se distancian un poco de los códigos estrictamente teotihuacanos. No obstante, visto desde una escala más amplia incluyendo a otras regiones del Altiplano Central de México, podría decirse que la cerámica del valle de Toluca se inserta perfectamente dentro de la tradición de dicha región que aún mantiene fuertes componentes derivados de los códigos teotihuacanos. El mismo fenómeno se observa también en la cerámica de uso ritual y ceremonial como los braseros, incensarios, algunas figurillas, instrumentos musicales, vasijas-Tláloc, ollas ceremoniales con decoración zonal y esgrafiada, etcétera (Sugiura y Silis, en prensa).

Al ocaso de Teotihuacan y la desintegración del gran sistema que durante siglos rigió la

**Arriba:**

Nótese la capa de hielo formada dentro de los pozos arqueológicos, que evidencia el clima de alta montaña (SAS-INAH).

mayor parte de Mesoamérica, surgieron movimientos poblacionales masivos que abandonaron la otrora metrópoli y otros sitios afectados por este acontecimiento. Algunos de estos desplazados arribaron al Valle de Toluca por ser esta la región con la que Teotihuacan y otros sitios de la cuenca de México mantenían estrechos vínculos sociales. Todo parece indicar que la cerámica llamada Coyotlatelco, que representa la siguiente etapa histórica, se introdujo al Valle de Toluca junto con algunos recién arribados. En poco tiempo, esta cerámica, mejor conocida por su decoración pintada en rojo formando motivos cursivos complejos, cubrió toda la extensión del Valle de Toluca (Sugiura, 2005a, 2006). Si bien podemos señalar que dentro de esta cerámica aparecen nuevas formas y motivos decorativos no reconocidos en la tradición teotihuacana, en los elementos simbólicos y la iconografía representativa en los motivos decorativos de incensarios y braseros seguían manifestándose cierta pervivencia de aquella gran tradición cultural. Prueba de ello es la amplia presencia de motivos identificados como elementos constitutivos del dios Tláloc, otros relacionados con rasgos acuáticos como caracoles, conchas, estrellas cortadas, volutas, etcétera.

Al término de este periodo transicional, donde todavía era patente la relación entre el valle de México y el de Toluca, en esta última región aparece una cerámica llamada Matlatzinca. Con ella se introduce un nuevo orden histórico, el Posclásico, el cual ya venía gestándose desde tiempos anteriores. Esta cerámica se caracteriza por la decoración pintada en rojo sobre un fondo de color bayo o café y por motivos compuestos de líneas múltiples y geométricas. Se reconocen fácilmente por sus formas como cajetes y molcajetes trípodes, así como cántaros con hombros extendidos. En su fase tardía de desarrollo, aparece la decoración policroma. Es importante recalcar que dentro de este complejo cerámico no se han identificado algunas formas que comenzaban a popularizarse en tiempos anteriores como los comales y vasos. Dicha cerámica que aparentemente representa al Matlatzinca, grupo étnico-lingüístico que dominó el Valle de Toluca en la primera mitad del Posclásico, se distribuye en gran parte de la región. No obstante, a diferencia del coyotlatelco que comprendió toda la extensión del valle, la distribución de la cerámica Matlatzinca no cubrió su totalidad, ya

que comparte el espacio con otros conjuntos cerámicos relacionados con los grupos otomí y mazahua (Sugiura 2005b).

En la segunda mitad del Posclásico, a raíz de la conquista del rey Axayacatl en 1473 d.C., el Valle de Toluca quedó incorporado al Imperio azteca. A partir de entonces, la cerámica Azteca III con sus características decoraciones negro sobre naranja y negro sobre rojo, se distribuye en toda la región.

De esta manera, a vuelo de pájaro, hemos mencionado algunos aspectos sobresalientes del desarrollo de la cultura cerámica en el Valle de Toluca. Ahora, regresando nuestra mirada hacia el Nevado de Toluca, vale la pena mencionar tres aspectos que caracterizan a los materiales cerámicos recuperados en las excavaciones recientes en diversos puntos del cráter. En primer lugar, casi la totalidad de esta colección cerámica consiste en fragmentos muy pequeños y erosionados. Esto se debe probablemente a que los materiales han sido expuestos, a lo largo de siglos, a los efectos nocivos de las fluctuaciones en el nivel del agua de las lagunas; en segundo lugar, la gran mayoría de estos fragmentos pertenece, desde el punto de vista cronológico, al Posclásico tardío, como son los cajetes trípodes con decoración policroma correspondientes al Matlatzinca tardío y la cerámica negra sobre rojo similar al llamado Rojo Texcoco del tiempo posterior a la conquista mexicana; en otras palabras, la cerámica recuperada sólo llena la última parte de la historia prehispánica del Valle de Toluca. En tercer lugar, la gran mayoría de las formas pertenece a simples cajetes, probablemente utilizados para contener los copales, indispensables en los ritos realizados en diversos puntos del cráter del Xinantécatl. Entre los materiales se identificaron, naturalmente, algunos fragmentos rela-

cionados con el dios Tláloc, hecho que es de esperarse por el contexto específico de su proveniencia.

La particularidad de los materiales antes mencionada no niega la alta probabilidad de que existan otras evidencias cerámicas pertenecientes a los periodos más tempranos. Si sabemos que el volcán Xinantécatl ha sido un punto de referencia profundamente arraigado en la memoria colectiva para toda la población del Valle de Toluca y que a lo largo de su historia ha recibido peregrinos que procedían de diversas comunidades tanto de la región como fuera de ella, sería factible encontrar los hallazgos que evidencian la presencia de los materiales culturales de tiempos antes del Posclásico. Si el factor «lluvia» y, por ende, el dios Tláloc han incidido fuertemente en el pensamiento y cosmovisión mesoamericanos desde la temprana etapa de la historia precortesiana, y el caso del Valle de Toluca no fue la excepción, entonces es difícil descartar la posibilidad de que el Nevado de Toluca fuera un lugar de peregrinaje mucho antes de la hegemonía matlatzinca. Si sabemos que, bajo fuertes influencias de Teotihuacan, los antiguos pueblos del Valle de Toluca practicaban el culto al dios Tláloc, entonces podríamos conjeturar que seguramente se celebraban los ritos y ceremonias dedicados a este dios en lugares preestablecidos del volcán Xinantécatl. Si esta aseveración es correcta, entonces el Nevado de Toluca pudo haber sido el lugar de veneración, por lo menos, desde la época teotihuacana. Algún día saldrá a la luz pública el testimonio de que los antiguos lugareños del Valle de Toluca ya realizaban ritos y ceremonias al dios Tláloc en diversos puntos de la cima del volcán. Esa práctica sigue siendo vigente aún hoy día para muchos pueblos aledaños. 

**Abajo:**

Fragmento de sahumerio de pala, zoomorfo, correspondiente al Posclásico tardío (1200-1521 dc.) hallado durante las excavaciones en la Laguna de la Luna (mayo, 2007) (SAS-INAH).





No se ofenden ya los dioses que fueron,  
ni añoran el culto que tuvieron  
ni sufren por la ausencia de fervor.  
Sólo Tláloc, en su quieta laguna,  
adormido por la luz de la luna,  
sueña ufano con su antiguo esplendor.

Rodolfo García Gutiérrez, *15 Sonetos*, 1998.



### Culto ancestral

LA SIERRA NEVADA DE TOLUCA evidencia en sus parajes la existencia de restos arqueológicos asociados a actividades litúrgicas practicadas en la época prehispánica e inicios del Virreinato (Montero, 2005:108-114 y 217-267) Mediante un estudio riguroso de las fuentes históricas, la iconografía y su comprobación con los materiales arqueológicos recuperados por los encargados del Proyecto de Arqueología Subacuática en el Nevado de Toluca en el 2007, se plantea en este artículo una interpretación de las ofrendas descubiertas.

Ante todo, debemos tener presente que el volcán está ubicado en un área de convergencia de distintos grupos étnicos,<sup>1</sup> que han habitado en sus inmediaciones desde tiempos inmemorables. Por lo tanto, esta montaña se convirtió en un espacio geográfico en constante conflicto y disputa por su control, a su vez permeada por la concepción mental de distintos paisajes rituales en términos diacrónicos y sincrónicos. Esto motivó que fuese un sitio propio para prácticas religiosas continuo, pero siempre cambiante y heterogéneo, en el cual fue común la remoción de contextos originales debido a la utilización y reutilización de sus parajes y la diversificación, la incorporación o la supresión de prácticas litúrgicas a través del tiempo. Ahora bien, es oportuno cuestionarnos cómo fueron estas en el periodo Posclásico Tardío (1350 a 1521 d.C.) y principios de la época novohispana.

### El copal sagrado

Para acceder a un ámbito sacro sublime en toda conmemoración litúrgica y consagración de dádivas, era importante realizar la solemne ceremonia de sahumado del espacio físico y de las ofrendas, lo cual se hacía con la incineración de plantas sagradas, entre ellas la resina vegetal conocida por los nahuas como *copalli* (incienso o copal), extraída del *copalquáhuatl* o árbol de copal (*Bursera bipinnata*) (Montúfar, 2006:502).<sup>2</sup>

En la excavación de la orilla NE de la Laguna del Sol se recuperó copal cristalizado,<sup>3</sup> con restos de lo que fue un sahumador. Los fragmentos de los tiestos de alfarería hallados en ambas lagunas demuestran que se empleaban braseros y sahumadores con soportes o con mangos; de estos últimos destaca el fragmento que posee una cabeza de serpiente. Sin embargo, no todo el copal que se ofrendaba se incine-

**Oswaldo Murillo** ha realizado trabajos de excavación arqueológica de alta montaña en el Monte Tláloc (DEA-INAH) y en el Nevado de Toluca (ENAH).

raba, también hay pruebas de que se depositaba solemnemente dentro de las lagunas, fresco y en una amplia variedad de formas y diseños; entre ellas las «esferas» y las «pellas».

Según Motolinía (1973:36), la «forma de barra» o «penca» se producía especialmente para la veintena nahua *Huey Tozoztli*, propicia ritualmente para subir a las montañas con el propósito de ser entregada a las entidades encargadas de proteger el maíz. Por su parte, Sahagún (1938:149) documentó que se ofrecía copal «a manera de panes de azúcar, en forma piramidal» en los *ayahucalli*<sup>4</sup> de México-Tenochtitlán. El hallazgo, en la Laguna de la Luna, de copal con «forma piramidal o de cono» sugiere la posibilidad de que el cuerpo de agua estuvo dedicado a entidades sagradas de los mantenimientos, y que éste representaba a la montaña y, por consiguiente, a una entidad sacra y venerada. Los nahuas llamaban *copalteteo* a esta dádiva.

## La sangre preciosa

En el perímetro de ambas lagunas se encontraron, en superficie y excavación, navajillas de obsidiana; asimismo, en la orilla NE de la Laguna del Sol, en un ambiente seco, se hallaron 130 púas de maguey en un espacio de 2 x 2 m; y en la Laguna de la Luna, otras púas de maguey sumergidas, la mayoría de ellas aún posee su cutícula.<sup>5</sup> Esta evidencia arqueológica plantea la posibilidad de que se efectuaron prácticas de autosacrificio de sangre, vinculadas a rituales de fertilidad agrícola y solicitud de abundancia de recursos lacustres, como era habitual en las montañas durante la época prehispánica. El autosacrificio iniciaba después de la ceremonia de incensar y por la noche o la madrugada, sin luz solar. Era un acto considerado «dador de vida y de creación» (López, 2004: 372). La sangre se obtenía punzando las orejas, las pantorrillas, los brazos, los muslos, el pecho y el miembro viril (Durán, 1967: 253).

Entre los utensilios elegidos para realizar esta práctica litúrgica se encontraban: navajillas de sílex u obsidiana (Torquemada, 1975, libro xvii, cap. I: 210; Motolinía, 1973, cap. 10: 44 y 45), púas de maguey (*uitztlí*) y carrizos. Una vez hechas las incisiones, algunos procedían a introducirse varas en el cuerpo, hasta atravesar las partes flageladas (Heyden, 1972: 27-30).

Pero no todos los objetos de autosacrificio se empleaban, algunos simplemente eran rociados con la sangre obtenida, para presentarlos posteriormente como ofrenda. Esto se ve claramente en las huellas de uso y/o ausencia de ellas que exhiben los materiales arqueológicos. Es probable que otras ofrendas también hayan sido rociadas con esa sangre.

### Derecha:

Séptima Trecena: 1 Lluvia  
Personaje con los atributos de Tláloc entrega copal y punzones para autosacrificio, los instrumentos aptos para ofrendarle en la montaña (Fragmento del *Códice Borgia*, lám. 67).



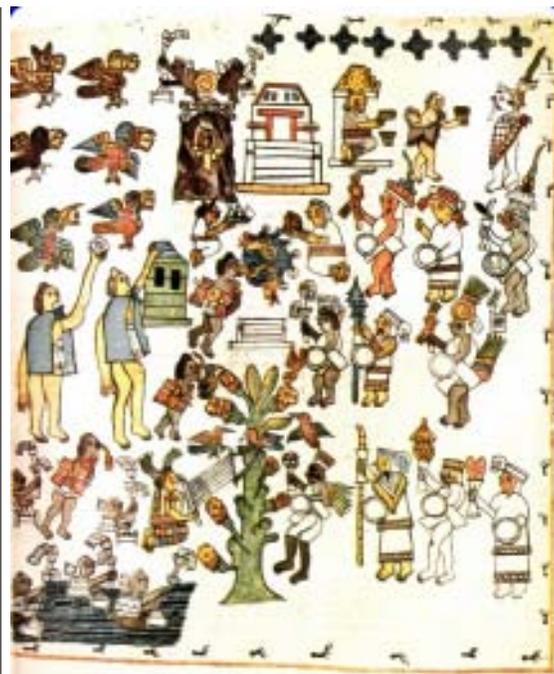
<sup>1</sup> Otomíes (ñātho), mazahuas, matlatzincas, ocuiltecas, chontales, nahuas y mazatecos (García, 1999).

<sup>2</sup> Véase en esta obra el artículo «Las plantas rituales de la Laguna de la Luna, Nevado de Toluca, Estado de México», de Aurora Montúfar López.

<sup>3</sup> El copal se denomina «cristalizado» cuando ha sido expuesto a altas temperaturas.

<sup>4</sup> Los *ayahucalli*, «casa de la niebla», eran adoratorios consagrados a las entidades de los mantenimientos, usualmente ubicados a orillas de lagos, lagunas, manantiales y sobre los cerros. (González, 1972)

<sup>5</sup> Véanse en esta obra los artículos de A. Montúfar, *op. cit.*; y de Mariana Toledo, «Lítica y materiales diversos».



Las púas de maguey ensangrentadas podían ser colocadas en un rodete de zacate llamado *zacatapayolli*, o bien, ser clavadas en petates, atados de leños o en una penca de maguey (Sahagún, 1986:114 y 115), o simplemente ser arrojadas a la laguna en un sitio elegido previamente con la solemnidad y el respeto que ameritaba la ocasión.

La sangre de autosacrificio quizá era depositada en pocitas de las rocas (Ruiz, 1987:138-140); (Montero, 2005: 182). En el perímetro norte de la Laguna de la Luna hay algunas rocas que presentan pocitas; sin embargo, esto debe tomarse con cautela, ya que en contextos volcánicos (sobre todo aquellos con rocas de basalto) los orificios perfectamente circulares son naturales, menos comunes en rocas de andesitas y diorita. Se plantea esta interpretación por el contexto específico en que se hallan y por los materiales arqueológicos a los que están asociados, siendo algunas de estas pocitas presuntamente de origen natural, pero aprovechadas por el hombre para su actividad litúrgica en este espacio específico de la montaña.

El sacrificio de vidas también se consideraba una preciosa ofrenda de sangre para la montaña; tal vez la mayor parte de las inmolationes estuvo constituida por animales (comunicación oral, Francisco Rivas, 2008). No debe descartarse el sacrificio de infantes en el Nevado de Toluca (Velázquez, 1973:51-53); aquellos que fuesen escogidos debían haber nacido, en términos rituales, bajo «un buen día» y poseer uno o dos remolinos en la cabeza. Es probable que éstos presentaran alguna deformación en su cuerpo o que sufrieran algún padecimiento vinculado a las entidades de la lluvia, lo cual significaba un buen indicio de que eran sus elegidos.<sup>6</sup>

Tal vez los infantes sacrificados no eran incinerados, ni mucho menos se alimentaban de ellos; por el contrario, la lógica del ritual nahua sugiere que los cadáveres se enterraban en caso de ser entregados a la tierra, o bien se dejaban en el cuerpo de agua destinado, envueltos en mantas (*tlaquimilloli*) o depositados en cajas (Durán, 1967: 83-87); (Motolinía, 1973: 35-36, 63); (Pomar, 1975: 18), que implicaba para los mismos nahuas una entrega directa del cuerpo al *Tlalocan*, dominios de los señores del agua y la vegetación; eran como una semilla que germinaría bajo la tierra para brotar en el interior del monte sagrado, del que surgiría el agua que alimentaba a todos los ríos y llenaba las nubes (Broda, 1979: 275-276); (Gómez, 1945: 44) (López, 2004: 366 y 367).

Las costumbres funerarias del poblado Temascaltepec señalan la existencia del sacrificio humano en la región como parte de los rituales



<sup>6</sup> Un análisis osteopatológico de esqueletos de niños sacrificados a *Tlaloc* en *Tenochtitlán* y *Tlatelolco* mostró que muchos de ellos reflejaban que en vida habían tenido una salud precaria, con pocas probabilidades de seguir viviendo. (Cruz, 2006: 442)



de petición de lluvias o como un culto agrícola de la fertilidad. Se descubrieron entierros de infantes de aproximadamente seis años de edad, quienes fueron sacrificados y acompañados con ofrendas de puntas de proyectil y una navaja de obsidiana, orientadas hacia la Sierra Nevada de Toluca (Murillo, 2002), esto denota la relevancia de la montaña como un punto de referencia en el paisaje ritual del valle del Matlatzinco.

### Los cetros rayo-serpiente

Los relámpagos contribuyen a la formación y fijación de sustancias importantes para la vida vegetal, que a su vez alimenta a los animales y al hombre; las hojas necesitan nitratos o nitritos del suelo para elaborar aminoácidos vitales; los relámpagos o descargas eléctricas ponen algunas cantidades de estas sustancias en el terreno, fungiendo como un fertilizante natural. Los pueblos prehispánicos no necesariamente contaban con ese conocimiento técnico, pero sí estaban familiarizados con su entorno físico y con la aparición de los relámpagos en la época de lluvias, mismas que eran indispensables para la práctica de la agricultura de temporal y la abundancia de recursos lacustres.

Durán (1967: 81 y 82) hizo alusión a un «bastón con forma ondulante», similar al movimiento de la culebra que simbolizaba el relámpago y que era parte de los atavíos de *Tláloc* (entidad sagrada vinculada a la lluvia y al granizo): El nombre que los nahuas daban a este instrumento sacro era *coatopilli*, e invariablemente estaba asociado a ceremonias litúrgicas de petición de lluvias o de fertilidad.<sup>7</sup>

La evidencia arqueológica confirma que en las lagunas se encontraron sumergidos restos de madera laminada con cortes rústicos y sin pintura, con variadas formas, similares a serpientes ondulantes.<sup>8</sup> Quezada (1996: 61) previamente reportó el hallazgo de «trozos de madera en zig-zag con restos de pintura azul» en el Nevado de Toluca; pero no es el único sitio, ya que en el volcán Iztaccíhuatl también se ha hallado este tipo de materiales arqueológicos (Iwasniszewski y Montero, 2007).

Para el Posclásico Tardío está documentada la existencia de mitos que aluden a cerros sagrados donde estaban encerrados todos los mantenimientos. Uno de éstos –recopilado de los nahuas– aborda al *Tonacatepetl*, «El cerro de las mieses», en el que estaban encerrados todos los alimentos, y que, mediante el uso de un relámpago que partía el cerro a la mitad, se podían sacar (Broda, 1979: 257). La aparición de «cetros rayo-serpiente» en la montaña denota su importancia como un espacio sacro liminar, propicio para la conmemoración de rituales ligados a la fertilidad, así como, su intrínseca carga simbólica y mítica.

### Los alimentos del agua y el aire

Los restos de cajetes encontrados hacen suponer que se usaron para contener ofrendas de alimentos, pues se sabe que en los rituales celebrados en la montaña se utilizaban vajillas nuevas para presentar una amplia variedad de platillos. Al respecto, Durán (1967: 84) escribió:

«sacaban la suntuosa comida [...] gallos y gallinas [probablemente guajolotes y codornices] y cazas [conejos, culebras, venados, entre otros], con muchas maneras de pan a su modo [tamales] [...] potajes de aves y cazas, con muchos cestillo de pan hechos de muchas diferencias, y de



<sup>7</sup> Casualmente es durante la temporada de lluvias cuando las culebras y serpientes abundan en el campo, además esta época es propicia para que muden su piel.

<sup>8</sup> Véase en esta obra el artículo «Bastones de mando y púas de maguey», de Luisa María Mainou.

jícaras de cacao; todo muy bien aderezado y guisado y tanto en abundancia [...]».

Los alimentos se podían presentar en petates (como manteles) o provisionando un piso, hecho con cañas de maíz (Motolinía, 1973: 36); inclusive, es posible que hayan sido depositados en cestería en las lagunas.

Entre esta clase de dádivas pudo haberse encontrado el maíz tostado (palomitas de maíz), que los nahuas llamaban *momóchitl*. Sahagún (1985: 44) documentó: «es una manera de maíz que cuando se tuesta revienta descubre el meollo y se hace como una flor muy blanca; decían que estos eran los granizos, los cuales son atribuidos a los dioses del agua». Con ese maíz tostado también se elaboraban collares (Jiménez, 1974: 31).

Igualmente se ofrecían cazuelas con carne de perros. Sahagún (1985:138) señaló que: «los tamales que les ponían eran muy chiquitos, poníanlos en unos platillos pequeños y unos cajetillos con un poquito de mazmorra [atole], y también unos tecomates pequeños [en] que había [un] poquito de cacaoatl [cacao]; en una noche les presentaban comida de esta manera, cuatro veces; también les ponían dos tecomates



-   
Recipiente con  
hojas de agave
-   
Ofrendas de cacería
-   
Braseros (tlocuilli)
-   
Punzón de hueso y  
espina de maguey
-   
Sahumador  
(tlanxaitl)
-   
Ramo de flores  
o escoba
-   
Cetro serpiente  
(coatopilli)
-   
Bolsa de copal  
(copalzequipilli)
-   
Rodete de zacate con  
espina de maguey  
y punzón de hueso
-   
Chicomecoatl

de calabaza verde que se llama *tzilacayotli*, henchíanlos de pulcre [pulque] y toda la noche estaban cantando delante de ellos». Las ofrendas de *tzilacayotli* simbolizaban las «piedritas preciosas llamadas *chalchihuitl*» (*Ibid.*, 1985: 49); a su vez, las cuentas de piedra verde (*chalchihuitl*) se entregaban a los señores del agua a cambio de verduras y maíz tierno (Broda, 1979: 157-158).<sup>9</sup>

## Las ceremonias

Es evidente que el Nevado de Toluca fue un espacio concurrido ritualmente al menos durante los siglos xv y xvi. Quizá se pregunte el lector ¿quiénes subían a la montaña? y ¿cuál era la época del año propicia ritualmente para hacerlo?

Las ceremonias litúrgicas eran oficiadas por especialistas rituales, tal vez entre ellos estuvieron los llamados por los nahuas *Tlaloca-ueuetque* o Viejos de *Tláloc*, es decir, sus sacerdotes y de los *tlaloques*. También pudieron haber estado involucrados los sabios, *teciuhtrasque* (s), quienes poseían los conocimientos teológicos y litúrgicos para alejar el granizo, las heladas y las culebras de agua que dañaban las sementeras, y tenían la facultad de curar las enfermedades asociadas a los montes. Los *tlayacanques* eran individuos elegidos para entregar las ofrendas en los adoratorios ubicados en los cerros altos, en compañía y por designación de otros individuos que ostentaban un rango más alto. Es muy posible que las actividades rituales hayan sido acompañadas con música producida por silbatos de barro cocido,<sup>10</sup> caracoles, sonajas (*chicauaztli*), cascabeles, flautas, *teponaztli*, entre otros instrumentos musicales. Los nahuas llamaban *tlamacazque cuicanime* o *tlalocacuicanime* a los especialistas rituales que cantaban y creaban música.

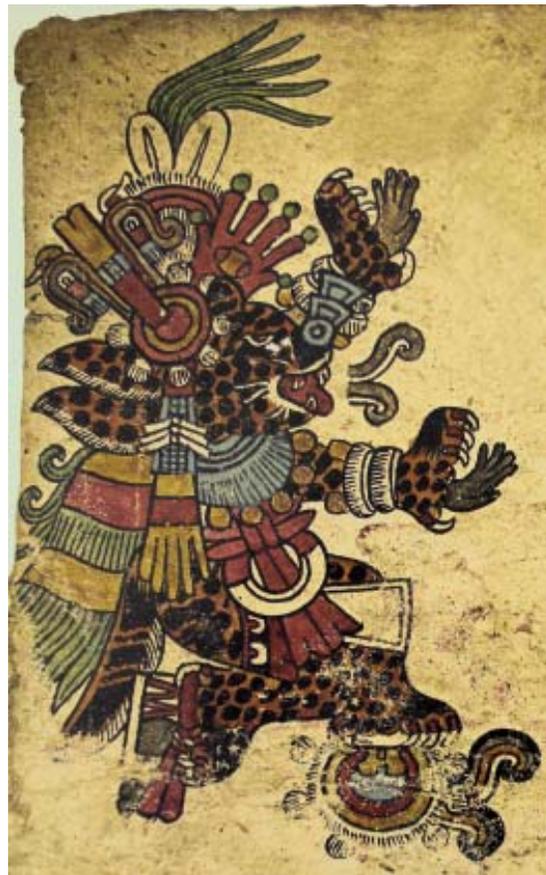
Se desconoce si las peregrinaciones eran realizadas sólo por especialistas rituales o en compañía de pueblos enteros; no obstante, en el mes de mayo de 1569 más de 15 pueblos depositaron ofrendas en las lagunas del cráter (Sahagún, 1985: 63-64), lo cual nos permite vislumbrar la complejidad e importancia de los rituales en la montaña durante esa época.

En el Posclásico Tardío se empleaban dos sistemas de control y registro del tiempo (calendarios): uno solar y otro ritual. Su uso denotaba que los «eventos del Universo eran de carácter cíclico», por lo que existía una interrelación de los hombres con el Universo, con las entidades sagradas ubicadas en algún rumbo del mundo, el señalamiento de los rituales y las ofrendas que debían practicarse según sus necesidades.

La secuencia de los ciclos hacía de cada periodo transcurrido en la tierra una compleja combinación de las distintas influencias que bajaban del cielo o subían del inframundo, lo que significaba que en algún momento determinado la historia se repetiría de forma idéntica. Los momentos y puntos de contacto entre el tiempo del mundo y el tiempo del mito servían de fundamento a la actividad ritual (López, 2004: 70-72).

Con base en los documentos que abordan el tema de los sistemas del control y registro del tiempo tanto solar como ritual, asignados al Posclásico Tardío e inicios de la época novohispana, se puede afirmar que para esa época en el Nevado de Toluca se efectuaba una gran entrega de ofrendas entre los meses de abril y mayo de nuestro calendario.

Es posible que actividades litúrgicas similares a las conmemoradas en el Posclásico Tardío (1350-1521 d.C.), también se hayan realizado durante el Epiclásico (650 a 900 d.C.), por dos motivos: 1) Dentro del



<sup>9</sup> Véase M. Toledo, *op. cit.*

<sup>10</sup> En la *Iztaccíhuatl* se han encontrado silbatos pertenecientes al Posclásico Tardío, la mayoría demuestra que fueron ergonómicamente diseñados para ser manipulados por personas sordas.

cráter se halló una estela asociada a la cultura de Teotenango, correspondiente al Epiclásico (Montero, 2005: 229), con una orientación arqueoastronómica significativa para el día 16 de mayo;<sup>11</sup> y 2) A partir del estudio de los sedimentos de la ciénaga de *Chignahuapan*, que reconstruye los cambios en el nivel lacustre y en la composición de la vegetación y a través del análisis palinológico, se demuestra que en esa época el valle del Matlatzincó afrontó una gran fase seca,<sup>12</sup> lo cual pudo haber motivado la práctica de rituales de fertilidad en la montaña.

Por otra parte, los datos aportados después de la comparación de los materiales arqueológicos con fuentes históricas e iconográficas descritas anteriormente, muestran cómo eran estas ceremonias celebradas en las montañas durante los periodos sugeridos.

Esta posible primer conmemoración solemne se llevaba a cabo durante la temporada de sequía. Con la entrega de ofrendas se pretendía obtener un tiempo climático favorable esperado a corto plazo y fundamental para la agricultura de temporal. Se pedían lluvias idóneas para el sano crecimiento de las plantas. También se festejaban a las deidades antropomorfas del maíz y a otras entidades de los mantenimientos (*Cintéotl* y *Chicomecóatl*). Se bendecían las semillas (Sahagún, 1985: 105-106) y se pedía por la abundancia de recursos en los ríos y lagunas y por la salud y la prosperidad de los animales que consumían. El mes de abril y hasta mediados de mayo era una época estupenda para que los naturales de estas tierras peregrinaran a la montaña, pues las condiciones climáticas que presenta en este periodo del año eran favorables.

Sin demeritar la importancia de los cultos regionales de los grupos locales,<sup>13</sup> en el Posclásico Tardío los pueblos del valle del Matlatzincó estaban ampliamente influenciados por los nahuas después de que *Axayácatl*, señor de México-Tenochtitlán, había sometido la región. Esto implica que posiblemente el Nevado de Toluca haya sido un espacio de culto consagrado a *Tláloc* y *tlaloques*, y, tal vez, a *Chalchihuhlicue*, «la Señora de las lagunas», por parte de algunos grupos; mientras que otros quizá subieron a presentar ofrendas a *Quetzalcóatl-Ehécatl*, a quien se le consideraba el «embajador» de las lluvias (Torquemada, 1975: 47).

Resulta significativo que la entrega de ofrendas en la montaña ocurriera durante el mes de mayo, ya que entre los días 15 o 16 acaece en

<sup>11</sup> Véase en esta obra el artículo «Arqueoastronomía», de Arturo Montero, sobre el hallazgo de una estela en el Nevado de Toluca.

<sup>12</sup> Véase en esta obra el artículo de Margarita Lozano, «Evolución del paisaje».

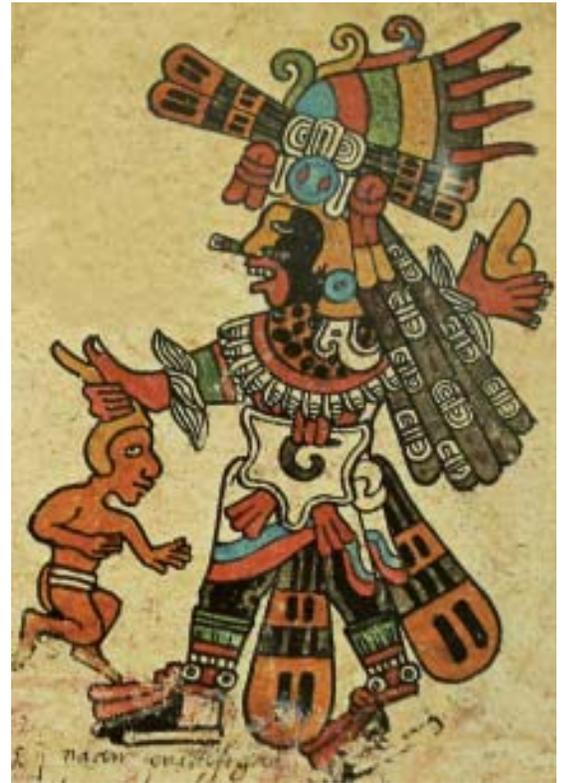


la región el primer paso del Sol por el zenit, momento en que éste alcanza su punto más alto y no proyecta sombra lateral al mediodía. Este suceso astronómico muy probablemente servía para corregir el calendario solar en los años bisiestos (Morante, 1993: 129-153) y, sobre todo, anunciaba el inicio de la época de lluvias y el fin de la temporada de secas (Sprajc, 2001: 79 y 80).

En mayo también era celebrada la veintena nahua de *Tóxcatl*, que estaba consagrada al gran señor *Tezcatlipoca*, «Espejo ardiente y humeante». Se desconoce la etimología del nombre de la veintena pero, siendo ésta la fiesta de *Tezcatlipoca*, no es improbable que se tenga *Tóxcatl* como posible forma arcaica de *Tézcaltl*, «espejo», y en ocasiones «laguna». En el castellano de México, un espejo se llama también «luna», y *Tezcatlipoca* es una deidad lunar (Jiménez, 1974: 31). En el Valle de Toluca, en Azcapotzalco e inclusive en pueblos ubicados en el actual estado de Hidalgo,<sup>14</sup> eran celebradas ceremonias en honor de *Tezcatlipoca*, en las que se le ofrecía copal «para que diese buenos maizales y temporales» (Carrasco, 1979: 187, 204, 223). Así que es posible que otros grupos concibieran al Nevado de Toluca como un espacio de culto consagrado al gran señor *Tezcatlipoca*, a quien debieron reconocer como su deidad patrona y dador de los mantenimientos.

Algunas advocaciones de *Tezcatlipoca* son: *Iztlacoliuhqui*, «El del cuchillo encorvado de obsidiana», el «Dios del Hielo»; como nahual con piel de ocelote; *Tepeyollotl* «El corazón del monte», quien también es «Señor de las cuevas» y «Señor de los animales»; y porque nunca envejecía *Telpochtli* «El mancebo».<sup>15</sup>

Parte del atavío característico de *Iztlacoliuhqui* es la nariguera lunar (*yacatlmeztli*). En el perímetro de la Laguna de la Luna existen grabados en roca con esa forma; así como un petrograbado similar que está ubicado en el cerro de Cocotitlán (*Cócotl*), sitio en que se sacrificaban infantes «adornados con papeles la mitad colorados y la mitad leonados»



<sup>13</sup> Para los otomíes era el espacio de invocación del guardián del agua de la parte de arriba *Muy'e*, que significa «Señor (*Mü*) de la lluvia (*y'e*)», actualmente *mhye* (Pérez, 2007: 100).

<sup>14</sup> Regiones que poseían población nahua y otomí en los inicios del siglo xvi.

<sup>15</sup> Los graniceros del Valle de Toluca invocaban a *Tezcatlipoca* bajo su forma de *Telpochtli* *El Mozo* (Carrasco, 1979: 156).

durante la fiesta nahua de *Atlcahualo*, consagrada a *Tlaloques*, *Chalchiuhtlicue* y *Quetzalcóatl* (Sahagún, 1985: 77, 99).

Durante el otoño, para el final de la temporada de cosechas, que correspondía al actual octubre y, probablemente, principios de noviembre, era el segundo periodo propicio para subir ofrendas una vez más a la montaña, aunque tal vez la peregrinación no fuese anual como la anterior, sino que pudo haber existido una serie de ceremonias litúrgicas compartidas con habitantes de otros cerros sagrados del entorno (Durán, 1967: 167).

Los otomíes dedicaban la veintena a los *Occabuiithehe*, interpretado como «Dioses de sierras frías»; los nahuas hacían la representación del Nevado de Toluca y otros cerros venerados (Sahagún, 1985, 63-64), elaborando figuras con una masa de amaranto y maíz (*tzoalli*), conocidas como *tepitocton*, que vestían y adornaban con papel pintado y goteado de hule, habas, pepitas de calabaza y frijoles; algunas de ellas tenían dos rostros, uno de culebra y otro de persona. La actividad litúrgica se orientaba al agradecimiento por las provisiones y mantenimientos recibidos durante el año, provenientes de los montes que consideraban personificación de *tlaloques* o de alguna otra deidad. Era un periodo propicio para sanar enfermedades vinculadas a los cerros.<sup>16</sup>

En *Tepeilhuitl* los nahuas también efectuaban sacrificios de individuos que representaban a las deidades del pulque, quienes, a su vez, estaban íntimamente asociados a la Luna, la fertilidad y la abundancia de las cosechas. Se les representaba portando *yacatlmeztili* en la nariz, en la ropa y en los escudos (Brotherston, 2003: 42-43).

Asimismo se hacían ofrendas a los parientes que habían fallecido por causas asociadas al agua y a los relámpagos; a aquellos que sufrían este tipo de muerte se les consideraba elegidos por los señores de la lluvia (Sahagún, 1985:138). El día 2 de noviembre de 1835 se rindió un culto a los muertos en el perímetro de las lagunas (Maldonado, 2005:120, citando a Careaga, 1988: 21).

## Conclusiones

La práctica social de cultos en el Nevado de Toluca durante la época prehispánica e inicios del contacto con los europeos siguió un orden y sentido otorgado por las instituciones oficiales a las que estaban adscritos los pueblos, en función de relaciones de poder e intereses; pero, sobre todo, ésta se basaba en la íntima relación que los pobladores tenían con la naturaleza, ya que los fenómenos del medio ambiente estimulaban a realizar cambios en sus distintas actividades de la vida diaria, el culto y, especialmente, aquéllas vinculadas con la producción en el campo y la explotación de los recursos lacustres disponibles. De ello dependía su existencia misma, de una agricultura exitosa y una explotación del entorno natural adecuada en tiempo y forma, capaz de maximizar el aprovechamiento de los ciclos. Los rituales se encaminaban a estimular a las distintas entidades de la naturaleza a acontecer en tiempo y forma deseados, o simplemente a dar gracias por las dádivas recibidas. ▲

<sup>16</sup> Los *tepitocton* eran sacrificados solemnemente y consumidos por enfermos, quienes atribuían al *tzoalli* sacro propiedades medicinales (Durán, 1967: 279-280).



## Los dioses viejos del volcán Xiuhnautecatl\*

EL NOMBRE DEL ANTIGUO COLOSO –conocido en la actualidad como Nevado de Toluca– sigue siendo un misterio, ya que *Chicunauitécatl* significa «El de los 9 lugares».<sup>1</sup> Algunos autores lo han traducido como «El que tiene nueve cerros». Pero si atendemos de manera estricta a la etimología de la palabra, vemos que en náhuatl ésta no lleva la terminación *tepetl*, que significa «cerro». Pienso que el topónimo *Chicnahuitécatl* –el nombre más antiguo que conocemos de la *Relación de Temazcaltepec* (Acuña, 1986:134-154)– alude probablemente a los nueve lugares del inframundo, ya que hay un vínculo muy estrecho entre *Cuecuex* –otra forma del dios ancestral de los otomíes: *Otontecuhtli*, como se ve en el canto de *Otontecuhtli*, donde el dios habla y dice: *ni tepanecatli aya Cuecuex, «yo soy el Tepaneca»: el Cuecuex*<sup>2</sup>– en su aspecto de dios de los muertos. Esto quiere decir que se trata del «Señor de los nueve lugares del inframundo»: *Cuecuex*, o las personas muertas deificadas.

En la primera temporada de excavación arqueológica llevada a cabo en 2007, en un recorrido de superficie y de excavación en pozos de sondeo, se hallaron teselas<sup>3</sup> de turquesa de diversos tamaños y calidades. Sabemos que en la época antigua sólo a los gobernantes y a las personas importantes se les permitía usar estas piedras preciosas. Las empleaban en instrumentos de uso suntuario, tales como: máscaras, escudos de madera, bezotes, orejeras y narigueras. Todos estos elementos aluden a una deidad: *Xiuhtecuhtli*, «Señor turquesa; del año; del tiempo, que sustituyó en la época mexica (1350-1521 dc.) a la antigua deidad más importante de los otomí-mazahua-matlatzinca: *Otontecuhtli-Ocotecuhtli*» (Carrasco, 1979:138-146). Uno de los nombres del topónimo podría aludir a *Xihitl* (turquesa), y a *Xiuhnautecatl* (lo precioso), al «lugar precioso del nueve», y a los dioses que tienen turquesas.

Si analizamos los objetos arqueológicos que provienen de las dos lagunas que tiene el volcán, vemos que son parte de un culto predominante a las deidades del agua y los mantenimientos: *Tláloc*, los *Auaque* y su consorte *Chalchiuhticue*, aunque también podemos inferir la presencia de: *Iztlacoliuqui-ixquimilli*: «cuchillo curvo-el de los ojos tapados», el ciego que estorba el juicio según interpretación de Anders, Maarten Jansen y Reyes García (1991:156), relacionado también con el frío, las heladas, el sacrificio humano y el cambio de piel de la tierra, que, en este caso, encuentra su metáfora en su vestido de algodón en forma de la piel que lo cubre (muy probablemente evoca la época de secas provocadas por las heladas y su transición a la época de lluvias: *Xopan*). Lo podemos asociar al sitio por la presencia de su emblema pintado en los códices: el *yacameztli* –nariguera de media luna–, que se labró en varios petrograbados localizados en las rocas periféricas a la Laguna de la Luna. Otras deidades relacionadas con estos petrograbados podrían ser: *Tlazolteotl* y los *Centzon Totochtin*, dioses del pulque, ya que también portan el *yacameztli* como emblema distintivo, que en los númenes del pulque es un cuarto creciente y en *Tlazolteotl* una media luna (cfr. *Códice Tudela*, *Magliabechiano* para el caso de los númenes del pulque, y el *Telleriano Remensis* para el caso de *Iztlacoliuqui-Ixquimilli* y *Tlazolteotl*).

<sup>1</sup> En su análisis, Acuña (1986: 147, npp,26) menciona que «Para obtener tal significado, el topónimo debería leerse *Chicnahuitepetl* o *Chicnahuitepec* como está escrito en la fuente, parece más bien un gentilicio: el de *Chicnautlan* o 'el del lugar de los nueve'». Este autor se refiere al nombre que se le da al Nevado de Toluca en la *Relación geográfica de Temazcaltepec*, de 1579.

<sup>2</sup> *Cuecuex* son los hombres deificados; fray Bernardino de Sahagún indica que a los varones muertos se les hablaba como dios y se les llamaba *Cuecuex*, y a las mujeres deificadas se les llamaba *Chamotzin* (Carrasco Pizana, 1979: 142).

<sup>3</sup> Las teselas son pequeños rectángulos o cuadrados de turquesa trabajada que miden de 3 a 5 mm. También se conocen como mosaicos de turquesa.



\* **Francisco Rivas Castro**, Arqueólogo, etnohistoriador e investigador titular de la Dirección de Estudios Arqueológicos del INAH.

## Los emblemas de los dioses en el contexto arqueológico del Nevado de Toluca

En diferentes épocas se han encontrado rayos de madera, fragmentos de petate y copal; este último dentro de hojas de *totomoxtle* –de maíz seco– y de múltiples formas (esferas, conos, lonjas) y tamaños; todo ello consignado en fuentes históricas y en algunos códices.

En las recientes exploraciones sistemáticas realizadas por el INAH a través de la Subdirección de Arqueología Subacuática durante el año 2007, se obtuvieron importantes cantidades de púas y pencas de maguey de diferentes especies, las cuales se han asociado con deidades mesoamericanas de la fertilidad y del cambio estacional. Igualmente interesante fue el hallazgo, junto a las teselas de turquesa, de algunas cuentas de jadeíta (*chalchihuitl*).

Como vemos, existen diversos materiales arqueológicos recuperados en las exploraciones subacuáticas –autorizadas y no autorizadas– que nos permiten conocer cuáles fueron las diversas deidades que se han venerado en el volcán de Toluca en las épocas prehispánica, novohispana y actual. Al respecto presentamos algunas referencias de fuentes históricas:

### El *Xiuhnauhtécatl* como lugar de culto de larga duración

Respecto a la importancia ritual del Nevado de Toluca, Pedro Carrasco Pizana anotó:

[...] Varias fuentes nos dicen que los indios de los alrededores del nevado de Toluca hacían ceremonias religiosas en las laguna que hay en la cumbre de dicho cerro. Ponce [Relación breve], Sahagún, Serna y la Relación de *Temazcaltepec*. Esta última nos da el nombre mexicano del Nevado: *Chicnahuitecatl* [*sic pro Chiuhnauhtecatl*] que quiere decir «nueve cerros» por que los tiene a la redonda de si y añade que las dos lagunas: una de agua clara y otra de agua negra donde se hacían sacrificios [...] (Relación de *Temazcaltepec*).

En el siglo XVII, Jacinto de la Serna refirió que en la cima del volcán:

[...] Hay en este llano o plaza algunos géneros de rosas que hoy en día les sirven a los indios de aquella comarca de pronóstico de su sementeras pues en la falta de estas rosas o en abundancia de ellas pronostican el año bueno o malo que tendrán [...]

Uno de sus informantes subió a la cima del volcán en 1610 y declaró:

[...] Que había visto gran cantidad de indios de los de Toluca y sus contornos y otros de otros pueblos. Y que estos todos con trompetas y chirimías<sup>4</sup> iban con muchos cántaros a traer agua de la laguna y le dijeron que era aquella agua para bendecirla y darla a los enfermos y que así mismo vio que llevaban tres redes de pescar con que sacaban copale entrando a la laguna y que él había llevado una candela y poquiete<sup>5</sup> que llevó encendido, la encendió y puso a una cruz de la que allí había. Y según tengo noticia de personas que han subido a esta

<sup>4</sup> Instrumentos musicales. Las trompetas pudieron ser de cerámica o de caracol *strombus*, como las representadas en los códices mesoamericanos, y las chirimías de barro o de carrizo, como las que se utilizan en la actualidad en el palo del volador del norte de Veracruz.

<sup>5</sup> Se trata de un cigarro, el cual se fumaba con copal.

**Abajo:**  
Petrograbados que representan un *yacameztli* en las periferias de la Laguna de la Luna (SAS-INAH).



sierra se hallan alrededor y contorno, señales de candelas, braseros y cantidad de copal que ofrecen a la deidad que piensan tiene aquella laguna conforme a sus ritos antiguos [...] (De la Serna, 1953:82 y 83).

De la Serna consignó en el siglo XVII el caso de un nativo de Teotenango, que *bajó una escultura de piedra del volcán y la colocó en el arca del santísimo sacramento*:

[...] Un indio ministro de estas idolatrías del pueblo de Teutenango en uno de aquellos años cercanos a estas averiguaciones, subió una semana santa de aquel año a la sierra nevada, que sin duda debió haber ido por el agua que acostumbraban o fue de intento a traer *un idolillo de los de aquel puesto* para hacer la más insolente iniquidad, que jamás se á visto, y habiéndolo mostrado martes y miércoles santo, les dijo a muchos del pueblo que el jueves santo lo había de poner en el arca del Santísimo Sacramento, y que no lo adorasen si no al ídolo; y habiendo tenido maña para entrarlo con unos rosarios, que suelen los indios dar a el Ministro, para que estén con el Santísimo Sacramentó por su devoción: entró pues el ídolo [...] (De la Serna *op.cit.*:82 y 83).

Sabemos de una estela descubierta en el cráter del volcán por el arqueólogo Otto Schöndube a finales de los años sesenta, y que actualmente se resguarda en el museo de la zona arqueológica de Teotenango. Se trata de un personaje zoomorfo –con características felinas– que se labró erguido como si fuera un ser humano: En el centro de su espalda lleva un sol, y bajo su patas se labró el glifo calendárico «2 casa», que posiblemente alude a su nombre. Por el estilo de esta escultura, se ubica en el periodo del Epiclásico (650-950 d.C.). Existe un estudio minucioso que la relaciona con eventos de observación astronómica y con fechas importantes del calendario ritual y agrícola mesoamericano (Montero: 2004b).

Al confrontar los materiales arqueológicos con las fuentes históricas de los siglos XVI y XVII, descubrimos la importancia de las deidades del volcán Chicnahuitécatl, que son las siguientes:

*Tláloc y Ahuaques (Tlaloques)*. Señores de las nubes, rayos, lluvia.

*Tlazoltéotl y los Centzon Totochtin*. «Innumerables conejos»: dioses del pulque, deidades lunares asociadas a la producción agrícola de plantas y la procreación de animales y seres humanos.

*Iztlacoliuqui-Ixquimilli*. «Cuchillo encorvado de obsidiana-el de los ojos vendados», asociado al frío y a las heladas que cortan como cuchillo de obsidiana. El que se viste con una piel de algodón similar a la de un desollado, como metáfora del cambio de piel de épocas de secas provocado por el frío y las heladas (*Xopan*) a la época de lluvias. *Xopan* era también el señor del sacrificio y autosacrificio, representado en el cuchillo curvo de obsidiana o en las navajillas prismáticas con desgastes estriados. Este numen se pintó en la lámina 12 del *Códice Cospi*, como ofrendador del rumbo del norte, con atributos de *Tepeyolotl*, que según interpretación de Carmen Aguilera significa lo siguiente:

[...] la mitad inferior de la lámina 12 muestra al dios ciego Iztlacoliuqui «navaja curva de obsidiana», dios del frío y de la helada, que ofrece incienso y se sacrifica ante el templo oscuro del norte. El dios tiene el rostro de perfil, sin ojos; su pintura facial es de franjas horizontales ocre y negras, con pintura de piel de jaguar alrededor de la boca lo cual lo emparenta con Tezcatlipoca. Su nariguera es una media luna blanca [...]



**Arriba:**  
Páas de maguey recuperadas en la Laguna de la Luna durante los trabajos del INAH en 2007 (SAS-INAH).

**Derecha:**  
Tlazolteotl

Emblemas de los dioses del agua y los mantenimientos Tláloc y Ahuaques (Tlaloques)	Emblemas del dios del frío, el auto-sacrificio y del cambio de estación: Iztlacoliuqui-Ixquimilli	Emblemas de <i>Tlazoltéotl</i> , diosa del tejido, la procreación y del cambio de estación	Emblemas de los númenes del pulque y el maguey: <i>Mayahuel</i> y los <i>Centzon Totochtin</i>	Posibles elementos arqueológicos asociados con el dios del fuego <i>Otontecuhli-Xiuhtecuhtli</i>	Asociaciones iconográficas y simbólicas entre <i>Ixquimilli</i> y <i>Tepeyolotl</i>
Diversos rayos de madera	Petrograbados en la periferia del volcán Nevado de Toluca	Petrograbado en la periferia del volcán Nevado de Toluca	Púas de maguey para el autosacrificio como ofrenda	Presencia de telas de turquesa y jadeita	Existe una representación de <i>Iztlacoliuqui-Ixquimilli</i> con atavíos de <i>Tezcatlipoca</i> en el <i>Códice Cospi</i>
Vasijas Tláloc de la época prehispánica y colonial		Presencia de pequeñas esculturas hechas con copal.	Presencia de pencas de maguey como parte de las ofrendas a la Laguna de la Luna	Presencia de copal para quemar. Posible presencia de <i>Picietl-tabaco</i> -dentro de los objetos de copal	
Presencia de figurillas de barro con la imagen de Tláloc	Presencia de navajillas prismáticas con huellas de uso en forma de muescas profundas				
Ofrendas diversas de copal con formas esféricas y alargadas, que imitan a las montañas y cerros					

**Tabla.** Datos arqueológicos asociados a las antiguas deidades del volcán Chicnauhtécatl.

[lleva sobre el torso el mismo collar que Tonatiuh; su atavío lumbar consiste en un collar de jade y una forma amarilla que remata en un plumaje [...]] (*Códice Cospi*, 1988:79).

*Otontecuhli-Xiuhtecuhtl*. Numen del fuego creador, señor de la turquesa (*Xihuitl*); deidad ancestral de los pueblos otomí-mazahua-matlaltzinca que lo veneraban en la región del Matlaltzinco.

*Centzon Totochtin*. Dioses del maguey y el pulque, personificados por los «innumerables conejos», deidades agrarias y las cosechas.

*Tlazoltéotl*. Diosa del tejido de algodón y el ixtle; madre procreadora y patrona de las confesiones. También tiene relación con el cambio de temporal, ya que en ocasiones se le representó portando una piel de desollada, e indica el cambio de vida (*Códice Borbónico*), el nacimiento y la transformación de la superficie terrestre de la época de secas (*Tonalco*) a la época de lluvias (*Xopan*), en que se transformaba en verdura donde caía la lluvia.

Este trabajo es sólo una aproximación al conocimiento de los dioses viejos del *Chicnauhtécatl*, hoy conocido como Nevado de Toluca. 



## Los nombres de la montaña \*

P

ARA EL SER HUMANO, el Nevado de Toluca ha sido desde tiempos muy remotos un elemento importante en la construcción del paisaje. En el periodo prehispánico la montaña fue objeto de veneración como un espacio sagrado. En él tuvieron lugar múltiples rituales; también se le consideró personificación de una deidad, como se aprecia en algunos códices y en el nombre que se le dio.

Su nombre antiguo en lengua náhuatl es *Chicnauhtécatl*, según lo registraron con pequeñas variantes fuentes históricas del siglo XVI, como la *Historia Tolteca Chichimeca*, la *Relación de Temazcaltepec* y el *Códice Xólotl*.

Si bien desconocemos cómo lo nombraban en la época prehispánica los grupos otomianos (No encontré esta palabra en ningún diccionario. Sólo está: otomíes.), que incluso antes de los nahuas vivían en sus inmediaciones, para tiempos recientes se ha documentado que en algunas variantes de otomí se le designa *T'ast'ōhō*, «la montaña blanca», de *t'asi*, blanco, y *tōhō*, montaña (García Payón 1936: 75). En matlatzinca es *Nro'maani Nechhútata*, que se traduce como la «Casa del dios de las aguas» (Montero 2004: 102) y, según otra versión, como la «Casa de los Soles o Casa de los Dioses» (Velásquez 1973: 167). En mazahua *t'exitsji*, *tr'exitsji* es «cerro con nieve», pero esta es una designación muy general (Benítez 2002: 193).

El nombre náhuatl del volcán, del cual proviene su más frecuente designación actual, significa «habitante de Chicnauhtlan» o «habitante de los nueve». Tal vez por la intrigante sencillez de este gentilicio, aunada a su irregular registro ortográfico, desde la época colonial hasta el presente se le han atribuido distintos significados.

En español se le ha mencionado como *Sierra de Toluca*, *Sierra nevada*, *Sierra nevada de Toluca*, *Volcán de Toluca*, *Sierra nevada de Calimaya* y *Monte de Tolocan*. No obstante la confusión acerca de su ortografía, y en consecuencia de su significado, se gestó en el siglo XIX cuando en la *Estadística del Departamento de México* (1854: 672, 242-243) se registró «Xinantécatl, conocido por el Nevado de Toluca» y más adelante «Zinacatecaelt, el Nevado de Toluca». Ambas palabras, muy alejadas de la voz nahua antigua tal y como se advierte, dieron lugar a partir de entonces a múltiples traducciones.

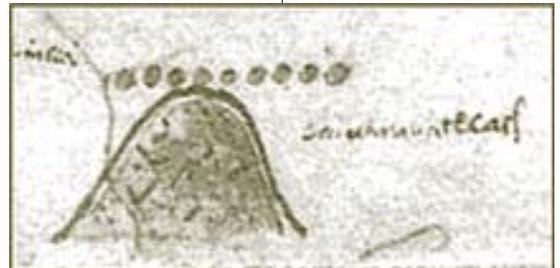
Romero Quiroz (1959) y Bernardo García (2000) han compilado los distintos significados que se han dado a la etimología del volcán, entre otros mencionan los siguientes: Xinantécatl se tradujo como «señor desnudo», «el natural de Chinantla», «lugar abundante en murallas», «cuatro turquesa» o «cuatro culebra azul». Otros sostuvieron que la voz original fue *Tzinacantécatl*, «habitante de Tzinacantepec» o «habitante del cerro del murciélago» (Romero Quiroz 1959: 52).

Regresando al nombre nahua de la montaña que registran las fuentes más tempranas, hay que señalar una primera interpretación en la *Relación de Temazcaltepec* (1986: 147) como «Nueve cerros, porque los tiene a la redonda de sí», el cual es muy interesante, aunque la atribución de este significado carece de fundamento gramatical, como lo señala René Acuña en la nota a pie donde comenta esta relación.

¿Por qué se llamó «habitante del nueve o de los nueve al volcán? Para responderlo se debe señalar que los antiguos mesoamericanos

### Abajo:

Glifo topónimo del *Chicnauhtécatl*, indicado por un glifo de cerro y nueve puntos (*Códice Xólotl*, 1980: lám.1).



**Raymundo César Martínez García**, maestro en Estudios Mesoamericanos por la UNAM, profesor-investigador del Centro de Estudios, históricos de El Colegio Mexiquense, A.C., realiza investigaciones sobre códices y documentos de tradición indígena del centro de México.



**Abajo:**

La Sierra Nevada (*Relación de Temazcaltepec*, 1986: 142-143, lám.2).



concebían el cosmos dividido en tres niveles: uno celeste, donde moraban las deidades de carácter solar e ígneo, con dominio de las fuerzas secas y calientes; el inframundo, donde se encontraban los seres sagrados vinculados con la tierra y el agua y donde radicaban las fuerzas frías, y entre ambos, la superficie terrestre, donde vivía el ser humano y el resto de las criaturas, quienes periódicamente eran visitados por los seres del cielo y del inframundo (López Austin 1996). En esta visión del cosmos, el inframundo, a su vez, constaba de nueve lugares o niveles y estaba regido por Tláloc, dios del agua.

Del inframundo provenían las lluvias y las fuerzas de la fertilidad necesarias para la agricultura, pero también el granizo que destruía las cosechas, y de sus entradas como los barrancos, cuerpos de agua y cuevas salían aires que dañaban la salud de la gente. Además, era el lugar al que descendían las almas de los muertos. El número nueve se repite dentro de la geografía del inframundo. El alma del difunto debía pasar por nueve lugares de difícil tránsito hasta llegar al Mictlan, «lugar de los muertos», y uno de esos lugares era el río Chicnahupán, tal como se le denominaba al río Lerma, que nace al oriente del Nevado de Toluca.

De esta manera, los cerros eran vistos como protuberancias del inframundo y personificaban al dios de la lluvia. Por ello los sacerdotes y especialistas rituales hacían procesiones a sus cimas, se les daban ofrendas y sacrificios e incluso una fiesta en particular (*tepeilhuitl*, entre los mexicas, como lo registró Sahagún 2000: Libro segundo).

El Chicnauhtécatl, «el habitante de los nueve», sería entonces una advocación del dios Tláloc, señor del ámbito acuático inframundano, pero personificado en el Nevado de Toluca, así como sucedía con otras montañas como el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el Poyauhtécatl y Matlalcueye, por mencionar a los principales.

Las noticias coloniales acerca de cultos realizados en la cima del Nevado de Toluca y los hallazgos del proyecto arqueológico del INAH (2007) apoyan esta propuesta. En las lagunas del volcán se han recuperado materiales que documentan actividad ritual en esta montaña, como copal, puntas de maguey y cetros serpentinos, y estos últimos son una de las insignias inequívocas de Tláloc. Las ceremonias continuaron con variantes sincréticas en el periodo colonial y hasta hace pocas décadas, si bien de formas distintas, todavía con el sentido de propiciar lluvia, fertilidad y controlar el temporal. ▲





Con el brillo del astro opalescente,  
en su copili su blancor ahínca  
allá muy lejos, el volcán ingente.  
Duerme jamás, y su velar se finca,  
en ir de por siempre, eternamente,  
cuidando de la estirpe matlatzínca.

Rodolfo García Gutiérrez, *15 Sonetos* (1998).

### Cosmovisión y observación de la naturaleza\*†

*Oc iuhquinin ynic quinchichivaia,  
ypampa mitoaia tloaque,  
intech tlamiloya yehvan quichiva in quiavitl.*

Así era como aderezaban a éstos,  
porque se llamaban los *Tloaque*,  
y creían que ellos eran los que provocaban la lluvia.

(Fray Bernardino de Sahagún,  
*Códice Matritense del Real Palacio*, fol. 267r.)

LAS ALTURAS DEL CHIUCNAUHTEPETL<sup>1</sup> con sus lagunas son un lugar mágico, de extraña belleza. Adentro de esta gran olla o cráter bordeado de las cumbres de la «Montaña de las Nueve Cimas», el hombre se siente pequeño pero integrado en la quietud de este imponente entorno montañoso. Los espejos de agua de las dos lagunas que reflejan el cielo y la luz oscura y cambiante de estas alturas, contribuyen de manera importante a la sensación de una experiencia mística que, sin duda, impone el ambiente del lugar.

Estas lagunas como parte y punto culminante de Chiucnauhtepetl, eran frecuentadas por los sacerdotes prehispánicos en peregrinaciones del culto a las montañas y de petición de lluvias. Este culto, en época preeuropea era público y oficial, es decir estaba legitimado y controlado por las instituciones políticas y religiosas del Estado, aunque pueden haber participado asimismo especialistas rituales que en ocasiones subían al Nevado por encargo de algunas comunidades aledañas. Los objetos recuperados del fondo de los lagos y en sus orillas, dan amplia evidencia de estas prácticas, aunque no conocemos en detalle la secuencia ni la forma exacta de los ritos. Tenemos que interpretar el simbolismo de los objetos y de los ritos que probablemente se hacían allí por medio de la analogía a partir de lo que sabemos en términos más amplios sobre el culto prehispánico de los cerros y la lluvia. El caso mexica es el mejor documentado, lo describen los cronistas y ha sido estudiado en detalle e interpretado a la luz de la arqueología y la antropología (cfr. Broda 1971, 1991, 2004a).

† Este intento de interpretación surge a partir de la experiencia inolvidable de la visita al lugar (15 de mayo de 2007) y de las competentes explicaciones de Arturo Montero y demás colegas del Proyecto INAH que amablemente nos comentaron su trabajo y nos enseñaron los objetos extraídos del fondo y de las orillas de los lagos. También quiero expresar mi especial reconocimiento a Johan Reinhard por todas sus aportaciones a los campos de la Arqueología y Antropología de Alta Montaña en los Andes así como la Arqueología Subacuática. Sus publicaciones para mi han resultado muy interesantes y sugerentes en términos de la comparación con la cosmovisión mesoamericana del culto a las montañas, tema que llevo investigando desde hace muchos años y cuya síntesis personal expongo brevemente en este trabajo.

<sup>1</sup> Chiucnauhtecatl o -tepetl, «9 Cerros» según la *Relación de Temazcaltepec* (Carrasco 1979: 175) derivado de *chicunahui* o *chiucnahui*, «nueve».

**Johanna Broda,**  
Instituto de Investigaciones Históricas,  
UNAM.

## Cosmovisión y observación de la naturaleza

El culto a los cerros, la tierra, la lluvia y el mar constituía un importante fundamento de la cosmovisión mesoamericana y su proyección en el paisaje. Estas creencias y prácticas expresan elementos de una milenaria tradición cultural de la percepción del paisaje y de la observación de la naturaleza. En este sentido resulta útil definir *la observación de la naturaleza* como

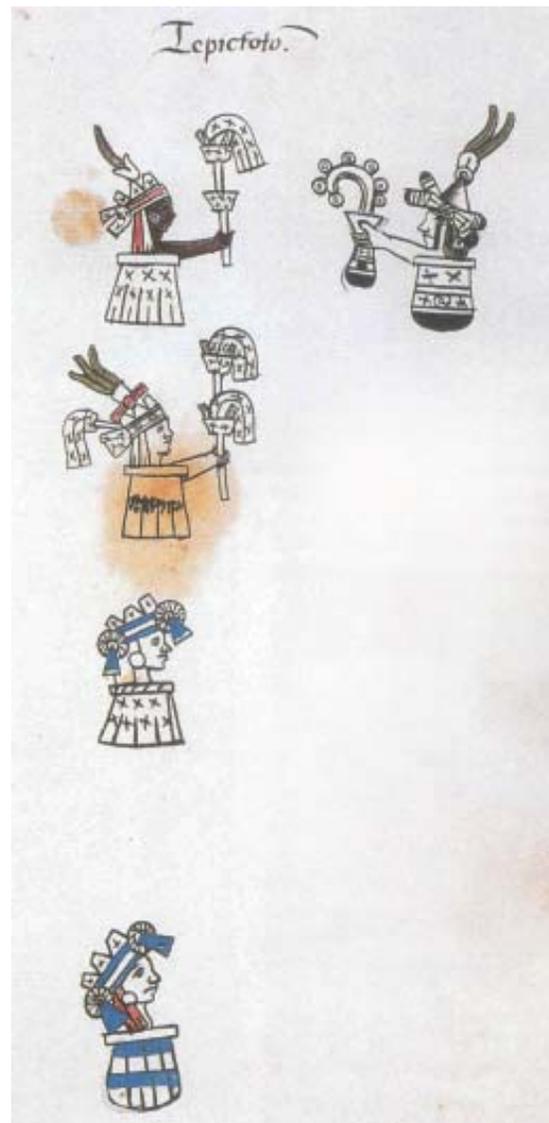
«la observación sistemática y repetida a través del tiempo de los fenómenos naturales del medio ambiente que permite hacer predicciones y orientar el comportamiento social de acuerdo a estos conocimientos» (Broda 1991: 462).

He insistido en mis trabajos en la circunstancia de que los cultos de los fenómenos geográficos mencionados no se deben analizar únicamente en la perspectiva religiosa sino que contenían una serie de elementos científicos, es decir de la observación exacta de la naturaleza. Entiendo el *conocimiento científico* en un sentido amplio, como *la construcción de un sistema basado en hechos observables cuyos resultados pueden ser comparados sistemáticamente con las observaciones subsiguientes para confirmar su exactitud* (Coleman, 1967:31). Propongo que en el caso mesoamericano se puede hablar de una tradición de la construcción del conocimiento científico a lo largo de los siglos. Por otra parte, se trata en la América Antigua de una tradición muy diferente a la actitud occidental hacia el ambiente natural y sus manifestaciones, orientación filosófica que contraponen al ser humano al mundo natural y pretende dominarlo progresivamente. Esta temática cobra relevancia en la época actual cuando están ocurriendo grandes embates contra los paisajes naturales y el clima del mundo debido a la excesiva degradación de la naturaleza.

En Mesoamérica, la observación precisa de la naturaleza se aplicaba al mundo natural que rodeaba al hombre, al medio en que vivía como ser físico y social. Al mismo tiempo, esta observación influía en la construcción de la cosmovisión mezclándose con elementos míticos, es decir religiosos. Entendemos por *cosmovisión*,<sup>2</sup>

«la visión estructurada en la cual los antiguos mesoamericanos combinaban de manera coherente sus nociones sobre el medio ambiente en que vivían, y sobre el cosmos en que situaban la vida del hombre» (Broda 1991: 462).

En este sentido he insistido que existía un estrecho vínculo entre la cosmovisión prehispánica y la observación de la naturaleza. Naturalmente, en Mesoamérica «la naturaleza» fue interpretada en términos propios de esta tradición cultural, y una característica fundamental de ésta última era que no separaba al hombre de su entorno natural. Más bien se establecía conceptualmente una profunda unión e integración del hombre para con la naturaleza. Además, la orientación filosófica de la tradición cultural mesoamericana era dialéctica, se conceptualizaba un cosmos dinámico caracterizado por la interacción de fuerzas que podían ser benignas, antagónicas y muchas veces eran ambivalentes. El hombre intervenía en este juego dinámico del cosmos mediante medidas prácticas y a nivel espiritual mediante los ritos y las ofrendas.



<sup>2</sup> En los estudios mesoamericanos se ha introducido a partir de los años 1980s el uso del concepto de cosmovisión para distinguirlo del concepto más restringido de cosmología. Naturalmente, existe una variación entre las definiciones que han propuesto varios investigadores (cfr. López Austin 1994, 1996; Medina 2000; Broda 1991, 1996b); aunque comparten elementos comunes básicos.

## Los cerros, la tierra, las cuevas y el mar

La cosmovisión y ritualidad mesoamericanas pertenecían a una antigua civilización agraria centrada alrededor del culto anual del alimento básico del maíz.<sup>3</sup> La agricultura dependía de los ciclos meteorológicos y climáticos de la estación de lluvias y de secas. Estos, a su vez, estaban íntimamente vinculados con la geografía de las grandes cadenas montañosas donde se forman las nubes portadoras de la lluvia. Este ciclo hidrológico, en última instancia, está determinado por los vientos que se originan en el mar y por las latitudes entre los trópicos donde se encuentra Mesoamérica.

El mar era, para los mexicas, el símbolo de la fertilidad absoluta. Además, alcanzar la costa significaba establecer el dominio político sobre las lejanas tierras; en este sentido, el mar era también un símbolo del poder (Broda, 1996b). Por otra parte, los mexicas concebían a los cerros «como si fuesen vasos grandes de agua, o como casas llenas de agua».<sup>4</sup> Contenían las aguas subterráneas que llenaban el espacio debajo de la tierra. Este espacio era el Tlalocan –el paraíso del dios de la lluvia– y de él salían las fuentes para formar los ríos, los lagos y el mar. Los cronistas del siglo xvi describen estos conceptos cosmológicos de manera evocativa (cfr. Sahagún, 1956). Los mismos conceptos siguen existiendo en la cosmovisión indígena hasta la actualidad, según lo demuestran testimonios etnográficos recientes (Broda 1987, 1991).

Las cuevas eran la entrada a este reino subterráneo sumergido en el agua. Al mismo tiempo se les consideraba lugares de origen, o entradas a las entrañas de la tierra (Heyden 1981, 1991). Además existía la concepción de que el interior de la tierra, las cuevas y los cerros que estaban llenos de agua, se comunicaban con el mar. Esta cosmovisión tiene una gran antigüedad en Mesoamérica según lo demuestran numerosos ejemplos iconográficos e arqueológicos. Por otra parte las mismas creencias aún pueden ser identificadas en datos etnográficos procedentes de comunidades indígenas tradicionales de México, Guatemala, Belice y Honduras. Estos datos actuales muestran una sorprendente coincidencia con los conceptos prehispánicos arriba mencionados.<sup>5</sup> Además de la continuidad en el tiempo, la existencia de creencias similares en las diferentes regiones mencionadas, apunta hacia la configuración de una cosmovisión común que caracterizaba a todo el área de Mesoamérica.

Se ha podido demostrar que el culto de los cerros formaba un elemento central de la cosmovisión y la ritualidad mesoamericanas del momento de la Conquista. Está mejor documentado en el caso mexica, con su capital Tenochtitlan situada en una isla en medio de los lagos de la Cuenca de México. Constituía un aspecto del culto a Tlaloc, el omnipresente dios de la lluvia mexica que era, al mismo tiempo, deidad de la tierra y de los cerros.<sup>6</sup>

Los cerros eran concebidos como entidades divinas donde se juntaban las nubes y de donde emanaban los vientos. Ellos mismos dispensaban la lluvia y se relacionaban con el maíz. Los cerros, además, eran visualizados como bodegas grandes en cuyo interior se guardaban riquezas y sobre todo, el maíz (cfr. López Austin 1994).

Estas funciones se desprenden del análisis de los ritos, pero también de las ofrendas que se han excavado en lo que fue el templo principal de la capital del imperio mexica, el Templo Mayor de Tenochtitlan (Broda 1982, 1987). Tlaloc como dios de los cerros está representado en el

<sup>3</sup> Aunque en esta síntesis pretendo hablar en términos generales de Mesoamérica como área cultural e históricamente configurado, me refiero más concretamente al Altiplano Central de México y la mayor parte de mis datos provienen de la sociedad mexica de la última época antes de la Conquista. Para mis interpretaciones me baso en varios de mis estudios monográficos donde se pueden consultar las referencias a las fuentes así como a otros autores.

<sup>4</sup> Sahagún, *Historia General*, l. xi; 1956, t.3: 344,345.

<sup>5</sup> Cfr. Broda 1991, 1996a,b, 2004a,b. Me remito a la abundante bibliografía que cito en estos trabajos.

<sup>6</sup> Cfr. Broda 1971, 1982, 1987; Broda, Iwaniszewski y Montero coords. 2001; Montero 2001, 2004.



*Códice Borbónico* (1992). En este valioso códice proveniente de la Cuenca de México, Tlaloc aparece en su templo en lo alto de la montaña.<sup>7</sup> El cerro está cubierto con la piel del lagarto terrestre y muestra las fauces que caracterizan al monstruo de la tierra. Es la entrada al interior de la tierra. Esta cosmovisión tenía sus antecedentes muy antiguos en la tradición cultural mesoamericana. Así lo demuestra el relieve en roca del sitio preclásico de Chalcatzingo, Morelos, donde se ve a un personaje (un gobernante ¿o ancestro?) sentado dentro de una cueva, entrada al interior de la Tierra. De la cueva emanan los vientos portadores de la lluvia (cfr. Heyden 1981; Angulo 1988; Broda 1996b).

Así lo encontramos representado en un gran monolito tallado de Chalcatzingo que igualmente data del Preclásico. Se trata de un cosmograma; también ha sido interpretado como «portal» que parece comunicar entre diferentes planos de la realidad. Sabemos que este mismo símbolo era muy difundido y aún tenía vigencia en el momento de la Conquista. Así se representa por ejemplo en el *Mapa de Cuauhtinchan 2* donde la entrada al interior de la Malinche y de otros cerros importantes de la región de Cuauhtinchan, Puebla, está marcada por una estructura ceremonial que tiene la forma de una greca escalonada (Tucker y Montero 2008; Medina y Tucker 2008).

### **Tlaloc y los Tlaloques; las diosas del agua dulce, de la sal y de los mantenimientos**

Tlaloc comandaba un ejército de ayudantes, los *tlaloques*, pequeños seres que vivían en los cerros, eran la personificación misma de los cerros, también eran como niños que jugaban

<sup>7</sup> Posiblemente se trata del santuario en lo alto del Cerro Tlaloc donde existen las ruinas arqueológicas de Alta Montaña más importantes de la Cuenca de México.

golpeando unos barreños para producir el trueno y provocar la lluvia. Además, Tlaloc era el dios principal de un grupo de deidades relacionadas con las plantas que crecían en las orillas de los lagos y que proveían el sustento a grupos de artesanos de la sociedad mexicana. Entre ellos podemos mencionar a Nappatecuhtli, patrón del gremio que fabricaba esteras de tule, o a Tomiyauhtecuhtli, otro de los dioses del agua y también dios del pulque. Ambos portaban, como insignia, un bastón de junco florido (Sahagún, *Primeros Memoriales* 1997) (figs. 6,7, 8).

Por otra parte, Tlaloc formaba una pareja divina con Chalchiuhtlicue, «la de la falda de jade» que era la diosa del agua terrestre de los manantiales y los lagos, especialmente de la laguna de México. Así, la diosa está representada en el *Códice Borbónico*, ataviada con lujosos adornos de papel de color azul. Está sentada en un asiento que simultáneamente es una cueva de cuyo interior emana con ímpetu una corriente de agua preciosa adornada con caracoles. Chalchiuhtlicue era una diosa antigua en el Centro de México y ocupaba una importante posición en el panteón mexicana. Mientras que ella personificaba al agua dulce, otra diosa era la representación del agua salada.

Huixtocihuatl, «la mujer de los *huixtotin*» (de los que vivían en la costa del Golfo de México), era la diosa del agua salada del mar. De acuerdo a Sahagún, era la hermana mayor de los dioses de la lluvia; en una ocasión enojó a sus hermanos y a consecuencia de esto la deserraron y persiguieron hasta el mar; allí ella inventó la fabricación de la sal. El papel significativo que esta diosa jugaba en la cosmovisión y en el ritual, demuestra la importancia simbólica que los mexicas atribuían al mar como el símbolo absoluto de la fertilidad.



Es de notar que Chalchiuhtlicue formaba una triada con Huixtocihuatl y con Chicomecoatl, «7 Serpiente», la diosa joven del maíz. Bernardino de Sahagún (1956) afirma que «estas tres diosas mantenían a la gente popular para que pudiese vivir y multiplicar», así haciendo referencia clara al ciclo agrícola del cultivo del maíz. Así las tres diosas están representadas en los *Primeros Memoriales* de Sahagún (1997: ff. 262r., 263v. y 264r.)

### **Vientos, nubes y tormentas: las ollas de nubes y los rayos serpientes**

Tlaloc mandaba las lluvias benéficas que hacían crecer las plantas, pero también era una deidad atmosférica que controlaba fenómenos amenazantes de la naturaleza como tormentas, granizo e inundaciones. Era el dios del trueno y del rayo. Como insignia llevaba en su mano una serpiente-rayo, símbolo de su poder.

En Mesoamérica el simbolismo de las montañas se vincula con las nubes que se engendran en sus cumbres y que producen la lluvia, las tormentas, y los rayos. Hemos mencionado que los pueblos mesoamericano observaban que la humedad emanaba de las cuevas y cómo desde el Preclásico representaban iconográficamente estos conceptos. Es de notar que los mexicas hablan de unas «ollas de nubes» (*mixcomitl*), vasijas-recipientes que simbólicamente contenían el líquido vital que se conjuraba en las ceremonias de petición de lluvias. Los mexicas ofrendaban estas ollas en el Pantitlan, el sumidero de la laguna que era considerado entrada al interior de la tierra y se pensaba que tenía una conexión subterránea con el mar (Broda 1971, 1991). (fig. 13) En cierta manera las cuevas y entrañas de la tierra eran

conceptualizadas como ollas grandes repletas de agua y de riquezas.

Resulta que existen numerosos ejemplos de vasijas mexicas cuya iconografía o cuyo contenido se relacionan simbólicamente con las «ollas de nubes» (Broda, s.f.a). En el ejemplo de la cerámica de los volcanes proveniente de la Cuenca de México, la rústica olla lleva el rostro de Tlaloc mismo (cfr. Iwaniszewski y Montero 2007). En el Templo Mayor se excavaron también varias ollas Tlaloc ricamente decoradas, algunas de ellas llevaban cientos de cuentas de chalchihuites en su interior (López Luján 1993, 1997). Las piedras verdes insinúan la riqueza pero también el culto al agua. Había diferentes tipos de piedras verdes; entre las más apreciadas se encontraba en el Posclásico la turquesa. Se han encontrado numerosos fragmentos de turquesa en el Proyecto reciente del Nevado (cfr. Murillo, en este volumen). La turquesa remite además al dios Xiuhtecutli, el antiguo dios del Fuego pero lo era también del tiempo, del año y de la hierba que crece; todos estos significados los reunía la palabra *xihuitl* (cfr. Rivas, en este volumen).

En las «ollas de nubes» se conservaban también diferentes clases de agua. Al igual que en la época prehispánica, en la actualidad se usan diferentes clases de agua en los ritos de petición de lluvias, procedentes de manantiales, lagunas, ríos y del mar. Cada clase de agua tiene su nombre específico en náhuatl, según ha documentado Arturo Gómez (2004) en relación con la petición de lluvias en el cerro Postectli en la región de Chicontepec, de la Huasteca veracruzana. Antiguamente el agua se almacenaba en ollas, de uso más reciente son botellas de vidrio o de plástico.

En el caso del Nevado de Toluca los estudios etnográficos han reportado que desde tiem-

<sup>8</sup> Sahagún (libros I, III) citado por Pedro Carrasco (1979: 176).



pos inmemoriales los especialistas rituales subían a las lagunas para proveerse del agua de estas dos lagunas, y así lo reporta también fray Bernardino de Sahagún.<sup>8</sup> Pedro Carrasco (1979: 176) comenta acerca de esta información de Sahagún que «... acudían a lo alto del cerro pueblos de toda la comarca, hasta en número de 15, de modo que participarían en la ceremonia gentes de idioma distinto: naua, otomíes, mazahua y matlatzinca». Asimismo, Carrasco (*ibid.*) reproduce una cita de Jacinto de la Serna quien informa que en 1610 varios grupos aledaños subieron a las lagunas, «todos con trompetas y chirimías iban con muchos cántaros a traer agua de la laguna».

Este tipo de peregrinaciones aún se siguen practicando, aunque en gran parte se hayan realizado en forma clandestina. De acuerdo a una información etnográfica reproducida por Alejandro Robles, la gente considera que las botellas con el agua que se sacan de la laguna tienen una gran potencia y al enterrarse en los campos de cultivo, garantizarán el buen crecimiento de las milpas. Sin embargo, se tiene que cuidar mucho que las botellas no se rompan porque esta circunstancia podría provocar tempestades (*cf.* Robles 2001: 154, en este volumen).

Íntimamente vinculado con esta asociación de conceptos se encuentran las serpientes que se relacionan con las nubes cargadas de lluvia, los rayos y las tormentas. Son las «serpientes de agua» que en amplias regiones de Mesoamérica se identifican con las trombas. Por otro lado, los rayos también se visualizan como serpientes que bajan del cielo. Según hemos visto el dios Tlaloc porta como insignia y bastón de mando un rayo-serpiente de color azul. Como han documentado Iwaniszewski y Montero (2007), estos cetros de rayos-serpientes se han encontrado en la cumbre del Iztaccihuatl, y a partir del buceo en la Laguna de la Luna se han recuperado en el reciente Proyecto numerosos cetros rayo-serpiente que son idénticos a los del Iztaccihuatl. Se trata de objetos mágicos que producen la lluvia, pero también son símbolos de poder y del dominio que tenía Tlaloc sobre los fenómenos meteorológicos.

### **El uso de miniaturas en el culto de la lluvia**

En el ritual mexica las representaciones en miniatura de serpientes y otros animales relacionados con el agua y la tierra ocupaban un lugar destacado. No sólo se hacían pequeñas esculturas de serpientes, sapos, ranas, peces, etc. sino que el uso de miniaturas en general era muy difundido en el culto prehispánico y sigue estando ampliamente documentado en la etnografía actual. De acuerdo a las fuentes etnohistóricas (*cf.* Broda 1971, 1991, 2004a), los mexicas celebraban en el mes de octubre la fiesta de los cerros, Tepeilhuitl, dedicada a Tlaloc. En ella, los habitantes de Tenochtitlan fabricaban una multitud de ídolos en miniatura que representaban a los cerros de la Cuenca y a algunas deidades del culto al agua.

Además de esta documentación etnohistórica, ídolos y otros objetos en miniatura, hechos de diversos materiales, se han encontrado en muchas excavaciones arqueológicas (Broda 1982, 1987, 1991). Pero también en la etnografía se describe el uso de numerosos ídolos o figuritas en miniatura en los rituales y las ofrendas mesoamericanas, sobre todo en aquellas del culto agrícola y de la petición de lluvias en lo alto de los cerros. De hecho, Sahagún<sup>9</sup> asienta la interesantísima información de que en 1570 se halló dentro de la laguna del Chiucnauhtecatl una ofrenda de «papel y copal y *petates pequeñitos* [*sic*, JB] que había muy poco que se



<sup>9</sup> citado por Pedro Carrasco (1979: 176), *cf.* la nota 8.

había ofrecido y que estaba dentro del agua.» Los *petates pequeños*, al parecer, aludían a los *tlaloques*, seres pequeños como niños que eran los ayudantes del dios Tlaloc y que juntos con los *ehecatontin*, los «vientecillos» o «aires» producían la lluvia (Broda 1971).

## Los paisajes rituales y la observación astronómica

Las miniaturas se relacionan con otras manifestaciones rituales que se encuentran en el paisaje mismo, en la forma de rocas talladas y petroglifos que marcan los lugares sagrados. Muchas veces había allí pequeños recintos; en ellos parecen haberse realizado ceremonias de petición de lluvias (Broda 1996a, 1997b).

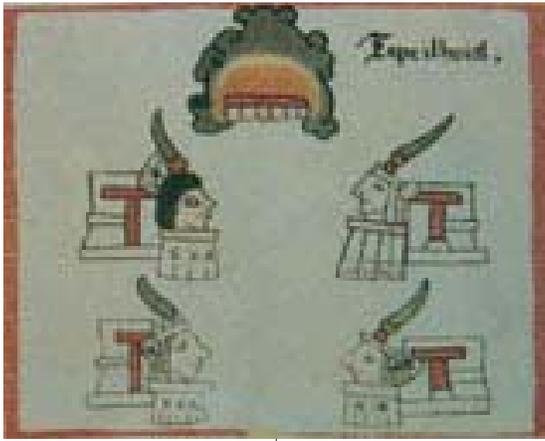
Los paisajes rituales se refieren a la ritualidad que giraba alrededor de las montañas sagradas, los peñascos, las rocas talladas y los petrograbados. Era un «lenguaje visual» que el hombre imprimía sobre el territorio. El culto era el principal mecanismo de esta apropiación del espacio basada en los conceptos de la cosmovisión que se proyectaban en el paisaje real. En muchos casos, estos lugares de culto se vinculaban también con la astronomía y la observación solar. La investigación arqueoastronómica ha permitido reconstruir calendarios de horizonte y alineamientos significativos que conectan los lugares de culto con los puntos significativos del paisaje. Se establecía una relación simbólica entre estos accidentes geográficos y los asentamientos humanos, así como entre diferentes jerarquías de poblados. Algunos de estos alineamientos se prolongan por largas distancias a través del paisaje, parecen obedecer a orientaciones astronómicas y señalan fechas significativas del calendario mesoamericano. En el Altiplano Central estos temas se han estudiado a partir de la geografía cultural y la arqueoastronomía; al respecto existen los estudios pioneros de Franz Tichy (1991a,b) y Arturo Ponce de León (1983, s.f.) así como el interesante estudio reciente de Arturo Montero acerca de la observación astronómica en la parte alta del Chiucnauhtecatl (*cfr.* Montero, en este volumen).<sup>10</sup>

Por otra parte he insistido en la circunstancia de que estas observaciones calendáricas no se deben estudiar desvinculadas de su entorno geográfico, tomando en cuenta que la observación de la naturaleza se reflejaba de manera importante en la cosmovisión. En este sentido he propuesto hablar de un culto a la piedra en la época mexica que se manifestaba en el tallado de rocas con relieves y petrograbados, y en el uso ritual de grandes piedras esculpidas con escaleras, terrazas y pocitas. Estos *modelos en miniatura* simbolizaban elementos de la cosmovisión y se usaban para fines rituales relacionados con el culto al sol, pero también a la tierra (las terrazas) y la petición de lluvias. Sostengo que estas rocas talladas eran la expresión de un culto de la piedra, esta última conceptualizada como entidad viva y potente (Broda 1996a 1997).

Una variante de las rocas talladas, son unas grandes rocas monolíticas que se encuentran en algunos sitios de montaña y a las que los pobladores aledaños llaman «mesas» (*cfr.* Juárez s.f.). En las ofrendas tradicionales, la «mesa» ocupa un espacio central: constituye la base sobre la cual se extienden los objetos por ofrendar. Este primer nivel de las ofrendas puede ser de tela (tejido), la tierra misma o una piedra lisa. En este sentido las piedras llamadas «mesas» tienen un particular interés y quiero llamar la atención sobre la roca monolítica que se encuen-



<sup>10</sup> Entre otros autores que han contribuido a esta línea de investigaciones podemos mencionar a Iwaniszewski, Morante, Sprajc, Galindo y Broda (*cfr.* Broda, Iwaniszewski y Maupomé 1991; Broda, Iwaniszewski y Montero 2001 (2007).



tra en la cumbre del Cerro del Ombligo, ubicándose en el punto central del paisaje entre las dos lagunas; desde allí se tiene un dominio total del entorno. La roca, si bien es natural, parece haber sido artificialmente acomodada y probablemente fue también aplanada para darle este aspecto de mesa (comunicación personal Alejandro Robles). Fue un lugar idóneo para el culto a las montañas, tiene una vista espectacular de 360° a la redonda, y sigue siendo visitado por algunos ritualistas en la actualidad.

### **Reflexiones finales: la cosmovisión del Nevado de Toluca, un intento de interpretación**

Después de exponer esta síntesis acerca de algunos rasgos claves de la cosmovisión mesoamericana quiero presentar brevemente unas reflexiones finales acerca de cómo se manifestaba esta cosmovisión en el paisaje excepcional de la cumbre del Nevado de Toluca.

Naturalmente, el Nevado de Toluca abarca muchas facetas de acuerdo a la formación y los intereses de cada investigador. El presente espléndido volumen es un testimonio de esta posibilidad multidisciplinaria de los acercamientos al Nevado como objeto de estudio.

Desde el punto de vista de la cosmovisión resulta imprescindible remontarnos a la última época preeuropea cuando los cultos del agua y de los cerros eran ejecutados por sacerdotes que ostentaban la legitimación del Estado mexica y/o de los señores locales contemporáneos o anteriores a los mexicas. Los principales elementos de esta cosmovisión referida a la lluvia y los cerros eran una herencia común de Mesoamérica, aunque naturalmente tuvo sus innumerables manifestaciones locales.

También es conocido que estos aspectos del culto campesino son la faceta más tradicional de la religiosidad popular indígena que sobrevive la Conquista, la Colonia, la Independencia y hasta nuestros días, si bien experimentó una reelaboración simbólica continua y se sincretizó con elementos de la religión Católica impuestos durante la evangelización. Ahora los santos retoman en gran parte el papel de Tlaloc y de su ejército de ayudantes convertidos en los santos patronos de los pueblos; sin embargo, éstos últimos mantienen algunas funciones en relación con el control de los fenómenos naturales.<sup>11</sup>

Si bien estos cultos aún se practicaban en el Nevado de Toluca hasta hace poco o se siguen practicando hoy en día, y quizás parcialmente están siendo reinventadas bajo el actual auge de los mexicanistas y otros grupos indigenistas y/o espirituales, estas prácticas actuales tienen un carácter diferente de los cultos prehispánicos colectivos que formaban una parte integral de la sociedad donde esta cosmovisión regía también a nivel de los Estados autóctonos. Los mexicas se insertaron en este paisaje después de su conquista del Valle de Matlatzincó, es decir, el actual Valle de Toluca. Sin duda, hubo antecedentes más antiguos de culto en el lugar, quizás éstos se remontaban a la época de la hegemonía teotihuacana en el Altiplano Central.

Resulta lógico que este lugar, debido a sus cualidades naturales, haya sido un centro de atracción para las actividades rituales. No sólo se trata de la Alta Montaña sino que reúne en sí además las cualidades del culto al agua. Las dos lagunas en el fondo de la olla bordeada de una corona de cerros, de acuerdo a la cosmovisión mesoamericana, realmente constituía una entrada al interior de la montaña repleta de

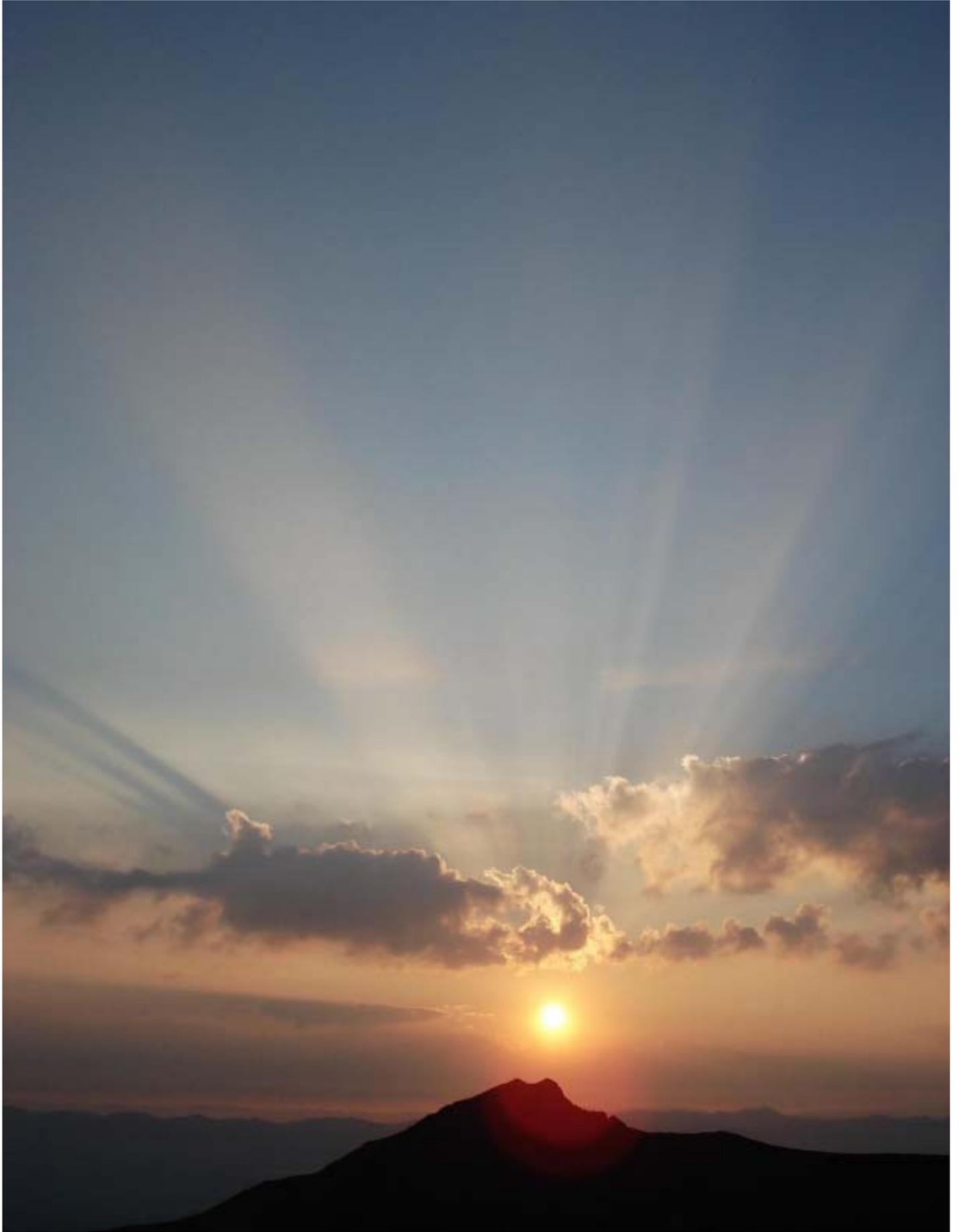
<sup>11</sup> Cfr. Baez-Jorge 1994, 1998; Broda y Good 2004.

<sup>12</sup> Los sugerentes datos etnográficos que Alejandro Robles presentó en 2001 basado en su investigación de campo realizada en varios pueblos de la región de Tenango de Arista al pié del Nevado de Toluca, confirma de manera sorprendente la interpretación que estoy proponiendo aquí en base a mi estudio de las fuentes sobre la cosmovisión prehispánica.

riquezas. Era un «ombligo de mar y de todo el mundo», según aún lo visualizan los habitantes de los pueblos de los alrededores del Nevado (Robles 2001: 157, 158).<sup>12</sup> Allí se gestaban también los vientos y se formaba la neblina y las nubes portadoras de la lluvia. Igualmente surgían de allí tormentas y los rayos-serpientes que anunciaban la lluvia. Las tormentas eléctricas por un lado, pero también las granizadas y tempestades de nieve que se generan allí, convertían a este lugar en una gigantesca «olla de nubes». Para aumentar su potencialidad, los mexicas y demás pueblos ofrendaban allí enormes cantidades de copal, la sustancia divina que al quemarse produce las nubes (cfr. Montúfar, s.f., en este volumen). Los cetros de rayos-serpientes quizás tuvieron la finalidad de producir el efecto de actuar como unos bastones de mando que podían estimular y dominar el fluir de las energías meteorológicas. Los objetos elaborados con las apreciadas piedras verdes de turquoise, eran objetos suntuarios que aumentaban la riqueza simbólica del lugar.

Por otra parte, las grandes cantidades de púas de maguey que se han encontrado en y a orillas de las lagunas, nos remiten al auto-sacrificio que practicaban los sacerdotes mexicas. El paisaje sobrecogedor del lugar incitaba a la contemplación y los auto-sacrificios de sangre en estas alturas extremas, sin duda, producían estados alterados de conciencia. El entorno del lugar era como un «portal» que permitía la comunicación entre diferentes planos de la realidad. Sin embargo, estas prácticas ascéticas de los sacerdotes mexicas parecen haberse dirigido no tanto a la purificación personal sino más bien al control de los fenómenos atmosféricos, con la finalidad de lograr un desenlace benéfico para la sociedad por cuyo encargo los sacerdotes y especialistas rituales se aventuraban a subir a estas alturas.





EN LA ACTUALIDAD, LOS TELESCOPIOS ASTRONÓMICOS más potentes son instalados en las partes más altas de una región; las montañas son un buen lugar para evitar las distorsiones atmosféricas que afectan la visión del Universo. En México, hace 1500 años, los astrónomos llegaron a la misma conclusión; eligieron el Nevado de Toluca para instalarse y observar los astros y los fenómenos naturales. ¿Qué evidencia tenemos para hacer tal afirmación? Nada menos que el hallazgo de un monumento que se resistió al tiempo, al frío y al abandono. Se trata de una estela encontrada, en 1962, en el cráter norte de este volcán. Su descubrimiento y las conjeturas que llevaron a su interpretación son el tema de este artículo.

En 1989, recorrí el Nevado de Toluca con los alumnos del curso de Arqueología en Alta Montaña, de la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH). Íbamos en busca de información, por lo que entrevistamos a vecinos y a guardabosques del lugar. Uno de ellos, ahora ya jubilado y de nombre don Bernardino, nos refirió:

Hace años, más arriba del Paso del Quetzal, como quien va para el Pico del Águila, se encontró una piedra labrada, de ésas de antes, bien bonita y grande. Un gringo se la llevó y ya nada supimos de ella.

Una sensación de pesadumbre nos invadió, aunada a la frustración por el saqueo y a la incertidumbre ante el destino desconocido del objeto arqueológico y la pérdida de su información. Pasó el tiempo y nos olvidamos del asunto; es más, llegamos a dudar de esa historia.

En 1991, la señora Ofelia Fernández de Guzmán, interesada siempre por la arqueología y conocedora del Nevado de Toluca –que junto con su esposo buceaba en las lagunas cercanas desde la década de 1960–, nos llevó hasta un sitio en el borde norte del cráter. Ahí encontramos cerámica prehispánica, fragmentos de obsidiana y huellas de ofrendas recientes, consistentes en arreglos florales y veladoras. En el extremo oeste, había mojoneras de medio metro de altura. Concluimos que se trataba de un sitio de rituales campesinos tanto antiguos como contemporáneos. Registramos el lugar con el nombre que le daban los que ya lo conocían: El Mirador, y le asignamos la clave NT-03.

En el año 2001, acompañado también de estudiantes de arqueología de la ENAH, regresé a El Mirador, y comprendimos la razón de su nombre: desde ahí es posible mirar el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, el monte Tláloc y el Ajusco. Es un paisaje extraordinario y distante, que no pudimos apreciar durante la primera visita porque una ventisca hacía que la visibilidad fuera escasa.

Un año después, de vuelta de Ixtapan de la Sal, un fenómeno singular nos llamó la atención: el Sol se ocultaba entre los altos picos del Nevado de Toluca; nos encontrábamos cerca de Teotenango, y era el mes de marzo. Pensamos que tal vez podría existir una relación entre Teotenango y el ocaso del Sol detrás del Nevado de Toluca durante el equinoccio de primavera. Este suceso y el de los efectos de luz y sombra que, por ejemplo, se producen en la pirámide de El Castillo, en Chichén Itzá, son significativos.

**\* Ismael Arturo Montero García,** arqueólogo, maestro en historia de México, y doctor en antropología. Miembro del SNI-CONACYT. Premio Nacional Forestal, 2002. Actualmente codirector del Proyecto de Arqueología Subacuática en el Nevado de Toluca, SAS-ENAH.



Para comprobar nuestra hipótesis, fuimos a Teotenango durante el equinoccio de primavera. Antes del ocaso recorrimos el museo de sitio, asesorados por el arqueólogo Martín Mondragón. Ahí nos mostró una estela que había sido hallada en el Nevado de Toluca años atrás. ¿Sería acaso la enigmática «piedra labrada» cuya existencia nos fue revelada por don Bernardino? La investigación nos llevó a un artículo publicado por Pilar Luna (2000), en el que citaba un documento de Noemí Quezada,<sup>1</sup> de 1972:

En una visita al Xinantécatl, el profesor Otto Schöndube localizó en la orilla del cráter una estela del Posclásico Tardío fragmentada y ya muy deteriorada. La piedra representaba a un personaje del que se aprecian las piernas y el torso cubierto por una gran «estrella», así como algunos numerales mexicas, que no se ha podido determinar a qué fecha se refieren.

Era fundamental ponernos en contacto con el arqueólogo Otto Schöndube para confirmar si la estela del museo de Teotenango era la que él había bajado años atrás. Schöndube, galardonado arqueólogo jalisciense, nos ratificó su hallazgo y, para comparar la pieza y poder dar con el lugar exacto del descubrimiento, nos entregó unas fotografías del momento del salvamento, ocurrido en 1962. Con esas fotografías como guía, recorrimos la arista norte del cráter, y después de varios días de búsqueda encontramos el sitio. Habían pasado 40 años y sorprendentemente los cambios en el paisaje eran mínimos. Estábamos en El Mirador. Ahora todo concordaba: la estela de Teotenango era la recuperada por Schöndube, sin duda la misma de la que nos habló don Bernardino, y, coincidentemente, era el lugar que la señora Ofelia Fernández nos había mostrado.

Conforme avanzó la investigación, hallamos más referencias: una en la tesis de Carlos Álvarez, y otra en un artículo del mismo autor publicado en 1983. En ambos documentos se afirma que la escultura corresponde a la tradición cultural de Teotenango, del periodo Epiclásico, asumiendo la analogía de un par de motivos iconográficos compartidos con la Lápida Trapezoidal de Teotenango, del edificio 2D (Álvarez, 1983: 242, figs. 2 y 3).

Al consultar al arqueólogo Stanislaw Iwaniszewski (comunicación oral, 2002) sobre la iconografía de la estela, nos dijo que lo que se aprecia en la parte central no es una estrella, sino la representación del Sol, como se ilustra en el *Códice Borgia*. Posteriormente, al revisar el *Códice Nuttall* (pág. 26), encontramos otra analogía con el Señor-Lluvia-Sol. En el *Códice Borgia* (pág. 27), otra imagen sugerente es la de *Tlapayahua*,

<sup>1</sup> Cfr. Quezada, 1996: 63.



**Arriba:** Según relata el vulcanólogo Claus Siebe, fueron sus padres quienes descubrieron la estela en 1961, y lo notificaron a Otto Schöndube, el cual se dio a la tarea de extraerla para su resguardo. (familia Schöndube, 1961).



Comparación de fotografías tomadas con 40 años de diferencia:  
A. Estela recuperada por Schöndube en 1962;  
B. Prospección arqueológica del año 2002. (Arturo Montero).



**Derecha:**

La pieza es una escultura al bajorrelieve bien trabajada, de buena ejecución y estilo, y se denomina «Estela del Nevado de Toluca». Lamentablemente, está mutilada en su parte superior. Dimensiones: 143 cm de alto, 40 cm de ancho y 18 cm de espesor (Arturo Montero).



**Izquierda:**  
Detalle iconográfico.



**Izquierda:**

a) Tonatiuh, dios del Sol, con su característico disco solar a la espalda, *Códice Borgia*; b) El Señor-Lluvia-Sol, *Códice Nuttall*; c) Tlapayahua, el límite entre el día y la noche, *Códice Borgia*; d) El Sol sale de una montaña que marca el límite entre el día y la noche, *Códice Vindobonense* (p. 17).

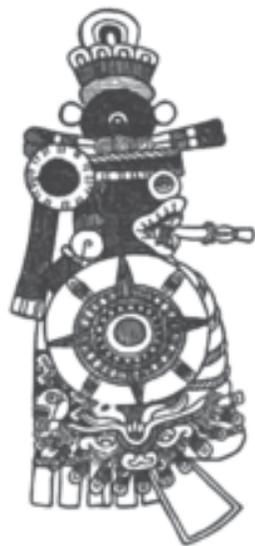
el límite entre el día y la noche con la presencia de Tláloc. Sin embargo, la imagen más parecida se registra en el *Códice Vindobonense* (págs. 17 y 23), la cual ilustra la región por donde sale el Sol.

Asumiendo que la figura mencionada representa al Sol, cabe ahora preguntarse qué personaje lo porta en el abdomen. Al revisar el *Tonalamatl* del *Códice Borbónico*, podemos ver (pág. 16) al regente de la decimosexta sección, el Tlalchi Tonatiuh, el Sol cercano a la Tierra, la frontera entre la luz y las tinieblas (Seler, 1988, t. I: 149 y ss). Tlalchi Tonatiuh encarna al Sol como precioso bulto mortuorio en las fauces de la Tierra; es la puesta del Sol.

Ahora bien, si desde Teotenango la cima mayor del Nevado de Toluca coincide con la puesta del Sol durante el equinoccio, estas líneas vienen al caso, pues subrayan la relación entre la estela, Teotenango y la montaña; donde la metáfora del declive cobra sentido con la muerte del Sol durante el ocaso. Tal vez el horizonte del atardecer fuera importante dentro del año agrario para una fase productiva; por ejemplo el otoño –muerte–, con la cosecha en el mes *tepeilhuitl*, el mes de los montes, cuando se recogen los frutos de la tierra, y ésta queda como muerta; la muerte con descendencia en los frutos, o bien con algún rito a Xipe Totec en espera de la primavera como un amanecer. Las garras y la cola de felino que pasa entre las piernas del personaje representado en la estela son elementos iconográficos que conducen a motivos terrestres propios de Tlalchi Tonatiuh, en su advocación del Sol cercano a la Tierra.

Estimamos que entre las piernas del personaje se representa la fecha calendárica «2 casa». Posiblemente es el nombre del protagonista, que podría ser un sacerdote. Singular es la terminación del numeral «2» en un elemento bifurcado. Para Francisco Rivas (comunicación oral, 2002), puede tratarse de una raíz, como se aprecia en los murales de Teotihuacán (Berrin, 1988:139-142, placa 1A-F) y en los relieves de la escalinata del Templo de las Serpientes Emplumadas de Xochicalco (López Luján, 1995:75). Los adornos que cubren las piernas y los tobillos son similares a los que portan algunos individuos plasmados en las pinturas de murales de Cacaxtla, y tal vez sean olivas de caracol<sup>2</sup> utilizadas como sonajeros. Por los trazos del numeral del glifo de casa, los numerales y los adornos, se corrobora que corresponde al Epiclásico.

Entre la geografía y la estructura celeste, las estelas tenían funciones relacionadas con el calendario y la astronomía; se empleaban como



**Derecha:**

Tlalchi Tonatiuh, el Sol cercano a la Tierra, según el *Códice Borbónico*.

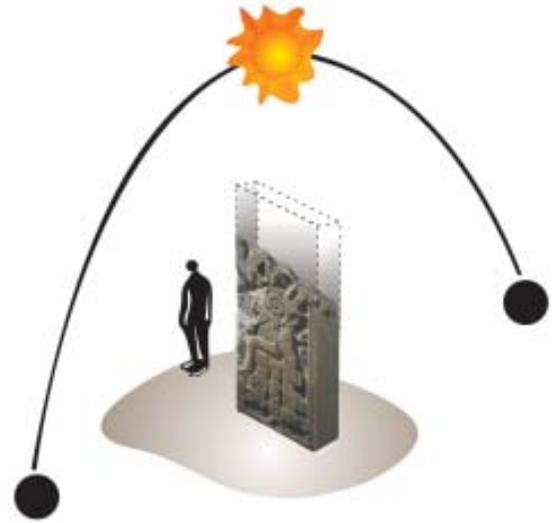
<sup>2</sup> Para Gómez Gastélum (comunicación oral, 2002), a las olivas se les ha retirado la espira y sólo presentan el último giro para el sonajero.

marcadores o como puntos de observación y mantenían una memoria colectiva de una estructura de larga duración que, como una información pasiva, se reactivaba cuando entraba en relación con el paisaje circundante. Así pues, había que retornar a El Mirador. Cálculos astronómicos previos señalaron el alineamiento de este lugar con los Picos Heilprin Norte y Sur para el día de paso cenital del Sol durante el amanecer. ¿Sería posible que un suceso como el registrado en Xochicalco se avistara también en el Nevado de Toluca? En Xochicalco, cuando el disco solar pasa por el cenit, el Sol sale por detrás del Popocatépetl al amanecer (Morante, 1990).

El paso cenital del Sol es un fenómeno natural que ocurre cuando la posición del astro es completamente vertical, ocupando el lugar más alto en el cielo. Esto sucede únicamente dos días al año, durante los cuales no se proyecta sombra lateral alguna al mediodía. El fenómeno sólo es perceptible en las regiones situadas al sur del Trópico de Cáncer y al norte del Trópico de Capricornio; más al norte y más al sur, el Sol nunca llega al cenit. La fecha difiere según la latitud, lo cual obedece a la inclinación de la Tierra; así pues, el Sol ilumina a plomo distintas zonas del planeta en diferentes fechas. El Mirador se ubica a  $19^{\circ} 06' 47.2''$  de latitud norte y le corresponde el paso cenital los días 16 de mayo y 27 de julio.

Nuestro ascenso al Nevado comenzó antes del amanecer del 27 de julio de 2002. La verificación de los cálculos nos dejó impresionados ante el fenómeno que presenciamos, al ver salir el Sol entre los Picos Heilprin. El Mirador hacía justicia a su nombre.

Es necesario advertir que el lugar en donde se encontró la estela corresponde al borde interior del cráter. Por esto y por el estado en el que se hallaba la pieza hace pensar que primero fue quebrada y luego arrojada a la pendiente, separándola del punto original donde se reali-



**Arriba:**  
Paso cenital del sol  
(Gamaliel FM).

**Abajo:**  
Desde el sitio arqueológico El Mirador, el Sol sale en la horqueta natural que conforman los Picos Heilprin Norte y Sur para el día del paso cenital. (Jorge Espinosa, 16 de mayo de 2007).



zaba la observación. Infructuosamente hemos buscado más fragmentos. El hecho de no estar en su posición original hace suponer que fue un acto deliberado que se perpetró en tiempos remotos. Posiblemente, debido a las disputas locales, este emblemático recinto sirvió para hacer merma a los enemigos, que, al parecer, era costumbre en el México antiguo, tal y como sucedió en el monte Tláloc:

[...] y que en tiempo de las guerras antiguas entre Guaxocingo, y México y Tlascal y Tezcuco, los de Guaxocingo, por hacer enojo a los de México, habían quebrado el dicho ídolo Tlaloc en la dicha sierra [...].<sup>3</sup>

No se descarta la hipótesis de que en aquel tiempo el celo religioso de los evangelizadores haya sido la causa de la destrucción de la estela.

Si bien es cierto que el sitio había sido localizado, quedaba por resolver el punto exacto en donde fue alzada originalmente. Nos dimos cuenta de que un movimiento sobre la arista del cráter o parteaguas, en dirección NO-SE, modificaba significativamente la posición del Sol entre los Picos Heilprin, lo cual ocurre por la proximidad entre el punto de observación y los picos, que es de 1600 m, y no así con los elementos distantes del paisaje, como son los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, a 117 km. Calculamos que una variación de 40 m resultaba en un grado de diferencia, que es el mismo valor entre ambos picos. Esto demuestra que los astrónomos del pasado, siguiendo una práctica de ajuste y búsqueda, enfatizaron un lugar a partir de una escala cenital que destacaba la horqueta natural formada por los picos para acomodar el Sol de forma exacta. Estos picos son los marcadores de precisión de un horizonte crítico por su proximidad. De esta manera, el paisaje adquiriría un perfil ideal: una estructura fiel para la observación (Montero, 2004:150).

Al igual que en el pasado, seguimos un proceso de ajuste y búsqueda para determinar la posición óptima. Apoyados en el cálculo y la prospección, encontramos factible una ligera elevación de superficie aplanada con material arqueológico, ubicada en  $\lambda 99^{\circ}45'14.7''$   $\phi 19^{\circ}06'47.2''$ , a  $4335^m/_{nm}$ , distante 80 m del lugar en el que se halló la estela.

La propuesta de asociar el paso cenital del Sol para ajustar el calendario al año trópico no es reciente en la literatura arqueológica. Algunos investigadores sostienen que no hay necesidad de registrar el año bisiesto para un calendario de horizonte; sólo se promedian las posiciones para calibrar el año tomando en consideración la fecha de inicio de la cuenta. En un calendario promedio de 365.25 días, el Sol no aparece siempre en el mismo lugar, porque hay una oscilación anual de 20 minutos, o sea  $\frac{2}{3}$  de disco solar.<sup>4</sup> A simple vista,  $\frac{1}{3}$  de disco solar es perceptible con una «luneta», porque menos de 10 minutos de arco es muy difícil de valorar.<sup>5</sup> Por ejemplo, los mayas del periodo Clásico no tenían año bisiesto, porque no había la manera de intercalar un día adicional para hacer coincidir la fecha del año solar con el ritmo de las estaciones. Hay que distinguir, por lo tanto, que una corrección en el calendario es un problema que todas las civilizaciones han sufrido, y que en Occidente representó un inconveniente que el papa Gregorio XIII tuvo que solucionar en 1582, al sustituir el Calendario Juliano para eliminar un desfase de 10 días producido desde el Primer Concilio de Nicea en el año 325. Tal desfase provenía de un inexacto cómputo del número de días con que cuenta el año trópico. Según el calendario juliano, que instituyó un año bisiesto cada cuatro, el año trópico estaba

<sup>3</sup> *Proceso inquisitorial del cacique de Tetzucoco*, en Publicaciones de la Comisión Reorganizadora del Archivo General y Público de la Nación, Eusebio Gómez de la Puente, 1910, facsimil de Edmundo Aviña Levy de 1968, México, D.F.

<sup>4</sup> El disco solar tiene 32 minutos de diámetro.

<sup>5</sup> Posiblemente en la antigüedad observaban el Sol a través de un vidrio de obsidiana o de una mica.



constituido por 365.25 días, mientras que la cifra correcta es de 365.242189 días. Esa diferencia, que a través del tiempo acumuló el error de 10 días, procede del hecho de que la traslación de la Tierra alrededor del Sol no coincide con una cantidad exacta de días de rotación de la Tierra alrededor de su eje.

Una solución pragmática para quedar al margen de esta situación es lo que suponemos que hicieron los astrónomos prehispánicos en el Nevado de Toluca al calibrar el calendario a través de la posición del Sol con referencia al marcador de horizonte, que es la horqueta natural de los Picos Heilprin, para un momento específico determinado por el paso cenital del Sol. Todo procedimiento científico requiere de una comprobación, y esos astrónomos lo lograron al articular dos sucesos para un mismo día: la salida del Sol entre los Picos Heilprin y la ausencia de sombra lateral en la estela al mediodía. De esta manera, la estela funcionó no sólo como marcador, sino también como un *gnomon*.<sup>6</sup>

Además de estos elementos que implican el conocimiento del año solar, no dudamos de que registraran los ciclos de Venus, de las Pléyades y parcialmente el de la Luna, a diferencia de los mayas, los cuales tuvieron un conocimiento muy completo de estos periodos. Aunque en el centro de México no se conoce ningún registro de tipo lunar, es posible suponer que en toda el área mesoamericana existía cierta familiaridad con estos cómputos. En el Altiplano central, la cuenta lunar nunca fue integrada directamente en la estructura del calendario, sino que era un sistema puramente solar, al que los mexicas denominaban *xihuitl*. El *xihuitl* de 365 días proporciona las referencias cronológicas para las actividades de la sociedad en su conjunto; al mismo tiempo se contaba con un calendario místico de 260 días, al que llamaban *tonalpohualli*, utilizado para realizar horóscopos y predicciones. En Mesoamérica la unión de ambos sistemas produjo ciclos de 52 años de duración denominados *xiuhmopilli* o atadura de años. En cuanto al *tonalpohualli*, hasta el

<sup>6</sup> Se hace referencia a un objeto alargado cuya sombra se proyectaba sobre una escala graduada para medir el paso del tiempo.

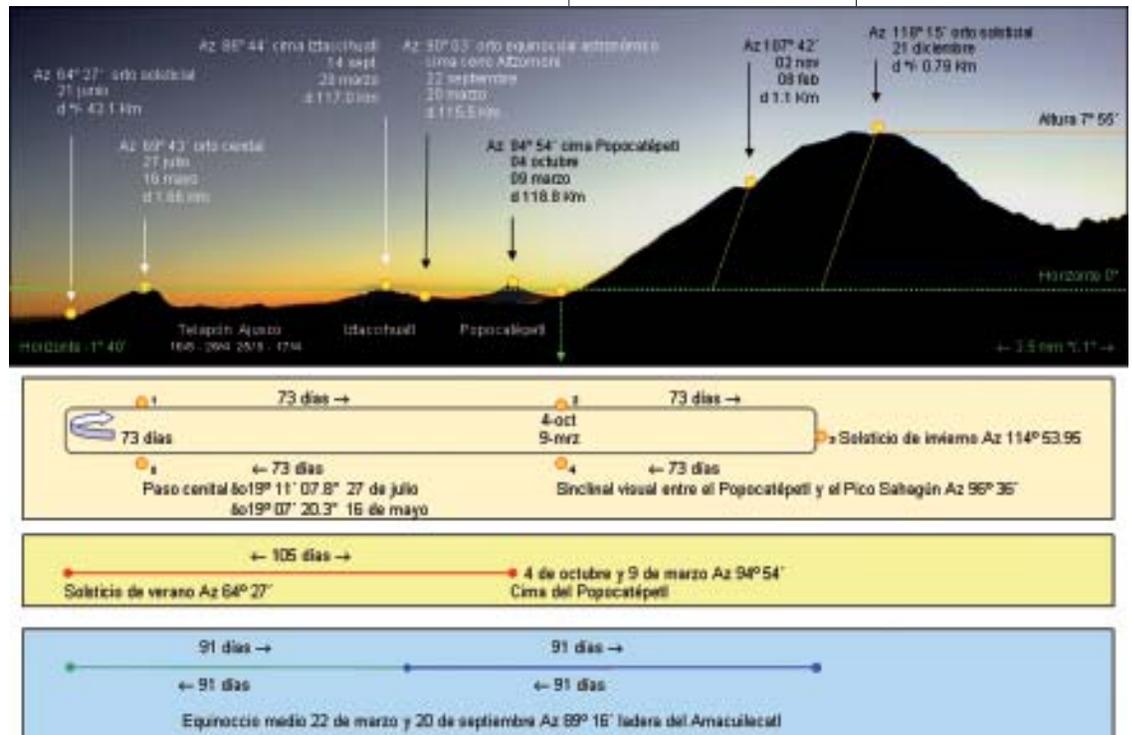


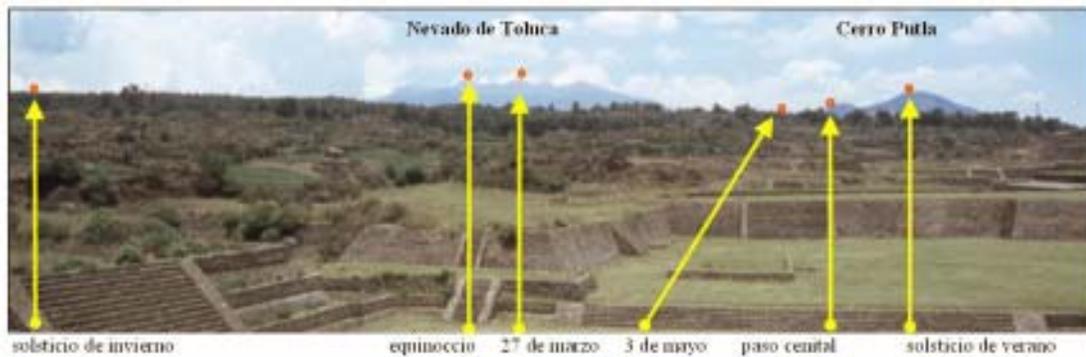
momento no se ha podido aclarar satisfactoriamente si estaba basado en la observación de la naturaleza o si resultaba más bien de la combinación de los ciclos rituales de 13 por 20 días. No obstante, en el estudio sobre el horizonte visible desde El Mirador, las constantes 105 y 260 (260 [tonalpohualli] + 105 = 365 [xihuitl]) son perceptibles, considerando la diferencia de 105 días que hay entre el orto solsticial del 21 de junio y la salida del Sol por detrás del Popocatepetl para el 4 de octubre, lo cual abre una línea de investigación respecto a las posibilidades que guarda este horizonte (Montero 2005: 251).

Si hacemos conjeturas con los números como un mero ejercicio conceptual, tenemos, por ejemplo, que para el Templo Mayor, el Sol descendiendo al inframundo a través del horizonte, alineado con el gran templo. Esto sucede el 9 de abril y el 2 de septiembre. Después del ocaso del 9 de abril, transcurren 73 días para que el Sol llegue al solsticio de verano el 21 de junio; a partir de ese momento el Sol regresará a la segunda alineación con el Templo Mayor el 2 de septiembre. El número de días transcurridos del 2 de septiembre al 9 de abril es de 219, o sea tres veces 73. Es decir, de acuerdo con Galindo (2000), la alineación mexicana desde su gran templo divide al año en una relación de  $\frac{2}{3}$ . Fuera de la curiosidad numérica de que 73 es la única división exacta del año en 365 días entre un dígito, el 5, justamente en el periodo de 52 años (*xihmopilli*) de 365 días (*xihuitl*), caben 73 años rituales de 260 días (*tonalpohualli*).

Por otra parte el periodo sinódico<sup>7</sup> de Venus es de 584 días, el cual queda expresado como ocho veces 73. Por lo tanto, una sucesión de puestas de Sol están separadas justamente por un periodo sinódico de Venus. Así que observar tal sucesión de ocasos solares permitió a los astrónomos mexicas calibrar minuciosamente este periodo esencial. Un caso similar sucede en nuestro horizonte: la diferencia de días entre los pasos cenitales es de 73 días; otros 73 días y el Sol aparece en el

<sup>7</sup> Tiempo promedio observado desde la Tierra de un ciclo completo de apariciones como estrella de la mañana y de la tarde, y de las dos desapariciones debido a su cercanía con el Sol.





**Izquierda:** Calendario de horizonte al poniente de Teotenango, visto desde la Estructura "1-A" (Arturo Montero, 2002).

sinclinal visual entre el Popocatepetl y el Pico Sahagún; 73 días más y estamos en el solsticio de invierno; y así regresamos al sinclinal, para retornar al primer paso cenital del 16 de mayo.

Estos son los juegos de los números y las posibilidades que demuestran que el recinto El Mirador fue elegido con sumo cuidado para tener cierta coincidencia de conceptos calendáricos, astronómicos y rituales, donde el valor «73» hace conmensurables los ciclos sinódicos de Venus con el año solar de 365 días. Aún queda por investigar la combinación de los fenómenos solares con los estelares, particularmente con el orto heliaco de constelaciones o estrellas cuando éstas anunciaban el primer paso del Sol por el cenit o durante el equinoccio con Orión y con las Pléyades para el solsticio de verano, así como el periodo sinódico de la Luna como un tiempo recurrente que es inalterable y que sin duda tuvo sus equivalentes en la vida cotidiana.

La observación del primer paso del Sol por el cenit durante el mes de mayo establecía la vinculación con la llegada de las lluvias, e indirectamente también con las actividades sociales. Los objetivos de este tipo de observaciones, hechas por los astrónomos durante una paciente labor de siglos, estaban íntimamente vinculados con la vida económica y con el cumplimiento de los ciclos agrícolas, de lo cual derivaba también la importancia del calendario. Al mismo tiempo, el calendario regulaba la vida social, y su dominio fue importante en la legitimación del poder de los sacerdotes/gobernantes.

Con la estela se demuestra la deificación del tiempo y del paisaje. Su posibilidad antropomórfica expresa la construcción simbólica del tiempo, que, con sus rasgos de jaguar, nos introduce a la fenomenología del *tremendis*,<sup>8</sup> donde se apela al temor y, por lo tanto, a la autoridad y al poder. La estela es un símbolo de supremacía que ordena el espacio y el tiempo. ¿Acaso entre las piernas del personaje se conmemora una fecha de inicio? ¿Marcaba el inicio de una era que forjó una identidad?

La utilidad de El Mirador radicaba justamente en su capacidad para descifrar el movimiento del Sol, además de representar la existencia del tiempo como un mecanismo de adaptación al espacio y expresar el movimiento del Sol como una escritura celeste que los hombres podían interpretar. Todo el entorno al sitio –lagos, astros, valles, nubes, grani-zo, picachos, nieve, etc.– comprende un paisaje que argumenta una realidad, y que a su vez resume el modelo del Universo. Era un espacio absoluto porque era sagrado.

A la par del encuentro con la estela, la observación del Nevado de Toluca desde Teotenango<sup>9</sup> para el ocaso también es relevante. Desde marzo de 2001 realizamos la lectura espacio/temporal sobre puntos bien definidos, a los cuales el Sol retorna de manera cíclica, indagando

<sup>8</sup> En las interpretaciones de la plástica hay mecanismos generales del inconsciente universal y suprapersonal que Jung denominó "inconsciente colectivo".

<sup>9</sup> Teotenango se inició como una ciudad religiosa con rasgos teotihuacanos y reminiscencias de Xochicalco, y se convirtió en una entidad militarista para el año 1150 dc. Alcanzó su apogeo del 750 al 1162 dc.

la posibilidad de un marcador de horizonte que, utilizando la montaña, sirviera como referencia para señalar con exactitud el cómputo del tiempo, que en la época prehispánica era un ejercicio relativamente fácil para determinar la duración del año trópico.

Para efectuar la lectura empleamos los edificios «1A» y «1B» como puntos de observación, porque, al igual que la pirámide del Sol en Teotihuacán y el Templo Mayor en la ciudad de México, las estructuras preponderantes de Teotenango miran al poniente.

Los resultados más importantes sobre el estudio de este calendario de horizonte apuntan a la puesta del Sol para el equinoccio en la cúspide de la montaña, el Pico del Fraile, y para el solsticio de verano sobre la cima del Cerro Putla, al cual Basurto (1977:67) traduce como «camarada» o «compañero», que parece coherente: el compañero del Nevado de Toluca. La preferencia por el solsticio estival está relacionada con la época de lluvias, en tanto que el equinoccio pudo ser calculado por la cuenta media de los días entre los solsticios, que son los puntos distales como la mitad del año. Para efectuar sus cálculos, los teotenangas pudieron apoyarse en un *gnomon*.

A partir de estos resultados, inferimos que la elección de la edificación de Teotenango en el sitio específico que actualmente ocupa fue determinada por la orientación, que permitía computar el tiempo y fijar las fechas del ciclo agrícola anual con base en la relación, para ellos comprobada, entre eventos astronómicos y determinados perfiles conspicuos del terreno, entre los que destacan el Nevado de Toluca y el Cerro Putla.

Es cierto que las construcciones de funciones seculares están orientadas de acuerdo a ne-

cesidades prácticas, pero los edificios dedicados a las actividades ceremoniales obedecían a ideas basadas en la cosmovisión, es decir, en las creencias del funcionamiento del Universo. Estas ideas llegaron a ser particularmente importantes y sofisticadas en el México antiguo. Por lo tanto, no es de extrañar que los preceptos religiosos dictaran la disposición de la traza del complejo ceremonial de Teotenango.

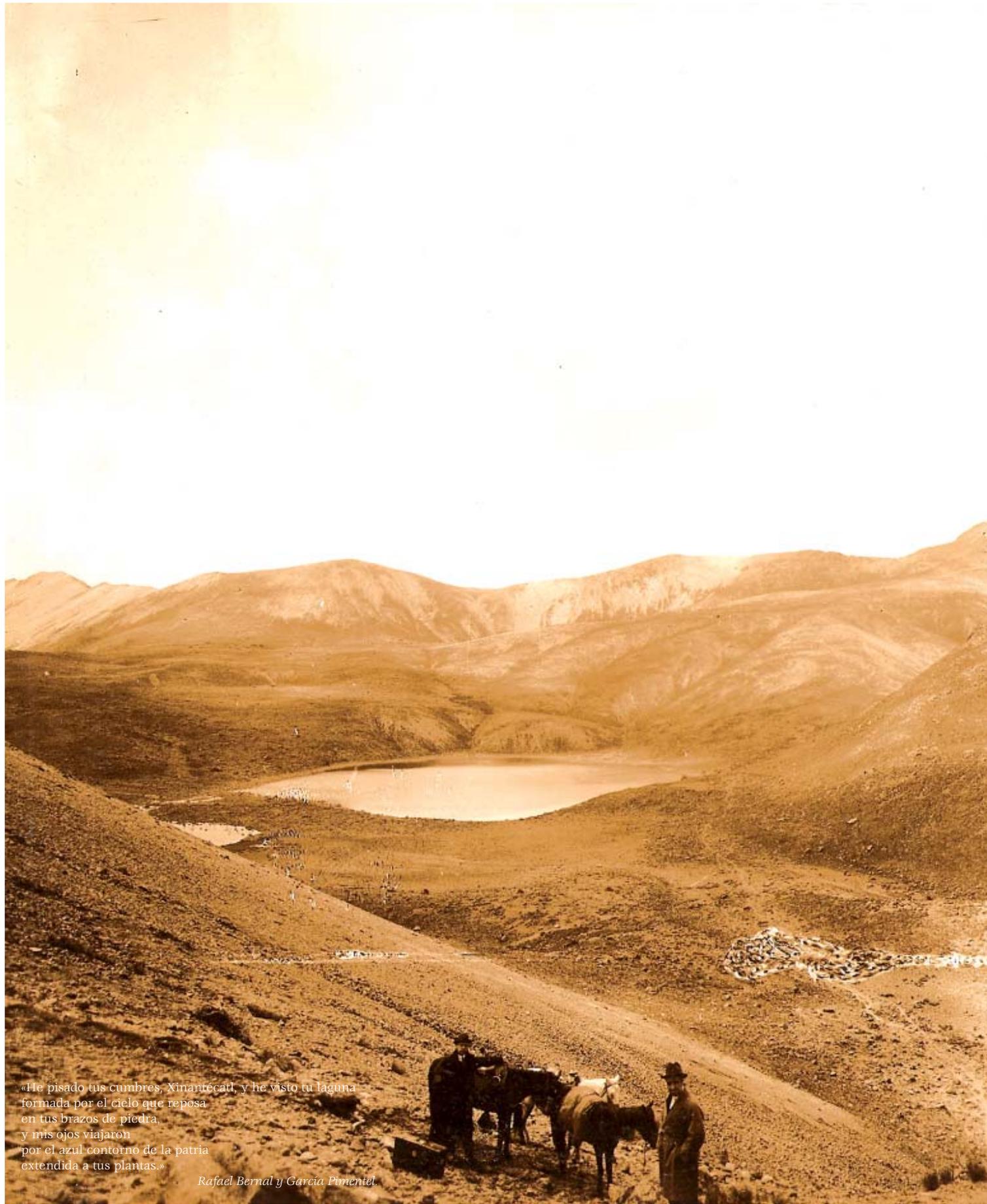
La sociedad de Teotenango fue una comunidad obsesionada por el calendario y la astronomía. Así lo demuestran la «Estela de Teotenango» y las esculturas que representan a Venus; además de un eclipse que parece corresponder al suceso del año 1325 dc. (Galindo, 2000), que por su impacto social fue registrado al bajorrelieve en un talud de la urbe.

Ya sean los edificios de Teotenango, o la estela proveniente de El Mirador, ambos emplazamientos nos conducen a la construcción y representación de un modelo de tiempo, donde la duración no es tan importante como lo es la secuencia; secuencia de las actividades agrícolas, en asociación temporal con actividades y representaciones fenoménicas que destacaban la duración del año y no tanto una fecha. La posición del Sol sobre el horizonte marcaba los tiempos.

Con la introducción del calendario cristiano después de la Conquista de México, los marcadores de horizonte perdieron su razón de ser. El observatorio solar en el majestuoso volcán fue olvidado, pero quedaron las pirámides mirando a la montaña. Ahí están como testigos las estelas; los contornos de la montaña persisten; está el Sol y están los astros, que ahora nos acompañan para demostrarnos cómo aquellos hombres lograron descifrar el Universo. 







«He pisado tus cumbres, Xinantécatl, y he visto tu laguna  
formada por el cielo que reposa  
en tus brazos de piedra,  
y mis ojos viajaron  
por el azul contorno de la patria  
extendida a tus plantas.»

*Rafael Bernal y García Pimentel.*



# Evangelizadores, exploradores y científicos

**ascensos entre  
los siglos XVI y XX**

## Testimonios sobre el culto a la Sierra Nevada durante el Virreinato\*

**A**PESAR DE LAS DESAVENENCIAS DE LA CONQUISTA de México, la Sierra Nevada de Calimaya no dejó de ser la montaña sagrada. Aunque ya no era la morada de los dioses prominentes de la cosmogonía prehispánica durante el Virreinato, en su cumbre se continuó con la práctica del culto a las entidades sagradas, mismo que hasta hoy día pervive en los pueblos del Valle de Toluca.

La labor de adoctrinamiento realizada por los franciscanos en el Valle de Toluca –en la que destaca la empresa de fray Andrés de Castro– no fue un obstáculo para que continuaran los ascensos a la montaña. Los picachos del Nevado fueron testigos de las ceremonias efectuadas como parte del sistema ancestral de creencias.

Los embates de la evangelización fueron sorteados por la resistencia cultural de los naturales, que con su idiosincrasia se opusieron al sistema económico, político y social de los españoles. Sin embargo, los fieles a las antiguas costumbres conservaron sus prácticas mágicas con un celo religioso en torno a la fuerza mística de la imponente Sierra Nevada.

Muchos fueron los cambios que tuvieron que soportar los indígenas en varios aspectos de su modo de vida: la incorporación de la liturgia cristiana, el ajuste de ceremonias y rituales mediante un calendario occidental, la transformación de las estructuras familiares y, sobre todo, la construcción de una compleja red de iglesias, parroquias, conventos y capillas por todo el medio rural, que, a través de la mirada vigilante de fiscales, sacristanes, pertigueros, vicarios y demás funcionarios, era un constante acoso para los indígenas (Montero, 2005:196).

Hacia 1570, fray Diego de Mendoza, guardián de México, presenció una ceremonia en el monte alto del pueblo de Calimaya, en la Provincia de Toluca,

[...] donde también solían sacrificar [...] que tiene encima dos fuentes, que por ninguna parte corren, y el agua es clarísima y ninguna cosa se cría en ella, porque es frigidísima. Una de estas fuentes es profundísima; parecen gran cantidad de ofrendas en ella, y poco ha que yendo allí religiosos a ver aquellas fuentes, hallaron que había ofrenda allí, reciente ofrecida de papel y copal y petates pequeños, que había muy poco que se habían ofrecido, que estaba dentro del agua.<sup>1</sup>

• **María Elena Maruri Carrillo,**

Etnohistoriadora y profesora en la Escuela Nacional de antropología e historia, además de investigadora de la historia de los pueblos indígenas del Valle de Toluca y estudiosa de las tradiciones y costumbres de la región del Alto Lerma.

### Izquierda:

La generosidad del volcán nos permite alimentar el espíritu con sus paisajes (Anónimo ca. 1920. La imperfección es parte del valor de la fotografía.).

<sup>1</sup> Hernando Ruiz de Alarcón, «Tratado de supersticiones gentílicas que ay y que oy viven entre indios naturales desta Nueva España», en Pedro Ponce, Pedro Sánchez de Aguilar y otros, *El alma encantada. Anales del Museo Nacional de México*, México, Instituto Nacional Indigenista/FCE, 1987, pp. 138-140.



Para 1582, el corregidor de *Teutenango*, Francisco de Ávila, junto con el gobernador, Juan de los Ángeles, alcaldes y regidores del pueblo, don Pedro Elías, Toribio Hernández y Bernardino de Guzmán, así como Pedro de Talavera, expusieron que

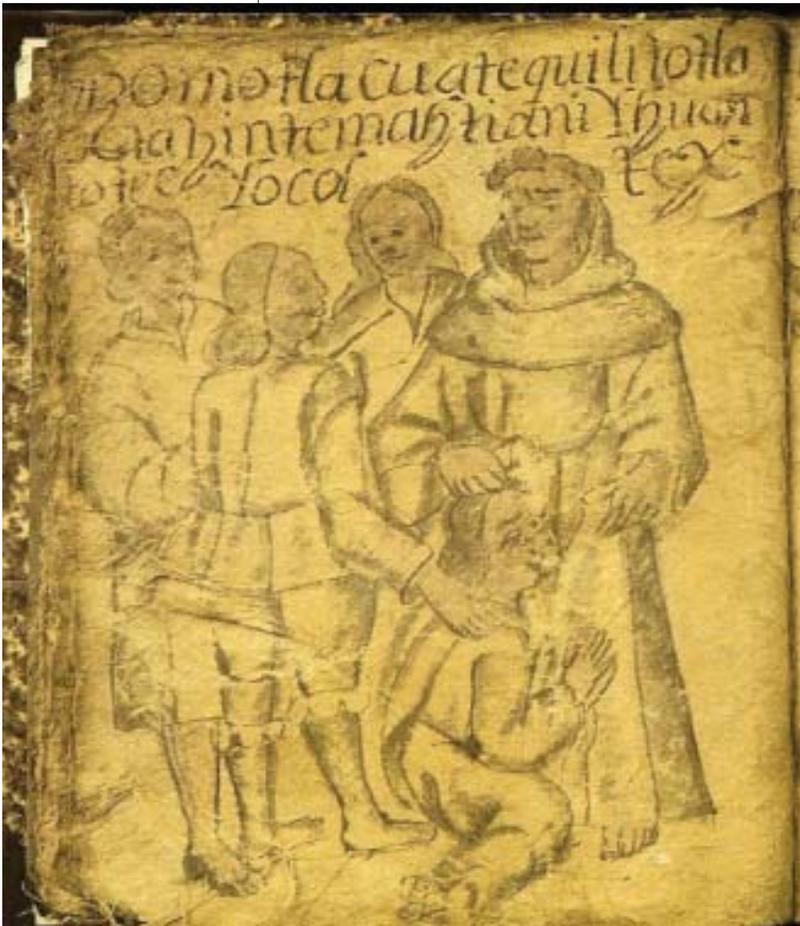
[...] hacia donde se pone el sol a una legua de este pueblo, está una Sierra Nevada que todo el año retiene nieve y, en ella, hay dos lagunas no grandes y siempre tienen agua, y allí se consume sin tener corriente.. (Acuña, 1986:281)

Con este reconocimiento, los principales de *Teutenango* dieron cuenta de la existencia del Nevado a petición de Su Majestad.

Posteriormente, en 1585, fray Alonso Ponce hizo una relación sobre la existencia de dos lagunas en la Sierra Nevada de Toluca o Calimaya (Colín, 1965); registró que:

Cerca de aquel convento [de Calimaya] está una sierra muy alta, y en la cumbre de ella hay dos lagunas muy grandes y muy hondas, un poco apartadas la una de la otra: en la una de ellas, considerando los indios de aquella comarca en su infidelidad, alguna deidad por verla en tal sitio, echaban dentro en el agua, por sacrificio, mucho copal, que es incienso de aquella tierra, y aun el día de hoy dicen que se saca mucho desto...<sup>2</sup>

<sup>2</sup> La misma cita se lee en el *Tratado curioso y docto de las grandezas de la Nueva España*, de fray Antonio de Ciudad Real, citado en Margarita García Luna y José N. Iturriaga, *Viajeros extranjeros en el Estado de México*, Toluca, México, UAEM, 1999, p. 86. Se sabe que Ciudad Real era secretario del comisario general Alfonso Ponce de León, por lo que se supone que este tomó la nota de su asistente.



**Izquierda:**  
«Adoctrinamiento de los indios en el Valle de Toluca», *Códice San Antonio Techialoyan*.



En su *Tratado de Supersticiones*, elaborado en 1629, Hernando Ruiz de Alarcón (1988:49), quien también aludió a las idolatrías en la Sierra de Calimaya, afirma que era costumbre de los indios peregrinar hacia las cumbres de los cerros para venerar a sus antiguos dioses con sacrificios y plegarias.

[...] Este género de idolatría [...] es tan general, que tengo por cierto que ninguna generación de indios se escapa de él, en especial en los pueblos que están remotos y apartados de los ministros de doctrina y de justicia...

Por su parte, Jacinto de la Serna (1987:261-480) refirió que en 1650, en la Sierra Nevada de Calimaya, la que era muy encumbrada, los indios realizaban idolatrías:

Esta sierra es muy encumbrada, que de muchas leguas se diuisa, y en su remate está vna plaça, donde está vna laguna, donde los indios antiguamente idolatraban, y donde les quedó la memoria de sus idolatrias, y aunque el dia de oy ay algunas cruces; es la casa de Dios, para obrar mal en las demas cosas.

Cabe mencionar que de la naturaleza del paisaje nevado dependía el buen temporal de la región. De la Serna (1987) registró que los indios vaticinaban la abundancia de las cosechas según la presencia de las «rosas»<sup>3</sup> que crecían en la cumbre.

ay en este llano, ó plaça algunos generos de rosas, que oy en dia les sirven á los indios de aquella comarca de Pronosticos de sus sementeras: pues en la falta destas rosas, o en la abundancia de ellas pronostican el año malo, ó bueno, que tendrán, y aunque esto pudiera ser naturalmente: mas, por la parte donde se hallan, y por la deidad, que siempre an dado á aquella laguna, se hazen sospechosos sus pronosticos.

<sup>3</sup> Posiblemente, la rosa a la que hace referencia la cita de Jacinto de la Serna sea una especie de *Eryngium proteaefloru*, que crece en la orilla de la Laguna de la Luna (Montero, 2004a:104).



En ese entonces:

...Avia subido [...] mucha cantidad de indios de los de Toluca, y sus contornos, y otros de otros pueblos; y que estos todos con trompetas, y chirimias iban con muchos cantaros á traer agua de la laguna [...] para bendecirla y darla á los enfermos, ya que asimismo [...] tres redes de pescar, con que sacaban copale, y que [...] avia una candela, y un poquiete [...] encendido y [...] se halla alrededor [...] señales de candelas, braseros, y cantidad de copale, que ofrecen a la deidad, que piensan, tiene aquella laguna, según sus ritos antiguos. (De la Serna, 1953:82)

En el año de 1656, el mismo De la Serna (1953:77 y 78) describió, en su «Manual de ministros...», que los indios tenían en complicidad idolatrías, sacrificios, supersticiones y hechicerías:

Además, [...] los pueblos de San Matheo, Xalatlaco, Tenango y sus sujetos realizaban supersticiones y hechicerías para auentar los nublados, de quienes temian daño de granizo á las mieses [...] para que con sus conjuros estorbasen los daños de los temporales, y tempestades [...] y concluian su conjuro con soplos á unas y otras partes y movimientos de cabeza, que parecian locos con toda fuerça, y violencia, para que con aquellas acciones se apartasen los nublados, y tempestades á una y otras partes. Otro conjuraba con una culebra viva rebuelta en un palo y esgrimia con ella hacia la parte de los nublados y tempestades con soplos y acciones de cabeza, y palabra que nunca se podían entender...

El texto es en sí mismo un testimonio sobre las idolatrías de los indios después de las congregaciones. Hacia 1610, Domingo de Ramos (No hay ninguna referencia) subió a la Sierra Nevada de Calimaya:

[...] y que avia visto mucha cantidad de indios de los de Toluca [...] y otros de otros pueblos: y que [...] con trompetas, y chirimias iban con muchos cantaros á traer agua de la laguna, y le dixeron, que era aquella agua para bendecirla, y darla á los enfermos, y que asimismo vido llevar tres redes de pescar, con que sacaban copale entrando en la laguna. y que el auia lleuado una candela, y con un poquiete, que llevó encendido, la encendió, y puso á una cruz de las que alli avia, y segun tengo noticia de personas que an subido á esta sierra, se hallan al rededor, y contorno de la laguna señales de candelas, braseros, y cantidad de copale, que ofrescen á la deidad, que piensan, tiene aquella laguna, segun sus ritos antiguos. Y para que se vea, que no los tenian olvidados, sino muy en su coraçon: quando estaban haziendo estas diligencias, para castigar estos delitos.

En el relato de Domingo de Ramos se percibe la adaptación religiosa que los indios hicieron en torno a la continuidad del culto ancestral con las ceremonias católicas, como lo es la *Semana Santa*, con lo que lograron perpetuar la práctica de los rituales a las entidades sagradas. En este suceso estuvo presente el licenciado Fernando Ortiz de Baldivia, Beneficiado de la Comarca, hombre muy venerable, quien dio crédito y satisfacción

[...] un indio maestro de estas idolatrias del pueblo de Teutenango [...] que sin duda debia de ayer ido por el agua, que acostumbraban, ó fué de

intento á traer vn idolillo de los de aquel puesto, para hazer la mas insolente iniquidad, que jamas se à visto, y auiendolo mostrado Martes, y Miercoles Sancto, les dixo á muchos de los de el pueblo, que el Jueves Sancto lo auia de poner en el arca del Sanctissimo Sacramento, y que no lo adorassen, sino á el idolo; y auiendo tenido mafia para entrarlo con unos rosarios, que suelen los indios dar á el Ministro, para que esten con el Sanctissimo Sacramento por su deuocion: entró pues el idolo; y assi como el sacerdote cerró la puerta del arca, su divina Magestad, que no sufrió la insolencia de los Philisteos poniendo el arca del testamento junto al idolo Dagon; siendo solo figura de su sanctissima humanidad unida á su divinidad: no sufrió, que el demonio figurado en aquel idolo estuviese en compañía de lo figurado en el arca, que es su Sanctissima humanidad, y divinidad sacramentada como está en los cielos, y en la conmemoración de su sagrada muerte y passion y sepultura: á el mismo punto començo la Yglesia á estremecerse, y temblar tanto, que obligó á los que estaban dentro de la. Yglesia, á que saliessen algunos fuera con el temor de el temblor, porque no se cayesse algun pedazo de la Yglesia, y viendo, que fuera, y en el cimiterio no temblaba, volvieron á entrar, y se reconocía solo en la Yglesia era el temblor, y esto duró por espacio de muy gran parte de hora, y cayó vna biga del techo de manera que milagrosamente se detuvo, y suspendió para que no cayesse á plomo (porque matara mucha gente) y solo lastimó vna pierna á vn indio; y viendo esto algunos de los que sabian, que avian entrado el idolo en el arca del Sanctissimo Sacramento, se atemorizaron de manera, que algunos de los que lo sabian, lo rebelaron; y abriendo la urna hallaron el idolillo de piedra entre los Rosarios, y con esto cessó el temblor de la Yglesia. Y aunque yo auia oydo este caso y successo á diferentes personas, me lo refirió

Hasta el siglo XIX la veneración a la montaña sagrada persistió, según El *Calendario de las señoritas mexicanas*, de Mariano Galván. Hacia 1838, José María Heredia refirió que «... la señora Franco y otras personas que visitaron estos lagos antes que nosotros, hallaron en sus aguas y orillas señales recientes de un culto supersticioso...» (Heredia, 1965:195).



**Izquierda:**  
Especimen de *Eryngium proteaefloru* (fotografía de Arturo Montero, 2002).

Con las evidencias sobre el culto a la Sierra Nevada de Toluca se sobreentiende la importancia que la Sierra tenía para las poblaciones del Valle de Toluca.

En la cosmovisión indígena, la cumbre significaba la morada de los *tepehuas*, como dueños de los cerros, es decir, los «Señores de las Montañas». Actualmente podría decirse que son las fuerzas o energías divinas que se generan a través de las propiedades de los cerros, incluso puede afirmarse que son los «cerros consagrados» cuya presencia se manifiesta en fenómenos atmosféricos, como el trueno, la tempestad, el rayo, las tormentas y la precipitación que conlleva a la fertilidad, la procreación y la dicotomía vida-muerte.

La expresión religiosa de los antiguos pobladores del Valle de Toluca no necesariamente debe ser entendida como un sistema de creencias en lo sobrenatural o en lo divino, sino como la trascendencia mágica y cosmogónica de lo sacro con el paisaje natural, es decir, la construcción de una geografía sagrada. La postura de los idólatras radicó en la defensa de aquellas costumbres y tradiciones que tenían para venerar a lo más sagrado de su entorno, del cual dependían los sustentos de la vida misma. Es así que, al tratarse de un paisaje de alta montaña, debían rendir culto a las lagunas y, por consiguiente, a los cerros como dadores de vida. En este caso, la expresión religiosa radicó en las propiedades de las lagunas del Nevado de Toluca como fuentes del líquido vital, lo que da origen y fundamento a una cultura acuática.

Es por ello que la tradición continúa hasta nuestros días. Las costumbres sobre el culto a la montaña son iguales a los de los idólatras de la época colonial y, por ende, perviven ritos, rituales, conjuros, devociones y otras prácticas mágicas en fechas específicas, correlacionadas con la terminología litúrgica propia del cristianismo, en las que se sintetizan los rituales de veneración; no sólo es un entendimiento teológico, sino en la conservación de la montaña como un espacio ritual. 



## Anecdotalario de viajeros del siglo XIX\*

MÁS ALLÁ DEL APROVECHAMIENTO DEL NEVADO DE TOLUCA para explotar sus riquezas minerales y forestales, la atención a la montaña durante el siglo XIX se advierte como una curiosidad científica, como un relato extraordinario de naturalistas románticos que descubrieron en los agrestes parajes del volcán un espacio ajeno a la intervención humana y, en consecuencia, un entorno que conduce a imágenes afectivas y sensoriales.

Sin duda, el más célebre de los viajeros del siglo XIX es Alexander von Humboldt, cuya contribución científica es comentada en el artículo de Jesús Martínez Rosas.<sup>1</sup> Otros viajeros dejaron testimonio de este volcán, como es el caso del británico George Francis Lyon, residente en México en 1826, fue comisionado por compañías mineras para evaluar el potencial de la recién formada nación. Aunque algunos de sus comentarios –en su *Diario de una gira con estancia en la República de México*, sobre los indígenas– pudieran ser discutidos, resultan interesantes sus referencias al Nevado de Toluca cubierto de nieve durante el mes de septiembre de ese mismo año.

Asimismo el comerciante alemán C. C. Becher, que vivió en México de 1832 a 1833, describió en las cartas que envió a su esposa, la belleza del Nevado de Toluca al contemplarlo desde la Sierra de las Cruces. Edward Mühlenpfordt es otro alemán que, debido a su interés por la minería, permaneció en México de 1827 a 1834. Donde se inspiró para escribir su *Ensayo de una fiel descripción de la República de México*, en el que expresa: «Un bello camino que diariamente recorre una diligencia, une a Toluca con la capital del país. Como casi todas las ciudades mexicanas, Toluca es bonita y está trazada a cordel [...] Pocas leguas al suroeste de Toluca se levanta el Nevado de Toluca. Al pie norte del Nevado está la hacienda de La Huerta, a 9265 pies de altitud, es una pintoresca región rodeada de campos de maíz y cebada».

La Marquesa Calderón de la Barca, inglesa convertida al catolicismo, casada con quien fuera el primer ministro plenipotenciario de España en el México independiente, vivió dos años en México, de finales de 1839 a principios de 1842. Escribió su conocido libro *La vida en México durante una residencia de dos años en ese país*, el cual se imprimió en Boston en 1843, considerado como un prototipo de los diarios de viaje. Junto con Humboldt, Calderón de la Barca es sin duda de los extranjeros más famosos que visitaron el país durante el siglo XIX:

<sup>1</sup> «Interpretando la naturaleza», en este volumen, p. 000.

**\* Margarita García Luna Ortega**, licenciada en Historia egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México y Cronista de la Ciudad de Toluca, en 1986 obtuvo la presea «Estado de México» por su contribución a la cultura. Ha publicado 30 libros sobre la historia del estado de México.



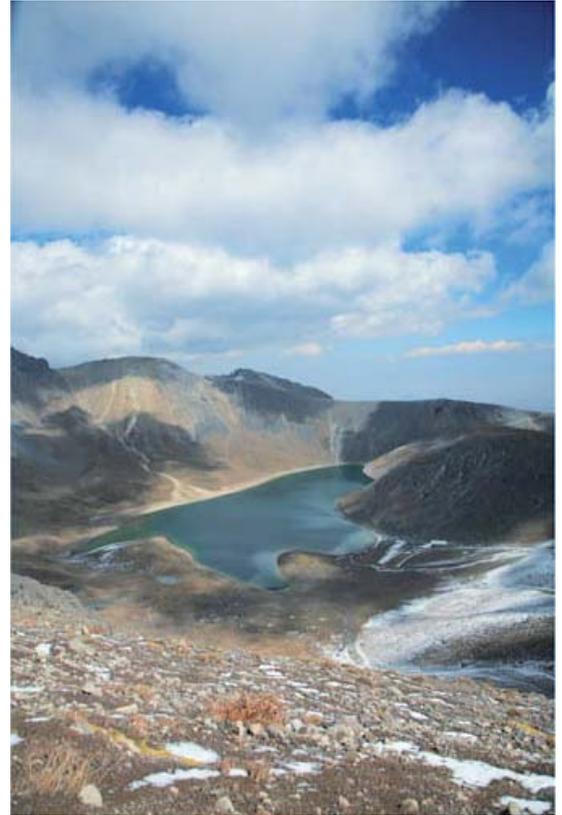
Nos sirvieron pescado blanco del Río Lerma, que cruza las planicies Toluca... El valle de Toluca se extendía frente a nosotros, señoreado por el volcán lejano. Los llanos alrededor se miran fríos y melancólicos con bordos de agua transparente, y pantanos cubiertos de diversas especies de aves acuáticas [...] Aquí despedimos [hacienda de San Nicolás] a la escolta que se había ido cambiando cada seis leguas, y entramos a Toluca cerca de las cuatro, pasando la Garita sin las molestias del registro del equipaje a que son sujetos la mayoría de los viajeros [...] y pasamos bajo los Portales; hermosos y limpios, mucho más que los de México. Nos sentamos en un [a] banca de piedra junto a una fuente y desde cuyo sitio se registraba una magnífica vista de los distantes montes y del volcán, a cuyas espaldas se ponía el Sol en un mar de líquidas llamas que la hacían aparecer como una perla en un lecho de fundidos rubíes.

Carl Christian Sartorius fue un naturista alemán que sufrió persecuciones debido a sus tendencias liberales. En México se casó y logró reunir una considerable fortuna, producto de la siembra y venta de la caña de azúcar. Su libro *México. Paisajes y bosquejos populares*, publicado en alemán en 1855 y en inglés en 1859, se editó con 18 grabados en color de Johann Moritz Rugendas. Este es un fragmento interesante que ocurrió alrededor de 1850:

De los numerosos temblores que he sentido en México, uno en particular quedó grabado en mi memoria, contemplaba los volcanes de Toluca y Popocatepeti una tarde calurosa de verano en compañía de mi amigo St. [...]; charlábamos frente a la casa de un minero en una colina que ofrecía una hermosa vista de toda la llanura cercana a Toluca. El aire era



pesado, la atmósfera tranquila aunque con un ligero vapor grisáceo, se escuchó de pronto un ruido sordo como de un trueno lejano que procedía de las profundidades del Nevado de Toluca y que parecía acercarse a nosotros con un movimiento ondulante. Sorprendidos, mirábamos ansiosamente en dirección del fenómeno, los árboles de la llanura y de la montaña oscilaban como si fueran a ser arrancados de raíz, los caballos amarrados a poca distancia, resoplaban y se encabritaban, tembló la tierra, crujieron las vigas de las casas y rechinaron los tejamaniles de los techos. La gente salió espantada de sus viviendas y cayendo de rodillas cantaba: 'Santo Dios. Santo fuerte, Santo inmortal, libranos Señor de todo mal'. Todo ocurrió en unos instantes, los truenos subterráneos se desviaron hacia el oriente antes de que pudiéramos darnos cuenta de lo que realmente había sucedido, pero la actitud angustiada de la gente y el temblor de los caballos nos confirmaban que el espíritu poderoso de la tierra había sacudido los cimientos de su morada (García Luna y José Iturriaga, 1999:258).



José María Heredia es de los últimos poetas neoclásicos y primer romántico de Cuba. Aún considerado por muchos como el mejor poeta lírico de su país, fue el primer clásico y también el primero en expresar los ideales patrióticos y del exilio cubano. Este escritor fue el señor a quien José Martí reconoció como su padre literario. Heredia ha sido llamado el «poeta nacional» de Cuba. Este destacado político vivió momentos decisivos de la historia de México; alejándose de las tribulaciones y la enfermedad, ascendió a la cima del Nevado de Toluca el 2 de octubre de 1836. Su relato, impecable obra literaria, es extenso, aquí una selección:

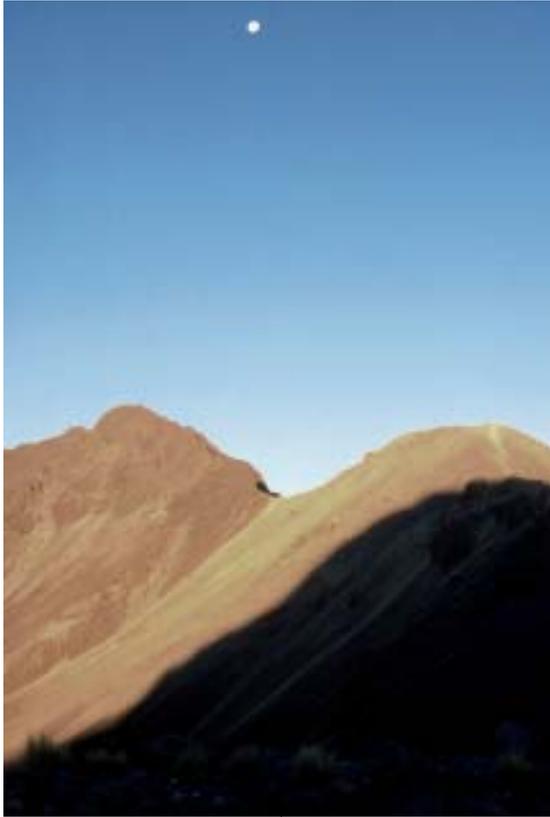
El que quiera algo nuevo debajo del sol, suba a la cumbre de una verdadera montaña [...].

La subida es al principio suave; pero muy luego se vuelve áspera y pendiente, prolongando sus vueltas y revueltas en un bosque de pinos gigantescos, al parecer interminable. Como a las dos horas de marcha, dejamos atrás hacia la derecha las cumbres peñascosas y perpendiculares del cerro nombrado Tepehuizco, y desde una altura igual o superior a la de la cordillera que divide los valles de México y Toluca, distinguíamos ya por entre los árboles las cimas nevadas y majestuosas de Popocatepetl y el Ixtaccihuatl, cuando las sinuosidades de la vereda nos permitían mirar al oriente. La vista descansaba más cerca sobre la parte sudeste del valle toluqueño desarrollado súbitamente a nuestros pies como un bello panorama, con sus numerosas poblaciones y ricas sembraderas y el hermano lago de Atenco, dorado por un sol sin nubes.

Poco después comenzó a notarse espesura en el bosque, y una disminución progresiva en la altura de los pinos hasta que apenas igualaba la de nuestras cabezas. Entonces pudimos disfrutar en toda su grandeza la vasta perspectiva que ofrecía la mitad del valle de Toluca. y el aspecto sublime de los picos altísimos y desnudos que coronan el cráter del volcán y dibujados en el azul del cielo, se nos presentaba en una proximidad aterradora por la extraordinaria transparencia del aire.

La disminución de los pinos continuó con rapidez según subíamos, hasta que los últimos apenas tenían media vara de alto, ofreciendo el singular espectáculo de un bosque en miniatura. Al fin desaparecieron, quedando reducida la vegetación a una yerba menguada y marchita, entre la cual sobresalían con frecuencia los tallos espinosos de una





especie de cardo gigantesco, acaso peculiar de aquella región elevada, pues en ninguna otra parte lo había yo visto. También noté allí por primera vez una planta pequeña y rastrera cuyas hojas cilíndricas terminan en lindas flores sin olor, ya rojas, ya amarillas y matizadas de ambos colores. Luego volví a encontrar esta misma planta honda en el fondo del cráter y entre las arenas que conducen a los picos más elevados.

Después de alguna dilación, encumbramos a las diez el borde oriental del cráter que es de más fácil acceso por ser mucho más bajo que el resto de la circunferencia de aquel inmenso embudo y hallarse libre de las rocas enormes que defienden los otros lados. Allí nos apeamos previniendo a los sirvientes nos aguardasen con los caballos junto a las lagunas que ocupan el fondo del cráter y emprendimos subir a pie hasta el pico basáltico más elevado hacia el Sur, pasando a veces sobre la nieve cristalizada. Esta parte del viaje era bien fatigosa por la pendiente rapidísima de las alturas, y la flojedad de la arena resbaladiza que la cubre. Acaso habla también algún peligro; y en ciertos momentos me sobrecogía la convicción irresistible de que el derrumbe de la arena que se precipitaba a reemplazar la desalojada por nuestros pies, podía desequilibrar y despeñar sobre nosotros alguna de las rocas enormes que parecían colgar sobre nuestras cabezas. A los diez minutos era ya grande la fatiga.

Restábame subir a la cúspide del pico aislado que por allí la domina pero muy luego tuve que abandonar la empresa. A más de la dificultad que había para trepar y sallar en los prismas basálticos y casi verticales que la forman, noté que a cada esfuerzo, se exfoliaba copiosamente el basalto en grandes pizarras bajo mis manos y pies. Tal situación era bien poco segura o agradable para quien como yo, sólo veía por uno y otro lado profundidades y abismos. Siénteme, pues, en el ángulo más oriental que forma la base del pico y me abandoné a la contemplación de un espectáculo maravilloso.

El cielo sobre nuestras cabezas perfectamente sereno, era de un bello azul oscuro, peculiar de aquella región. La luz del sol era tan débil como si se hallara eclipsado en dos tercios de su disco y su calor apenas era sensible. La luna en su cuarto menguante brillaba como plata y a la simple vista se definían con perfecta distinción las manchas oscuras de su medio hemisferio. No dudo que habría distinguido a Venus, si este hermoso planeta se hubiese encontrado algo más distante del Sol. La fuerza de los sonidos había disminuido notablemente en aquella altura. Mi sangre circulaba con mayor velocidad y sentía impulsos como de lanzarme a los aires [...].

Hallábame suspenso a unas 5330 varas sobre el mar y a más de 3000 respecto de Toluca. Elevado sobre los límites de la vegetación y la vida. Sentado en una peña que probablemente soportaba por primera vez el peso de un cuerpo humano. Veíame en el fin de la gran meseta central del Anáhuac, que desde este punto baja rápidamente hacia el Sur, donde reivindica sus derechos el Sol de los trópicos; y desde los hielos eternos de su clima polar, dominaba con la vista las zonas templada y tórrida. Mi asiento era el borde de un volcán. Por todas partes percibía en rastros evidentes y tremendos la acción de un fuego apagado por el transcurso de siglos y siglos, y en el centro de aquella escena desolada, en el horno inmenso que realizó en otros días el Tártaro de Virgilio y el infierno de Milton, dormían bajo la luz áurea del Sol dos lagos bellísimos cuyas aguas glaciales excedían en pureza y hermosura a cuantos ha soñado la imaginación de cualquier poeta.

A las ideas solemnes, inspiradas por cuadros sublimes, siguieron presto reflexiones graves y melancólicas. ¡Oh, cómo se anonadan las glorias y afanes fugitivos de la débil mortalidad ante estos monumentos indestructibles del tiempo y la naturaleza! Por primera vez había llegado a tan estupenda altura y es probable que no vuelva a recibir iguales impresiones en el intervalo que me separa del sepulcro. Mi corazón al que inflamó desde la niñez el amor noble y puro de la humanidad, ulcerado por crueles desengaños y largas injusticias siente apagarse el entusiasmo de las pasiones más generosas, como ese volcán, cuyo cráter han transformado los siglos en depósito de nieves eternas[...].

Nos embarcamos en una canoa labrada de un tronco enorme y puesta allí por disposición del Sr. Franco; pero no logramos que los criados se aventurasen a cruzar el lago con nosotros por la preocupación vulgar de que su profundidad es insondable y de que en el centro hay un vértice peligroso. Atra-

vesamos el lago en su mayor anchura, describiendo una línea oblicua, de la orilla septentrional, donde baña la áspera base de una colina de lava, que aliada en el centro del cráter divide las dos lagunas [...] En la línea que recorrí juzgo que la profundidad no baja 20 varas en el centro, pues, a pesar de la extrema transparencia del agua, ésta se ve azul y no verde como la del mar en los bajos.

Dos días forman época en mis recuerdos, por haberme asociado a grandes misterios y peligros de la naturaleza. En el último subí al Nevado de Toluca: el anterior me vio inmóvil, atónito, al pie de la gran catarata del Niágara.

Sin duda, estos relatos nos llevan a un viaje propio al siglo XIX por el Nevado de Toluca y nos devuelve a nosotros mismos completamente abrumados –deliciosamente abrumados– y nos invita a cerrar los ojos mientras hacemos el recorrido sobre los pasos de los que nos precedieron por aquellos caminos andados. 



## Análisis fisiológico de un ascenso

EN LA ACTUALIDAD, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA nos acompañan incluso hasta los lugares más apartados de la Tierra. Los montañistas contemporáneos ascienden a hacia la cumbre provistos de vestuario y equipo inspirados en la era espacial;<sup>1</sup> pero hace mil años, sin contar con textiles sintéticos o una nutrición balanceada y careciendo de materiales adecuados, incluso con un calzado endeble, otros montañistas lograron grandes proezas al alcanzar cimas que hoy nos parecen extraordinarias obras de la voluntad y el fervor religioso de quienes ofrendaban en las cumbres.

Trataremos sobre un ascenso ritual a la cumbre del Nevado de Toluca, desde Teotenango, la zona arqueológica más cercana. Según una fuente del siglo XVI<sup>2</sup> que describe uno de estos ascensos a una montaña en la época prehispánica, quienes deseaban subir con rapidez recurrían a un brebaje:

Otro modo de ydolatria, sacrificio de si mismos, vsaban y en algunas partes se a visto aora, y es el que hazian en las cumbres de los cerros y lomas altas [...]

[...] le mandaua que fuesse bolando como orando a pedir mercedes, y era el casso que tenían fe que allí donde yvan, que era en las cumbres de los montes o en las lomas altas, donde estauan los cercos o montones de piedra donde tenían los ydolos de diferentes hechuras y nombres [...]

[...] teniendo en las manos vn gran tecomate de la yerua que confissionada con cal la llaman Tenex yhetl, que en español quiere

<sup>1</sup> Por ejemplo, las chamarras de Gore-tex, tejido sintético utilizado por la NASA en los trajes espaciales, los alimentos liofilizados, deshidratados y empacados al vacío que consumen los astronautas, y las aleaciones como el duraluminio utilizado en la industria aeroespacial.

<sup>2</sup> *Tratado de las supersticiones y costumbres gentílicas que oy viuen entre los indios naturales desta Nueva España* escrito en el siglo XVI por Hernando Ruiz de Alarcón (1987:138-140).

**Juan Manuel Montesinos Báez,**  
Dirección General de Educación Física, D.F./ SEP



decir tabaco con cal, y teniendo delante de si en aquel patio al Tlamaceuhqui que avia de yr a la peregrinación, le hazia su platica y le mandava que fuesse al lugar que le señalava de la adoracion de los idolos [...]

El *tenex yhetl* es un compuesto de cal y tabaco cuyos efectos, al ingerirse, incrementan el rendimiento físico. Ahora sabemos que uno de los minerales necesarios en el trabajo del sistema músculo-esquelético, así como en la dilatación de la fatiga, es el calcio, que ayuda a fijar los nutrientes (oxígeno, glucosa, grasa, agua, etc.) requeridos por las células, así como a la síntesis y evacuación de los residuos. Es sabido, además, que gran parte del sistema óseo está formado de calcio, y es precisamente en los huesos largos donde se producen los glóbulos rojos, que en gran cantidad se necesitan cuando se realiza un esfuerzo extenuante a más de 3,800 m/nm. Al no compensar este déficit, podría haber graves consecuencias, como tener anemia u otros padecimientos. El déficit de calcio y potasio está asociado a calambres y distensiones, que impedirán cualquier forma de actividad corporal.

El otro compuesto del *tenex yhetl* es el tabaco. En su forma más pura -además de adición-

la nicotina provoca un aumento en la frecuencia cardíaca y respiratoria que, a su vez, incrementa la temperatura y la saturación de nutrientes en el medio interno, así como la salida de los productos residuales a través de la orina y la respiración o reciclados por el hígado. Además de lo anterior, provoca la analgesia, un estado de alerta y la sensación de bienestar, por lo que suponemos que esta preparación, más allá de las virtudes míticas que los devotos le daban, constituía un verdadero suplemento nutricional: una estrategia empírica de dopaje.

Con el fin de evaluar los tiempos, las dificultades y las reacciones del organismo al subir a la cima del Xinantécatl desde la base de la montaña, realizamos un experimento con dos voluntarios de 25 y 35 años de edad, respectivamente, en buen estado clínico y con una preparación física regular, a quienes sometimos a condiciones similares a las que, suponemos, prevalecían antiguamente. En este modelo nos hemos apegado en lo posible a las fuentes del siglo XVI para seguir la posible ruta de aproximación a la cima, tomando como punto de partida la zona arqueológica de Teotenango. Para llevarlo a cabo, dispusimos de los siguientes instrumentos:



EN LOS VOLUNTARIOS:

- Oxímetro, para medir la saturación de oxígeno capilar a gran altitud.
- Monitor de frecuencia cardiaca con contador de calorías, para conocer el gasto cardiaco y el desgaste energético durante el ascenso y el descenso
- Baumanómetro digital para medir la tensión arterial.

APOYO LOGÍSTICO:

- Geoposicionador satelital para registrar las estaciones en que se hicieron las lecturas, además de promediar la velocidad de ascenso y considerar los tiempos de recorrido.
- Equipo médico y de comunicación para afrontar cualquier contingencia.



## Recorriendo la montaña \*

ALCANZAR UNA CUMBRE ES UN MÉRITO DIFÍCIL de lograr. Los ascensos a las altas montañas causan admiración porque son una empresa ardua que va más allá de lo cotidiano de la vida. Los primeros ascensos, al menos en el continente americano fueron hazañas que respondieron a cultos ancestrales. Los incas en los Andes y los habitantes del Altiplano central de México dejaron desde hace más de mil años testimonio de su fervor religioso a través de las ofrendas depositadas en todas las cimas nevadas de la región. Pero además del sentido litúrgico, encontramos que para la mayoría de los seres humanos subir a las montañas encierra un cúmulo de emociones y sentimientos diversos que van desde el excentricismo y la euforia hasta el anhelo de trascendencia.

Por ser el Nevado de Toluca una de las cumbres más altas de Mesoamérica, llegar a su cima es una meta que raya en lo extraordinario. Para conseguir su cumbre hay que vencer muchos obstáculos naturales, sobreponerse a la distancia, la altura y el clima. Quienes lo logran experimentan una sensación de triunfo interior. Por evidencias arqueológicas<sup>1</sup> y visitas científicas realizadas durante el siglo XIX<sup>2</sup> es posible asumir que quienes llegaron primero a la cumbre del Nevado de Toluca lo hicieron motivados por un sentido de culto y no por realizar una proeza de alpinismo. En nuestro país, este deporte tan singular se inició a principios del siglo XX con el Club de Exploraciones de México. A partir de diciembre de 1922, el excursionismo organizado empezó a realizar ascensos colectivos, primero con diecisiete personas y posteriormente, en octubre de 1923, con sesenta y seis participantes (Careaga, 1975:38).

Ya los viajeros del siglo XIX habían prospectado la montaña, siguiendo las huellas de quienes subían desde antaño para depositar ofrendas. Así quedaron marcados los caminos principales de aproximación que los montañistas siguieron todavía durante el siglo XX. Célebre es el relato de José María Heredia de 1836<sup>3</sup> (1965), el cual, más allá del placer literario que ofrece, permite conocer la ruta de ascenso que iniciaba en la hacienda del Veladero, próxima a Calimaya, el uso de caballos para facilitar la aproximación al interior del cráter y la navegación recreativa que se hacía en la Laguna del Sol, lo cual deja entrever que estas visitas eran una originalidad de la época.

Los relatos poco nos dicen cómo y cuándo se asignaron los nombres a las principales crestas del cráter. Hay confusión en las crónicas, e incluso hoy en día hay discrepancias. Cierto es que cada cultura en su tiempo asigna los nombres mediante los cuales se apropia del paisaje. No obstante esta diversidad, los montañistas y escaladores actualmente cuentan con mapas y catálogos que marcan las rutas y estrategias para recorrer la montaña, con diferentes niveles de dificultad que van de novatos a expertos. Esta posibilidad ocurre porque el Nevado de Toluca ofrece una extensa diversidad de actividades deportivas. Se puede intentar subir a cualquiera de los principales picos de la montaña – El Águila de 4630 m/ nm o el El Fraile de 4690 m/ nm<sup>4</sup> – por una vía extenuante pero segura, ganando altura por los arenales internos del cráter, o bien seguir las peñas de los altos picos en una técnica que los montañistas denominan mixta por atravesar amplios campos de detritos y lajas que con humedad o nieve son un verdadero peligro para quien no cuenta con el equipo ni la técnica apropiados. Pero si de supe-

<sup>1</sup> En este volumen véase pág. xx.

<sup>2</sup> En este volumen véase pág. xx.

<sup>3</sup> Heredia es considerado como uno de los más destacados poetas cubanos, por lo que en su país se le ha otorgado el título de Poeta Nacional. Es un insigne representante de la escuela pre-romántica. «Viaje al Nevado de Toluca» se publicó primero en *El Imparcial* de Toluca, y posteriormente en el *Diario del Gobierno de la República Mexicana*, el 27 de octubre de 1836; en *El mosaico mexicano*, el 1 de noviembre de 1836; en *El calendario de las señoritas mexicanas*, de Mariano Galván, en 1838. Y, póstumamente, en la revista *El artista de La Habana*, en 1849, y en la *Revista cubana*, en 1878.

<sup>4</sup> El lector riguroso encontrará discrepancias sobre la altitud de la montaña en diferentes publicaciones. Los presentes datos se sustentan en la actualización cartográfica que realizó el INEGI en 1996, de acuerdo a los procesos digitales de la Norma del Sistema Nacional de Información Geográfica.

**\*Tayde Vargas,**  
licenciatura en  
tnohistoria, ENAH.

**Arturo Montero,**  
Subdirección de  
Arqueología  
Subacuática, INAH.







Pico  
Burkart

Pico de  
Ezequiel  
Ordóñez

Pico  
Piescjel

Pico de  
El Águila  
(4630<sup>m</sup>/<sub>nm</sub>)

Pico  
Noreste



rar obstáculos se trata, nada mejor que la escalada en roca. Cada año se abren nuevas rutas, con nuevas posibilidades que sorprenden a la generación anterior. Desafortunadamente, también existen historias de fatídicos sucesos ocurridos a algunos de aquellos que se han atrevido a tratar de llegar a la cima de este colosal volcán.

En la actualidad la modalidad de los deportes extremos reúne a los aventureros y a quienes buscan emociones dentro de la naturaleza. Las conductas competitivas y expansivas de la sociedad moderna encuentran variadas alternativas: parapente riatlón, motocicletas, vehículos de doble tracción, buceo de altura, bicicletas de montaña, corredores de amplio rendimiento y skymaraton, entre otras.

Sin duda alguna el incremento de estas actividades se ha facilitado gracias a la carretera construida en 1932, y que conduce hasta el interior del cráter,<sup>5</sup> dejando al visitante justamente a la orilla de cada una de las lagunas. Hoy se cuestiona la utilidad de este camino que como una cicatriz ha deformado a la montaña. Actualmente el paso de vehículos se encuentra cerrado, y sólo es posible llegar al interior del cráter caminando.

Si bien llegar a la cumbre es un reto, también lo es alcanzar el fondo de las lagunas. Los primeros intentos se realizaron en la década de 1950, a raíz de la popularidad que cobró el uso del equipo autónomo de buceo SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus). El primer registro de que se tiene noticia lo hizo el Club de Hombres Rana de la Ciudad de México y data de 1955.<sup>6</sup> Además de tener que sobreponerse al mal de montaña y soportar las bajas temperaturas del agua, estos buceadores afrontaron serias dificultades debido a que las recomendaciones indicadas en las tablas de buceo estaban calculadas para el nivel del mar y no para lagos a 4,200 m/ mm, por lo que tuvieron que elaborar nuevas estrategias y tablas para ajustarse a las condiciones de altitud y temperatura (Luna, 2000:49). Estas inmersiones fueron muy comentadas en la prensa nacional e incluso la revista norteamericana *Water World*, especializada en buceo, publicó este hecho en 1957 como un récord mundial. En 1963, el Grupo Alpino de Investigaciones Subacuáticas, A.C. realizó inmersiones en la Laguna del Sol con el objeto de realizar estudios sobre fisiología. Sus resultados fueron presentados en 1964 durante el Quinto Congreso de la Underwater Society of America; este trabajo se ilustró con el documental *Buceo en el techo del mundo*, que recibió mención honorífica en el Festival Internacional de Cinematografía Submarina de 1965 (Guzmán, 1991:100).

A través de estas inmersiones fueron descubriéndose materiales arqueológicos en el fondo de las dos lagunas. En algunos casos los buzos, dentro de sus posibilidades, intentaron su estudio, como Guzmán Peredo<sup>7</sup> quien publicó sus hallazgos e interpretaciones. Lamentablemente, en fechas posteriores se sucedieron otras incursiones en las que un buceo descontrolado y dudosamente deportivo resultó en un saqueo de piezas arqueológicas cuyo paradero se desconoce hasta hoy en día. De un tiempo reciente a esta fecha, la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna del estado de México controla y supervisa el acceso a las lagunas del Sol y de la Luna. Gracias a este cuidado, las nuevas generaciones de buzos deportivos encuentran en el cuidado del patrimonio cultural y natural un objetivo más enaltecedor de sus travesías, y llegan incluso a recolectar la basura del fondo de las lagunas, arrojada de manera imprudente por los visitantes.

Hasta hace poco la montaña era el límite; hoy es la imaginación del hombre, plasmada en los deportes extremos. ▲



**Arriba:**

Aspecto de la construcción de la carretera al cráter por debajo de los Picos Heilprin, ca. 1932 (Anónimo),



**Arriba:**

Buzos preparan inmersión en la Laguna del Sol, ca. 1963 (Guzmán 1991: 51).

<sup>5</sup> Al interior del cráter se construyó una casona en 19\_\_ por \_\_ con el objeto de funcionar como \_\_.

<sup>6</sup> Pablo Bush Romero, fundador del Club de Exploraciones Acuáticas de México, informó sobre una serie de inmersiones realizadas en 1964 (Luna, 2000:49).

<sup>7</sup> Cfr. en la bibliografía Guzmán (1972 y 1991).



## Interpretando la naturaleza\*

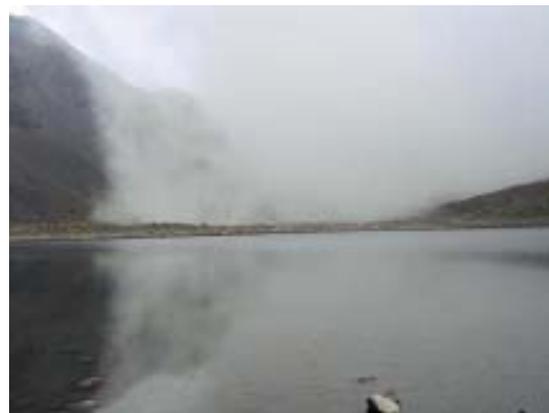
EN CAPÍTULOS ANTERIORES nos hemos ocupado de las crónicas de religiosos preocupados por la idolatría de los indígenas en el Nevado de Toluca, y de los relatos que han hecho los viajeros a través de los siglos. Ahora, desde otra perspectiva, toca atender los trabajos más difundidos de la ciencia contemporánea.

Pero antes de referirse a los avances recientes, es necesario apuntar que los astrónomos mesoamericanos del siglo VII de nuestra era encontraron en las alturas del Nevado de Toluca un espacio para la observación de los astros. Desde su empirismo reconocemos el trabajo intelectual al describir el cosmos –más allá de los mitos y los dioses–; integrando las matemáticas y la dinámica de la naturaleza, alcanzando cálculos calendáricos que en el mundo occidental no pudieron ser resueltos sino hasta el siglo XVI.<sup>1</sup>

Anterior también a la ciencia moderna es la descripción de fray Juan de Torquemada,<sup>2</sup> quien se esforzó por entender la naturaleza de los lagos que ocupan el cráter: para él es «el aire que se convierte en agua». Para ser un fraile de aquella época, sus apuntes resultan sorprendentes. De manera sencilla y oportuna describió el *ciclo del agua*, dándole una interpretación teológica basada en la escolástica, la especulación y el mundo clásico de la antigüedad, siguiendo la pauta establecida en la época para describir el Nuevo Mundo:

[...] y otra sierra muy alta, que esta en el valle de Tolucan, en cuya cumbre está un lago grande de aguas frigidísimas; y por ser sierra sola, y apartada y estar tan subida, y empinada hacen gran maravilla sus aguas a los que las consideran, sin saber de donde tiene origen, ni cebo; y creo, que sien el mundo haya algún lugar donde el aire se convierte en agua inmediatamente, es en este, por su mucha altura, y no tener lugares convecinos de donde puedan tenerla comunicada; no cría cosa ninguna, por su mucha frialdad; es muy clara, y mucho mas quieta, sin hacer movimiento ninguno.

A estos lugares venían muchas gentes a ofrecer sacrificios al dios Tláloc y a los demás dioses sus compañeros, como a los que creían que les hacían este bien y merced de dar aguas para el reparo y socorro de sus necesidades (Torquemada 1977:III-79).



<sup>1</sup> Véase en este volumen la pág. xx.

<sup>2</sup> Fray Juan de Torquemada fue misionero de la Nueva España, que no debe confundirse con el inquisidor del mismo apellido. En 1609 Torquemada fue nombrado cronista de la orden franciscana y empezó a escribir sobre la cultura antigua mexicana. Su obra cumbre es *Los veinte y un libros rituales i Monarchia Indiana, con el origen y guerras de los Indios Occidentales, de sus poblazones, descubrimientos, conquista, conversión y otras cosas maravillosas de la mesma tierra*, mejor conocida con su título abreviado de *Monarquía Indiana*. Para escribir esta obra, Torquemada se basó en códices, pinturas, manuscritos, tradición oral y el trabajo de otros cronistas.

Izquierda:  
[...] sin saber de donde tiene origen, ni cebo; y creo, que sien el mundo haya algún lugar donde el aire se convierte en agua inmediatamente, es en este, por su mucha altura [...] (Torquemada, *Monarquía Indiana frag.*) (SAS-INAH, 2007).

\* **Jesús Martínez Rosas** ha realizado trabajos de excavación arqueológica de alta montaña en el Monte Tláloc (DEA-INAH) y en el Nevado de Toluca (ENAH). Actualmente se desempeña como entrenador de deportistas de alto rendimiento (CECYT NO. 4-IPN).



Las montañas habían sido, hasta mediados del siglo XVIII, un espacio ajeno para la curiosidad científica, pero el ambiente ideológico, artístico y literario contribuyó al redescubrimiento de la naturaleza y, con ella, de la montaña. Las influencias de Rousseau con sus ideas de retorno a la naturaleza y de Goethe, cuyas obras tienen en la naturaleza y en la montaña el marco de la acción de sus personajes, orientaron a viajeros, pintores, poetas y naturistas románticos y prepositivistas en sus recorridos por las montañas (Montero 2005:232). Para Sonnier (1970), el siglo XVIII es el siglo de la «invención de la montaña», y junto a ella la del «sentimiento de la naturaleza»: se pasa de una consideración de la montaña como objeto, a la montaña como sujeto.

Los primeros trabajos científicos propiamente dichos relativos al volcán son textos que tratan sobre ciencias naturales. Las expediciones científicas de nacionales y extranjeros se llevaron a cabo durante todo el siglo XIX. Apartados de la teología, los positivistas arremetieron contra el acopio de información, el interés por la composición de la montaña y su altura, y la recolección de especies vegetales.<sup>3</sup>

A principios del siglo XIX, para ser más precisos en 1803, el barón Alexander von Humboldt realizó el ascenso al Nevado de Toluca, y aunque hoy tenemos discrepancias al determinar a cuál de los dos picos más altos corresponde su hallazgo de fulgoritas<sup>4</sup> (Careaga 1975:12), resulta más interesante documentar el primer intento por precisar la altura de la montaña:

[...] en tanto que el Picacho del Fraile del Nevado de Toluca, el cual también subí tiene 1,026 toesas<sup>5</sup> sobre el nivel de la Villa de Toluca (2000 m) y 2,364 toesas sobre el del mar (4607  $\frac{m}{mm}$ ). Es en estas pequeñas excursiones en el Reino, como he señalado cerca de 19 sitios astronómicos en latitud y longitud, sea por el cronómetro, sea por los satélites de Júpiter, sea por las distancias de la luna al sol y las estrellas [...] (Humboldt 1993:261).

El Archivo General de la Nación (AGN) de México resguarda, junto con la versión de las *Tablas* de Humboldt, una versión previa, con correcciones probablemente hechas por él mismo. Ésta dice: «el Volcan de la Puebla o Popocatepec (cerca de 2760 toesas), la Sierra Nevada o Ytzazihuatl (cerca de 2460 toesas), el Nevado de Toluca (2364 toesas) son las únicas alturas del Reyno que llegan al límite inferior de la Nieve p rpetua que empieza en Enero a 1930 toesas y en septiembre a 2290 toesas (cerca del Ecuador   2470 toesas)».<sup>6</sup>

Aime Bonpland, acompañante de Humboldt en sus exploraciones, tomó apuntes sobre las coníferas del Nevado de Toluca, comparándolas con otras especies de México (Humboldt y Bonpland 1829:74). Tras las huellas de Humboldt, Burkart ascend  en 1828 para llevar a cabo estudios de mineralogía, auspiciados por la Compa a Americana-Germana de Minería. La descripción de su visita ofrece detalles relativos a la ruta de aproximación, el clima, la altitud de la montaña y su localización geográfica. En biología, la recolección más temprana de la que se tiene registro tuvo lugar en 1837 en el somonte volcán por el belga Henri Galeotti, quien puso mayor atención a las orquídeas (De la Peña 1986:60).

Durante la intervención francesa, Napoleón III nombr  a una comisión científica para la exploración de México. Los encargados de esta comisión fueron A. Dollfus y E. Montserrat, quienes establecen las

<sup>3</sup> Es necesario apuntar que las exploraciones más tempranas después de la Conquista española fueron efectuadas en 1571 por Francisco Hernández, quien llegó a la Nueva España en calidad de «Protom dico General de todas las Indias, Islas, y Tierra Firme del Mar Oce no». El objetivo de esta exploración era recorrer distintas regiones en busca de plantas medicinales. Lo acompañaron varios recolectores y dibujantes, además de indígenas que lo ayudaron y lo ilustraron sobre las propiedades de los vegetales. Felipe II, muy interesado por las cuestiones científicas, redact  en 1569 una serie de cuestionarios geográficos que, con el título de *Relaciones de los Pueblos Españoles y de Indios en la Nueva España  o Relaciones Filipinas*, fueron repartidos por toda la Colonia. En ellos se preguntaba, por ejemplo, sobre «yerbas aromáticas y sus virtudes medicinales o venenosas conocidas por los indígenas» (De la Peña 1986), pero no tenemos relación alguna de que se hayan hecho recolecciones en las inmediaciones del Nevado de Toluca.

<sup>4</sup> Fulgorita se llama al sector de una roca que ha sido impactada por un rayo.

<sup>5</sup> Medida francesa de longitud, equivalente a 1,949 metros.

<sup>6</sup> AGN, *Historia*, vol. 72, 2  parte, exp. 24, f. 18 v.



primeras medidas del cráter elíptico irregular, calculando el eje mayor en 1,431 m y el menor en 595 metros.

Sin duda, el debate más acalorado en términos geológicos es el que protagonizaron en 1889 Félix y Lenk, quienes sostenían que varios volcanes del centro de México, entre ellos el Nevado de Toluca, el Iztaccíhuatl y el Popocatepetl, estaban asociados genéticamente a la presencia de una sola grieta. Esta hipótesis causó gran escepticismo entre la pequeña comunidad de geólogos de México y dio paso a los primeros cuestionamientos sobre el origen, la edad y la distribución de los altos volcanes del país. Ezequiel Ordóñez, de la Comisión Geológica de México, puntualizó que no existía una sola grieta que hubiera formado a todos estos volcanes. Con descripciones generales sobre la forma de los mismos, Ordóñez resaltó la enorme diferencia entre el Nevado de Toluca, con su cráter destruido, y las erupciones cuaternarias del Popocatepetl



con respecto al volcán Ajusco, que no contaba con un cráter central, pues había desaparecido por completo. Para 1909, Waitz concluyó que el volcán Nevado de Toluca representaba la ruina de un volcán andesítico estratificado, con un domo central ya apagado y que posiblemente estuvo sujeto a la acción glacial debido a la presencia de canchales o depósitos de morrenas (Macías 2005:380-381).

Antes de 1887, Manuel Villada –director de la revista *La Naturaleza*, publicada por la Sociedad Mexicana de Historia Natural de 1869 a 1914– ascendió al volcán por lo menos en cuatro ocasiones (Cuevas 2002:105). Esta revista es un documento imprescindible para estudiar la ciencia en nuestro país; cuenta con interesantes textos biográficos e históricos. Tiempo después, en 1890, Heilprin y Baker también subieron al Nevado y calcularon su altura en 4,578 m. Sus trabajos, que consistieron en diversas descripciones de flora y geología, fueron patrocinados por la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia.

A principios del siglo xx, los estudios sobre el volcán se centraron en la historia eruptiva. A una primera etapa corresponden las investigaciones de Hovey (1907), Flores (1906) y Waitz (1909). De este último destaca la siguiente descripción morfológica del edificio volcánico:

[...] ya ningún lago de lava ígnea-fluida existe dentro del cráter:

Ya ningún ventisquero adorna la anciana corona rocallosa con sus brillantes colores de azul y blanco; pero un manto de bosques rodea y envuelve las bases y flancos del Xinantecatl, con el verde esmeralda de la primavera, y ahí en la cumbre, cual aureola pétrea, se destacan los numerosos picachos y en el fondo de esta corona los lagos reflejan en sus agua el purísimo azul mexicano.

Tal conjunto armónico y bello entusiasma al visitante y le encanta, y al ausente sigue un recuerdo dulcísimo y persistente» (Waitz, citado por Careaga 1975:39).

En tiempos más recientes, hacia la segunda mitad del siglo xx, la bibliografía sobre el Nevado de Toluca comprende distintas disciplinas; contiene trabajos complejos que ilustran estudios exhaustivos mediante un lenguaje especializado e interdisciplinario. Los artículos se multiplican y hay más diversidad de títulos. Éstos se refieren a temas como: edafología, paleoambiente, historia eruptiva, petrología, glaciología, limnología, biodiversidad, estudios forestales, hidrología, climatología, fauna y fisiología, que, entre otros, como la geología –con una bibliografía–<sup>7</sup> está fuera del alcance de esta publicación, por lo que se recomienda al lector consultar la bibliografía citada, a fin de poder apreciar las investigaciones que se han hecho respecto a la montaña. Cabe señalar que las omisiones que pudieran haberse realizado, tanto de autores como de obras, no obedecen a un sentido selectivo sino a limitaciones propias, pues nunca consideramos que el acervo –afortunadamente– fuera tan cuantioso.

A diferencia de los trabajos sobre humanidades, los de las ciencias naturales, antropología, etnografía, historia y arqueología son más recientes –de finales del siglo xx e inicios del presente. No obstante, se cuenta con aportaciones trascendentales, como las que el lector podrá valorar en esta obra. Sin duda el que más ha llamado la atención por su difusión a través de los medios de comunicación es el Proyecto de Arqueología Subacuática de la Subdirección de Arqueología Subacuática

<sup>7</sup> Véase, por ejemplo, para el caso de la geología en la bibliografía: Arce *et al.* (2003 y 2005); Bellotti, Gropelli y Norini (2006); Bloomfield (1974a y 1974b); Bloomfield y Valastro (1974, 1977); Cantagrel *et al.* (1981); Capra *et al.* (2000, 2002, 2006); D'Antonio, Capra y Sarochi (2008); Demant (1981); Heine (1988); Macías (1997, 2005); Macías *et al.* (1997); Sedov *et al.* (2001 y 2003), y Whitfor y Bloomfield (1977), por mencionar sólo a algunos.



del Instituto Nacional de Antropología e Historia (2007), que en una propuesta integral logró reunir a especialistas de diferentes disciplinas con la finalidad de preservar el patrimonio cultural y natural del Nevado de Toluca.

En la actualidad, la investigación se desarrolla principalmente en los institutos de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), así como en instancias gubernamentales, como el INAH y aquellas encargadas del cuidado del parque (SEMARNAT, CONANP, SEGEM y CEPANAF), a las que se suman asociaciones civiles como El Colegio Mexiquense, y particulares interesados en

el tema. Los apoyos para estos trabajos provienen de diferentes rubros, pero destacan por su consistencia los del CONACYT. En suma, la ciencia que hoy estudia la montaña ha alcanzado un desarrollo suficientemente teórico y responde a una demanda social que encuentra en la crisis ecológica el tema central de análisis para preservar el medio ambiente. Los congresos, seminarios y reuniones de especialistas se suceden; las tesis de licenciatura y postgrado se multiplican, al igual que las publicaciones especializadas (Montero 2000:349). Con esto el conocimiento simple del siglo XIX progresa, y las soluciones al deterioro que enfrenta la montaña ya se pueden citar. 





«He pisado tus cumbres, Xinantécatl, y he visto tu laguna  
formada por el cielo que reposa  
en tus brazos de piedra,  
y mis ojos viajaron  
por el azul contorno de la patria  
extendida a tus plantas.»

*Rafael Bernal y García Pimentel.*



# El arte alrededor de la montaña

**pintura, literatura y fotografía**

## La plástica de la naturaleza\*

**D**URANTE LA PRIMERA MITAD del siglo XIX llegaron a México numerosos artistas extranjeros, motivados por su curiosidad por conocer el país recientemente independizado. Entre ellos se encuentra el más fructífero de los pintores, el viajero alemán Johann Moritz Rugendas (1802-1858), quien, por solicitud de Alexander von Humboldt, arribó a México en 1831, donde permaneció hasta 1834, año en que fue expulsado por intervenir en asuntos políticos.

Sus pinturas fueron cruciales para redescubrir la naturaleza del continente americano desde una perspectiva científica, debido a que fue un minucioso observador de ésta, sin dejar de lado los temas etnográficos y costumbristas.

Al igual que Humboldt, tomó el tema ideal del paisajismo romántico: la montaña. Las bellezas de este lugar –inhóspito y al que se puede llegar con el ahínco de la aventura y el deseo de conocimiento– fueron plasmadas por Rugendas en un paisaje del Valle de México con el Nevado de Toluca al fondo. En esta obra se conjugan la actitud del dibujante de las expediciones de la Ilustración y la del artista romántico, permitiendo que sus experiencias personales se fijaran en su obra de una manera determinante.

Gerardo Murillo Cornado (1875-1964), mejor conocido como el *Dr. Atl*, fue un pintor y escritor mexicano que inició sus estudios de pintura a muy temprana edad. Para él, citando a Tibol (en Casado, 1984: 193), «el paisaje fue [...] un acto de conciencia, una actitud cultural, una manera de sentirse humano ante el universo y un recurso para sentirse universal ante los hombres».

Pero «quizá la más ambiciosa y más necesaria de sus empresas inconclusas fue su gran estudio sobre la pintura de paisaje, desde sus orígenes a nuestros días, iniciado a principios de los años treinta» (*Ibid.*).

Sin embargo, antes del comienzo de la década de los años treinta, el *Dr. Atl* escribió: «Porque siempre hay que empezar de nuevo –porque todo lo que he pintado hasta 1922– paisajes, retratos, decoraciones, etcétera, tienen más el aspecto de rebúsqueda técnica que de formal expresión estética» (*Atl*, 1950: 69). Autocriticándose y mirando sus anteriores obras, la pintura que realizó en 1925 del Nevado de Toluca, se inserta en esta nueva búsqueda del pintor, en la que él mismo pudiera

\* **Ileana Cruz Ramírez**, licenciatura en Arqueología, ENAH.

**Izquierda:**  
POR FAVOR, COLOCAR PIE DE FOTO.





**Arriba:**  
Dr. Atl, *El Volcán de Toluca*,  
1925. [Tinta china, 30.5 x  
23.5 cm]. En: *Valles y  
montañas de México.*  
*Catálogo de exposición de 80  
dibujos del Dr. Atl* (1948: 12).

**Abajo:**  
Johann Moritz Rugendas,  
*Vista de un valle cerca del  
Nevado de Toluca*, ca. 1833.  
[Óleo sobre cartón marfil,  
22.1 x 40.6 cm].



expresar el amor por la naturaleza y su deseo por representarla (Casado, 195).

Y a pesar de que su principal inquietud fue el paisaje, afirmó que: «Muchas veces, sin embargo, bajo la luz del sol o bajo la lluvia, sobre las aguas de los mares o en el silencio de las montañas, supe; pero mi compenetración fue tan lejos que mis manos no pudieron alcanzarla, y en vano traté de modelar con mis dedos mis propias sensaciones» (Atl, en Casado, 1984: 198).

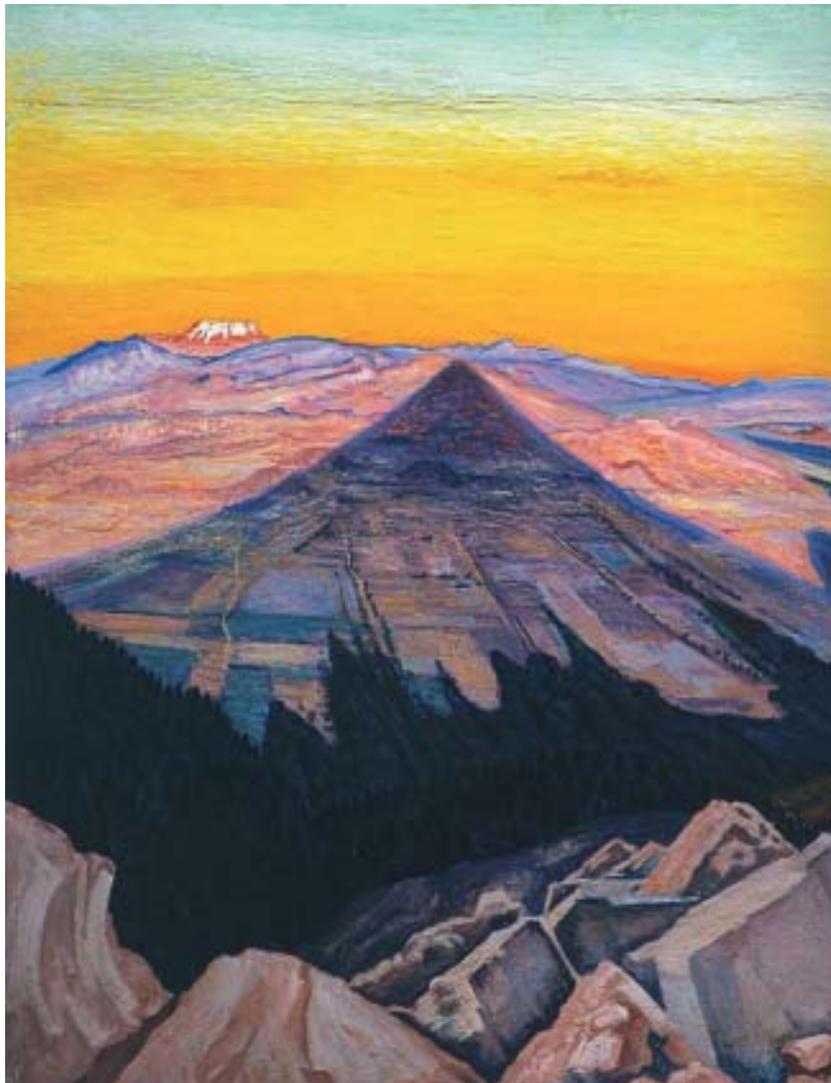
Luis Nishizawa Flores (1918- a la fecha) nació en la hacienda de San Mateo Ixtacalco, en Cuautitlán, Estado de México. Desde su infancia estuvo familiarizado con la naturaleza, hecho que influyó determinantemente en su sensibilidad como artista plástico. Empezó sus estudios de pintura en 1942, en la Escuela Nacional de Artes Plásticas -antigua Academia de San Carlos-. Inspirado por la obra de José María Velasco, se inclinó por el paisajismo y con gran maestría fijó en sus lienzos el paisaje del Valle de México (García, \_\_\_).

Para 1947, Nishizawa mostraba ya mayor madurez como paisajista y fue recibido con

mucho entusiasmo por los pintores muralistas –entre otros artistas–, como Sequeiros, quien comentó: «Nada [...] tiene su obra de inclinaciones formalistas, esto es, de inclinaciones abstraccionistas. Con extraordinario talento y frecuente gran maestría muestra esta obra un manifiesto deseo de sobrepasar el realismo del pasado [...] de hacer más hondo el espacio, más voluminoso el volumen, más 'agradable' la textura y de hacer más móvil el movimiento, en un sentido general de la expresión» (citado en García, \_\_\_\_: 52).

La obra posterior de Nishizawa logró articular corrientes que van desde el expresionismo hasta el abstraccionismo y el figurativismo, combinando sus raíces mexicanas y japonesas, que han sido muy significativas en su obra, pues irradia belleza y transmite emociones por medio de coloridas formas, conjugadas en diferentes lenguajes plásticos.

En la década de los setenta, Nishizawa pintó el Nevado de Toluca con la técnica mixta sobre tela y madera (fig. 4). Sin embargo, en la década de los ochenta realizó un paisaje con tinta china, fusionando así las técnicas orientales con el paisaje mexicano, «sus dos raíces, y logra su emancipación pictórica, reflejo visible del melancólico espíritu que caracteriza ambas razas, creando su completo, personal y celebrado estilo» (García, \_\_\_\_: 76).



**Derecha:**  
Dr. Atl., *La sombra del Popo*,  
(1942).

Jorge Obregón (1972-a la fecha) es un pintor mexicano que se inspira en la naturaleza. Sus obras son el resultado de observaciones acertadas de la misma. Como paisajista consagrado, Obregón ha continuado lo que sus antecesores pictóricos han realizado también con gran profesionalismo: el conocimiento de la montaña, sus colores, sus formas, sus luces, sus sombras... su grandeza.

Así, con este amor a los volcanes, el artista sabe que «todo lo que se pinta directamente y cara a la naturaleza, posee siempre una fuerza, un poder, una vivacidad de pincelada que nunca se encuentra en las obras pintadas en el taller» (Baudelaire, citado por Ortiz Macedo en *Al aire libre...*: 3). Por tal motivo, Obregón recorre la montaña, la observa, la siente y la plasma con gran emoción, evocándola también el espectador. Las pinturas de Obregón sobre el Nevado de Toluca reflejan su interminable admiración e interpretación de la montaña, llenas de dinamismo sensible y de su gran conocimiento del volcán, ofreciéndonos un alivio y una oposición frente al mundo cotidiano y urbano.

Como vemos, el paisajismo no es un tema pictográfico superado, ni mucho menos anticuado, y el Dr. Atl, Nishizawa y Obregón son sólo unos ejemplos de ello. No es mi intención excluir a otros artistas plásticos, pero, insisto, ésta es una pequeña muestra del vasto trabajo artístico que se ha llevado a cabo sobre los paisajes de México, donde las montañas han sido un importante tema de inspiración. 

**Abajo:**

Jorge Obregón, *Nevado de Toluca*, 2004. [Óleo sobre lino y madera, 122 x 200 cm].



## Las letras y el paisaje<sup>\*,1</sup>

LA LITERATURA EN LOS ÚLTIMOS SIGLOS se ha diversificado en temáticas, estilos y géneros. En este apartado la unidad es compartir el español como lengua común al borde de las palabras Nevado de Toluca y Xinantécatl. Sin ánimo de un análisis literario, recorreremos desde el siglo XIX las páginas que evocan al volcán, y hacemos una selección, que siempre parecerá injusta, pues una compilación íntegra está más allá de nuestro alcance. Cabe decir que nunca esperamos tanta variedad y riqueza, y si omitimos autores y textos no es con intención de hacer a un lado a nadie, simplemente, nunca imaginamos que fuera a crecer tanto el acervo.

En primer lugar nos referiremos al más importante —como afirman muchos— de los escritores románticos de Francia: Víctor Hugo. Entre sus escritos, se encontró una carta trascendental que escribió a Benito Juárez, en la que le pide el indulto para Maximiliano de Habsburgo. A continuación, un fragmento relativo al Nevado de Toluca:

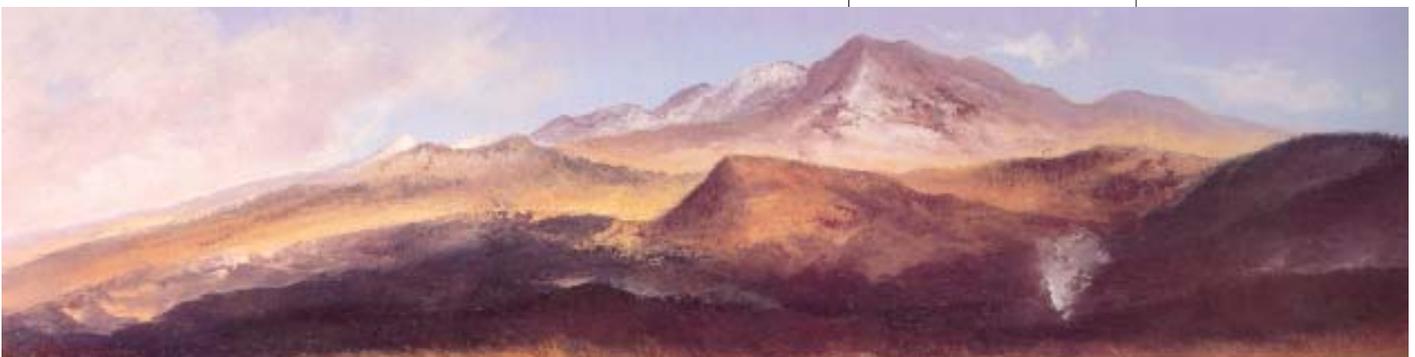
La batalla de uno, contra todos, ha durado cinco años. Falto de hombres, habéis tomado por proyectiles las cosas. El clima terrible os ha socorrido; habéis tenido por auxiliar a vuestro sol. Habéis tenido por defensores a los pantanos infranqueables, los torrentes llenos de caimanes, las marismas plenas de fiebre, las vegetaciones tupidas, el vómito negro de las tierras calientes, los desiertos salados, los grandes arenales sin agua y sin hierbas, donde los caballos mueren de sed y hambre; la grande y severa meseta del Anáhuac que, como la de Castilla, se defiende por su desnudez; las barrancas siempre conmovidas por los temblores de los volcanes, desde el Colima hasta el Nevado de Toluca. Habéis llamado en vuestro auxilio a vuestras barreras naturales: lo escabroso de las cordilleras, los altos diques basálticos y las colosales rocas de pórfido. Habéis hecho la guerra del gigante y vuestros proyectiles han sido las montañas

La Academia de Letrán fue una importante asociación literaria mexicana del siglo XIX. José N. Lacunza fue miembro de la academia, aquí un fragmento de su poema *Al Nevado de Toluca*:

<sup>1</sup> La mayoría de las composiciones de este apartado han sido obtenidas de la compilación realizada por Gonzalo Pérez Gómez (2000) publicadas en su libro *Toluca en la poesía*.

**Margarita García Luna Ortega**, licenciada en Historia egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México y Cronista de la Ciudad de Toluca, en 1986 obtuvo la preseña «Estado de México» por su contribución a la cultura. Ha publicado 30 libros sobre la historia del estado de México.

**Abajo:**  
Luis Nishizawa, *El Nevado al atardecer*, 1974. [Técnica mixta sobre tela, 21.5 x 77 cm]. (En *Luis Nishizawa*, —[año]:56)





Alzas al cielo tu frente  
de eterna nieve cercada:  
Desprecias la edad pasada,  
no temes el porvenir.  
Millares de hombres tu cumbre  
admirados contemplaron,  
ya casi todos finaron,  
tú no cesas de existir

Años sin cuento sobre ti cayeron,  
y aún se ve cual relieve dibujado  
en el azul del cielo  
de Toluca el Nevado  
de vapores envuelto en denso velo.

Cada invierno una corona  
te da de nieve luciente:  
Y a cada invierno mi mente  
siento yo debilitar.  
Tú verás pasar tranquilo  
esta y mil generaciones

De Lázaro Manuel Muñoz, mexiquense célebre. Profesor, periodista, poeta e historiador, y muy afecto al estudio de las lenguas indígenas, actividad que cultivó intensamente, una breve selección de su poema *Al Xinantécatl*:

¡Soberbio Xinantécatl, fuerte Señor Desnudo,  
en cuya frente ruge la voz del huracán,  
con férvido entusiasmo, te admiro y te  
saludo,  
del valle de Toluca, centinela y guardián!

Cual un monarca azteca, sublime y legendario,  
majestuoso te iergues, en actitud triunfal;  
ostentando en el *cráter*, altivo y temerario,  
de nieve y de granito, la *diadema imperial*.

**Arriba:**  
Jorge Obregón, *Cráter del Nevado de Toluca*.  
*Xinantécatl*, 2007. [Tinta japonesa sobre papel, 48 x 140 cm].

El sentido de reverencia que se tiene a la montaña entre los habitantes del Valle de Toluca bien queda plasmado en el maestro y poeta de Teotenango Juan Rosas Talavera, en *Al Xinantécatl*:

Cumbre, divina cumbre de las nieves del tiempo;  
hasta tu enhiesta mole mi espíritu te elevo;  
y en el pensar, devoto, los rituales te llevo  
de mis veneraciones, cual simbólico ejemplo.

Horacio Zúñiga, orador, poeta, novelista y crítico; hombre de extraordinaria cultura, fue uno de los maestros más admirados del antiguo Instituto Científico y Literario. Aquí un ejemplo de sus letras:

Al Xinantécatl

Arquilla gigante que guardas de día las  
estrellas,  
y escondes de noche la gema radiante del  
sol,  
y engendras y nutres las sierpes de rojas  
centellas  
y ocultas el oro que baña los cielos de eriol,

Del diplomático y poeta Rafael Bernal y García Pimentel, hemos seleccionado tan sólo un fragmento de su extenso poema *Xinantécatl*:

¡Oh Xinantécatl, padre Xinantécatl!  
en tu huraña soledad nevada,  
vigilante del rumbo de los vientos,  
que atajas el rebaño de las nubes;  
tú, con tus faldas de pinares negros  
y la testa de rocas impolutas,

eres la vida,  
eres el alma de mi tierra santa,

Sin ánimo de controversia, *Nueve Salmos al Dios Nueve*, de Rodolfo García Gutiérrez, es una composición que reúne a la historia y la geografía desde la literatura regional. Para deleite de cualquiera que tenga o no el gusto de conocer al Nevado de Toluca, esta obra permite apreciar por igual el paisaje ritual y el natural de esta montaña que enaltece el Altiplano Mexicano.

#### Nueve Salmos al Dios Nueve

##### I

Declina la tarde lentamente,  
nubes rojas encienden sus fulgores;  
muestra el verde maizal sus esplendores,  
y el sol se oculta majestuosamente.  
El Xinantécatl se yergue omnipotente  
en el valle ataviado de verdes;  
tiende agosto su manto de colores  
y es mosaico de flores reluciente.  
Tras de agosto, septiembre va pintando  
de múrice los riscos del Nevado  
y de luces los cueustos festonando.  
Desde mi pobre mechinal amado,  
la ríspida montaña estoy mirando,  
y disfruto el paisaje embelesado.

##### II

En el azul del cielo immaculado  
retrata su perfil el Xinantécatl,  
lo imagino soberbio tlacatécatl  
luchando por su pueblo, denodado.

En un lecho de tules, descansando,  
el señor de las nubes, Poyauhtécatl,  
con la honda sapiencia de un toltécatl  
rememora hazañas del pasado.  
Desde mi ventanal, tranquilamente,  
miro rodar la vida, indiferente,  
y un repensar me deja ensimismado.  
La tarde va pasando ledamente,  
y –lúcido jergón en el poniente–,  
rojas nubes decoran el Nevado.

##### III

En múrice crepúsculo enmarcado,  
como leve escritura de mujer  
vase sumiendo en el atardecer  
la difusa silueta del Nevado.  
En el gélido ambiente está varado  
un sentimiento del perplejo ayer.  
¿Con qué mágico filtro deshacer  
el gravadoso fardo del pasado?  
La tarde ajena a tan mezquino drama,  
sus lumbres de oro en el azul derrama,  
como de luces fatuas un reguero;  
y en tanto que el dintorno se engalana  
de cuchillas de luz y de obsidiana,  
se desgranán los trinos de un jilguero.

##### IV

Enhiesto volcán, mole azulina  
del diáfano cielo suspendida;  
Señor de la llanura verdecida,  
del solar, el otero y la colina.  
Ya no hay rezo en tu cumbre diamantina,  
ni copal ni ofrenda florecida;



Derecha:  
(Beristain).

ya no llega tu estirpe sometida  
a danzar, a la tarde que declina.  
No se ofenden ya los dioses que fueron,  
ni añoran el culto que tuvieron  
ni sufren por la ausencia de fervor.  
Sólo Tláloc, en su quieta laguna,  
adormido por la luz de la luna,  
sueña ufano con su antiguo esplendor.

V

¡Qué indigna pequeñez la que se siente  
en lo profundo del cráter sumergido!  
¡Cómo queda el orgullo de ofendido  
ante el inmenso roquedal omnipotente!  
Sólo el silencio de la roca ingente  
consuela al pensamiento desvalido.  
¡Qué orfandad tan dolida, qué gemido  
el de la necia vanidad sufriente!  
Mas el espíritu abatido se levanta,  
y de su honda invalidez emerge un grito  
que al ánimo vencido solivianta:  
Puede el esfuerzo tenaz, de hito en hito,  
fijar su mano y asentar su planta,  
y llegar, paso a paso, a lo infinito.

VI

Retorno nuevamente al valle amado,  
al ubérrimo valle de verdores,  
do muestra el Padre Lerma sus fulgores  
y se yergue la mole del Nevado.  
Sediento estoy de ver lo que ha pasado;  
ávido estoy de contemplar las flores  
que pintaban de luz y de primores  
el tardo instante que dejé varado.  
Y ascender hasta el cráter que agiganta.  
Subir, subir y reafirmar mi planta,  
en el ríspido dorso de la sierra.  
Y en la sombra que avanza inexorable  
sobre la blanca nieve immaculable,  
sentir el movimiento de la Tierra.

**Abajo:**

Luis Nishizawa, *Cráter del Nevado*, 1975. [Técnica mixta sobre tela y madera, 20.5 x 121.5 cm]. (En *Luis Nishizawa*, \_\_\_[año]:53).



VII

Al cielo claro, diáfano, lavado,  
acaso nubes grises lo emborronan.  
Vagos, lejanos ecos desentonan  
al silencio absorto, ensimismado.  
De los montes que cubren el Nevado  
y que sus cuestos de verdor festonan,  
bajan zagales que a la tarde entonan  
cantares que nos hablan del pasado.  
Y el fresno –majestuoso monumento–  
que se yergue en la plaza abandonada,  
mueve sus ramas, sin parar momento.  
Y, a cada golpe del otoño-viento,  
alguna de hoja-pájaros bandada,  
desciende en remolino al pavimento.

VIII

De siglos presencia ya pasados,  
hondo latir de lobos en tu monte,  
fantasmas del ayer en tu horizonte,  
lo pasado y presente encabalgados.  
Acaeceres de otrora encadenados  
como el hondo sufrir de Laocoonte,  
hacen que raudo mi pensar apronte  
en los viejos matlatzincas olvidados.  
Y yo, montaña-Dios, que como ejemplo  
el caso pongo de dios abandonado,  
pienso en Bodier y en su natura-templo.  
¡Qué de símbolos velas, dios amado!  
¡Cuánto miro secreto en ti guardado,  
sin poder develar en ti contemplo!

IX

Envuelto en tenue resplandor de luna,  
el valle duerme en la silente noche;  
sueñan los mirtos con el dios Toloche;  
guarda el nopal de su gustosa tuna.  
Albo jazmín a su dormir aduna  
su grato aroma en nocturnal derroche;  
rompe la rosa su dorado broche,  
la brisa canta su canción de cuna.  
Con el brillo del astro opalescente,  
en su copili su blancor ahínca  
allá muy lejos, el volcán ingente.  
Duerme jamás, y su velar se finca,  
en ir de por siempre, eternamente,  
cuidando de la estirpe matlatzinca.

Es indudable que el espíritu del paisaje se transmite al hombre y éste, a su vez, retroalimenta su belleza. Volcán que se impone, nos mira, renace, se esconde, y siempre queda presente en nuestra vida. 

## 100 años de imágenes para la posteridad\*

EN MÉXICO, DURANTE EL SIGLO XIX, los fotógrafos mexicanos se enfocaron principalmente al retrato de personajes de la alta sociedad, y el paisajismo les resultó un tema poco atractivo. Fueron los viajeros y fotógrafos extranjeros los que captaron el paisaje mexicano de aquellas épocas; sin embargo, regresaban a sus países para publicar sus mejores imágenes, y pocas de ellas se conocieron en México.

Fue durante el porfiriato, a finales del siglo XIX y primeros años del XX, que hubo un mayor interés por mostrar un México «moderno» de principios de siglo. En esa época el gobierno de Porfirio Díaz favoreció la inversión del capital extranjero, especialmente el estadounidense, y es así como llegaron al país varios fotógrafos con los mejores equipos de su época. Ellos recorrieron el territorio y retrataron sus paisajes, sus habitantes, sus conflictos, los avances tecnológicos, como el ferrocarril y las trazas urbanas de las ciudades. Muchas de sus imágenes sirvieron como muestra fiel a las empresas extranjeras interesadas por invertir en tierra fértil.

Pero no todos los fotógrafos extranjeros trabajaron exclusivamente para estos fines; y si lo hicieron, no pasaron por alto los contrastes y las paradojas del país. Este es el caso del fotógrafo norteamericano Winfield Scott, con quien inicia mi investigación sobre las fotografías antiguas del Nevado de Toluca.

**Ileana Cruz  
Ramírez**, licenciada  
en arqueología por la  
ENAH.

**Abajo:**

Winfield Scout (foto atribuida a Charles B. Waite), *Nevado de Toluca, panorámica, ca. 1908*. [Negativo de gelatina sobre vidrio, Impresión digital, 2008, ©121571, Sinafo-Fototeca Nacional-INAH]





## Winfield Scott

MÉXICO DEL PORFIRIATO

Me encuentro con una fotografía panorámica del Nevado de Toluca, fechada en 1908, aproximadamente. La vista es interesante: resaltan de inmediato el abundante bosque –hoy casi desaparecido–, la ausencia de habitantes y la tupida nieve en las cimas del volcán.

El autor es Winfield Scott. Es, hasta ahora, la imagen más antigua del Nevado de Toluca, y el fotógrafo, poco menos conocido. Surge entonces la duda: ¿quién era Winfield Scott?

La pregunta no es sencilla de contestar, pues la búsqueda por saber quién es el autor me lleva a mencionar a otro fotógrafo norteamericano, Charles B. Waite, del cual hay más escritos e información que de Scott. Empecemos por ahí.

Charles Burlingame Waite (1861 - ca. 1929) era un fotógrafo norteamericano que llegó en 1896 a la ciudad de México, en donde desarrolló el negocio de las postales, las cuales satisfacían la alta demanda del mercado internacional, «ávido de curiosidades mexicanas» (Monroy, 1997: 81). Para cubrir dicha solicitud, Waite retrató sitios arqueológicos, paisajes y escenas de la vida cotidiana, que se caracterizaron por presentar a los personajes en poses estereotipadas y en ambientes artificiales o recreados, mostrando, como señala Rebeca Monroy, «esa visión ajena y mitificadora del mexicano» que tanto gustaba en el extranjero (*Ibid.*).

### Arriba:

Hugo Brehme, *Nevado de Toluca, vista parcial, ca. 1920*. [Negativo de gelatina sobre vidrio, 35 mm, Impresión digital, 2008, ©372652, Sinafo-Fototeca Nacional-INAH].

Winfield Scott (1863-1942) llegó por segunda ocasión a México en 1895 y se asentó en la estación La Trinidad, en Silao, Guanajuato. Colaboró para el Ferrocarril Central como auditor de trenes y no como fotógrafo profesional, oficio que desempeñaba en Estados Unidos pocos años antes (Casanova *et al.*, 2006; Malagón, 2003). Precisamente, su empleo en los ferrocarriles hizo que recorriera el país por zonas recónditas, las cuales retrató enfatizando los profundos cambios que el avance hacia la modernidad iba marcando en el territorio nacional.

En 1900 Scott conoció a Charles B. Waite. Es incierto el lugar donde empezaron a trabajar juntos, no obstante, muchas de las fotografías de Scott fueron registradas por Waite, provocando una confusión sobre el verdadero autor de las imágenes. Por tal motivo, Scott permaneció largo tiempo tras la sombra de Waite, a quien varias de sus fotografías le fueron atribuidas.

Scott se dedicó principalmente al retrato, y sus lugares predilectos eran las zonas rurales y los poblados aledaños a las ciudades en vías de modernización. Sus fotografías son una especie de crónica del México del porfiriato, en las que nos presenta a sus personajes como los protagonistas de sus imágenes, recurriendo poco a las poses estereotipadas: reflejo de su búsqueda y curiosidad por «el otro», de su fascinación por el campo y la vida en la provincia (Malagón, 2002).

## Hugo Brehme

MÉXICO REVOLUCIONARIO Y POSREVOLUCIONARIO

Hablar de Hugo Brehme es hablar de la fotografía artística de México de principios del siglo XX. Nació en Eisenach, Alemania, en diciembre de 1882. No obstante, es mejor considerarlo y referirse a él «como fotógrafo germano-mexicano», debido a que en 1951 obtuvo la nacionalidad mexicana (Brehme, 1992:43).

Visitó México por primera vez en 1905 y regresó a Alemania en 1907. Durante ese periodo tuvo la oportunidad de retratar, con su cámara de 5 x 7", tanto paisajes como escenas de la vida cotidiana del país, entre los que destacan fotografías de Tamasopo en San Luis Potosí y una escena de los nativos de Xochimilco junto a su jacal. De esta primera visita aún se conservan algunos de sus negativos, todos ellos de vidrio, de 5 x 7 « (Brehme, 1990; 1992).

Después de casarse en Alemania con Auguste Hartmann, Brehme regresó a México en 1908 y, junto con su esposa, se estableció en la ciudad de México. Él trabajó como fotógrafo del Colegio Alemán y estableció su primer estudio en la calle 5 de Mayo núm. 27, en el centro de la capital (Brehme, 1990; 1992). Posteriormente le compró a Emilio Lange su estudio fotográfico completamente equipado, el cual se ubicaba en la calle de Madero núm. 1, y con su socio Weber creó el estudio fotográfico llamado Fotografía Artística Hugo Brehme (1992: 31).

Tocó a Brehme fotografiar un México en transición; fue testigo del inicio de la Revolución y la posterior etapa de estabilización. En sus imágenes se observa la mirada inquieta por los paisajes nacionales, por su gente y su arquitectura; todas ellas cargadas de una estética inigualable. Era un viajero incansable, que soportaba cualquier inclemencia, cualquier incomodidad y austeridad con tal de retratar el México que tanto admiró.



### Derecha:

Hugo Brehme, *Nevado de Toluca, vista parcial*, ca. 1920. [Negativo de gelatina sobre vidrio, 35 mm, Impresión digital, 2008, ©372647, Sinafo-Fototeca Nacional-INAH].



Como experto paisajista, Brehme fotografió el Nevado de Toluca en la década de los años veinte. En su libro *México pintoresco*, hace una breve mención del volcán:

El Nevado de Toluca ó Xinantecatli («Señor desnudo»), [...] de 4578 metros de altura, representa también un volcán apagado. Muy característica se destaca la montaña en el paisaje del valle de Toluca. La excursión al Nevado de Toluca es relativamente fácil, pues se puede subir sin gran trabajo á la sierra. Mayores dificultades ofrece en cambio el ascenso al «Pico del Fraile» ó al «Pico del Aguila», los puntos más altos. Durante el verano, la montaña se encuentra á veces libre de nieve. En medio del gran círculo que forma el cráter, hay dos lagos, hasta los cuales el excursionista puede llegar á caballo. (Brehme, 1990: XII)

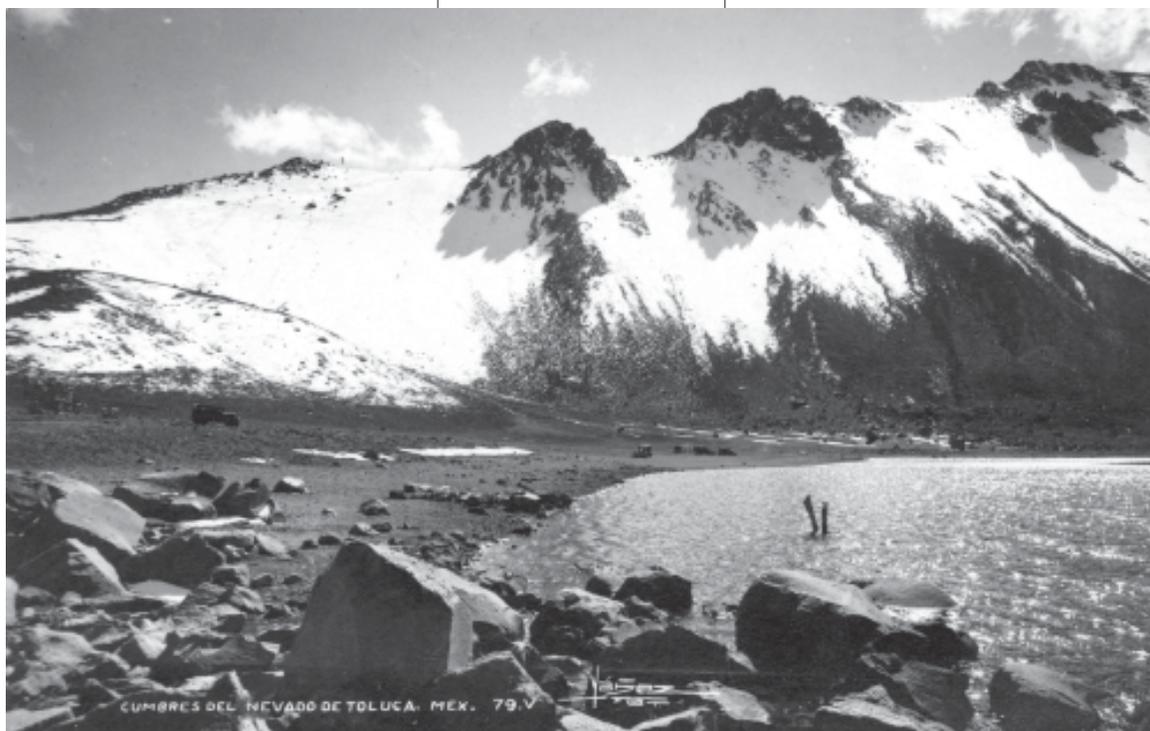
Y aunque afirmara la relativa facilidad para acceder al Nevado, imagino cómo habrá sido su ascenso por los picos más altos con su cámara de fuelle de 11 x 14", sus 12 placas de vidrio y su tripié de madera. El sumo cuidado que implicaría transportar las placas con la emulsión de coloidón, las cuales, si sufrían algún rayón debían ser desechadas. Debíó ser un viaje en extremo cuidadoso y emocionante (Brehme, 1990).

**Abajo:**

Anónimo, *Cumbres del Nevado de Toluca*, ca. 1935. [Fondo Casasola, Impresión digital, 2008, ©656531, Sinafo-Fototeca Nacional-INAH].

Sabemos, gracias al acervo fotográfico de la Fototeca Nacional del INAH, que Brehme realizó otro ascenso en la década de los años treinta. Para ese entonces utilizaba ya una cámara portátil de fuelle marca «Korona View», con placas de celuloide de 5 x 7" (13 x 18 cm), hecha de madera y mucho más ligera que su anterior cámara. Es muy probable que en ese tiempo su único hijo, Arno Brehme, lo haya acompañado y tomado algunas fotografías del paisaje, ya que Arno era también fotógrafo y se encargó, a partir de 1940, de la mayoría de las fotografías del paisaje, porque la salud de su padre era cada vez más delicada debido al asma que padecía (Brehme, 1992). Por tal motivo, existe la discusión sobre la autoría de algunas de las fotos de Hugo, pues las que fueron hechas por Arno no siempre son identificadas adecuadamente.

Hugo Brehme falleció en 1954, a los 71 años, tras su larga lucha contra el asma. «Su interés por México, por sus paisajes, pintorescos pueblos y magnífica arquitectura prehispánica y colonial fueron su constante e inagotable motivación para retratarlo a lo largo de más de 40 años.» (Brehme, 1992: 23). Su obra, con más de 2 mil fotografías sobre México, son ahora imágenes de gran belleza, son el retrato de un país al que el paso del tiempo no ha parado de cambiar, pues nos recrean, en palabras de Roberto Diéguez, «mucho del México eterno y algo del que murió» (Brehme, 1990: 10).





## Juan Rulfo

MÉXICO MODERNO

Juan Nepomuceno Pérez Rulfo Vizcaíno (16 de mayo de 1917 - 7 de enero de 1986) o simplemente Juan Rulfo, es el nombre del escritor mexicano más influyente de la literatura hispánica del siglo xx con sus dos únicas obras: los cuentos de *El llano en llamas* y la novela *Pedro Páramo*. Pero hablar de Rulfo no es limitarse al campo literario, al contrario, Rulfo destacó como excelente fotógrafo y curioso excursionista y alpinista.

Sus inicios como fotógrafo se remontan a sus años de juventud; contaba con poco más de veinte años cuando Rulfo inició con paciencia el arte de capturar las imágenes viajando por todo el país con su cámara alemana «Rolleiflex tipo Compur Rapid, de la casa Franke & Heideke» (Vital, 2004: 60). Registró las huellas del ocaso del porfiriato, época que anteriormente fuera plasmada por sus antecesores fotográficos: Charnay, Briquet, Scott, Waite y Brehme.

Casi a la par de la fotografía, despertó en el joven Rulfo el gusto por la contemplación del horizonte desde las alturas. Practicó el excursionismo, actividad que le permitió «no ahogarse en las pequeñeces de toda oficina y todo empleo» que lo abrumaban (*Ibid.*: 118). Así, en los primeros años de los cuarenta se inscribió al Club Everest y subió al Ajusco, al Nevado de Toluca, al Iztaccíhuatl y al Popocatepetl.

No sabemos en qué año subió Rulfo al Nevado de Toluca, sin embargo, su autorretrato muestra al viajero solitario que respira y disfruta el aire de las alturas. En él «hay una especie de alegría superior a lo terrestre [...] fuma tranquilo una pipa larga, mientras contempla un paisaje lacustre y escarpado». (*Ibid.*: 72)

<sup>1</sup> El realismo mágico es un término que inicialmente fue usado por el alemán y crítico de arte, Franz Roh, para describir una pintura que mostraba una realidad alterada. No obstante, el realismo mágico se refiere a la expresión literaria de América Latina que comenzó a manifestarse en los años cuarenta y que se caracteriza por ser un fenómeno estilístico polifacético. Sus principales autores son Gabriel García Márquez, Arturo Uslar Pietri, Juan Rulfo, Isabel Allende, entre otros. (Bautista, 1991).





En agosto de 1947, Rulfo le escribió a Clara Aparicio: «A veces quisiera estar en algún perdido lugar de algún cerro para poder ver pasar el tiempo y agarrarlo y ver si se detiene.» (Rulfo, 2000: 156). Así es como escritura, fotografía y excursionismo estuvieron concatenados a la realidad de Rulfo, ligados al «realismo mágico» que tanto lo caracterizó,<sup>1</sup> pues como dice Alberto Vital (*op. cit.*: 118) «las alturas le abrían el horizonte», lo que le permitieron liberarse del yo y perfeccionar su narrativa. Sin embargo, la fotografía para Juan Rulfo fue un medio de conciliación de mundos que parecían distantes, tanto en la literatura como en la vida real, ya que el secreto de su arte consistió en la minuciosa pasión y, a su vez, en el sentido crítico con el que trató la realidad inmediata (Vital, 2004).

Después de los años sesenta, la fotografía estuvo al alcance de un mayor número de personas, por lo que se popularizó y fue utilizada para diversos fines –periodísticos, publicitarios, artísticos, científicos y recreativos–, al tener con más facilidad acceso a una cámara fotográfica. En la actualidad, la fotografía científica adquiere cada vez mayor importancia en diversas disciplinas. Por ejemplo, la fotografía y el cine

han sido herramientas en el trabajo antropológico para registrar la información sociocultural que se considera relevante (Sánchez, 1997).

La montaña se vuelve, como lo explica Montero (2005), un espacio donde el «progreso» y las ideas posmodernas invaden el ambiente tranquilo y natural de la montaña, convirtiéndose en el escenario de deportes extremos, películas, comerciales y publicidad educativa (como los anuncios del ITESM), encontrándola como el espacio adecuado para unir lo natural de su esencia con lo artificial de nuestra vida.

Quizás sea porque la fotografía del paisaje se caracteriza por su aparente facilidad, que muchos fotógrafos, tanto profesionales como aficionados, se animan a fotografiar el paisaje que los rodea. Pero hay que tener en cuenta que es una disciplina que engaña, pues ejecutarla correctamente implica saber mirar y saber «extraer» del paisaje los elementos más atractivos que provoquen emociones en el espectador. Así, actualmente no es difícil hallar un sinnúmero de páginas con fotos de paisaje acumulados en *blogs*,<sup>2</sup> que aumenta notoriamente el acervo y el acceso a la información por medio de Internet.

<sup>2</sup> Bitácora personal publicada y actualizada periódicamente en un sitio web.

Como apunta Gisèle Freund (1999: 185), «la fotografía ha multiplicado la imagen por miles de miles de millones, y para la mayoría de la gente, el mundo ya no llega evocado sino representado», y más ahora que contamos con el Google Earth™, programa virtual que nos lleva a la montaña sin necesidad de estar ahí, ofreciéndonos una imagen satelital de alta calidad, que puede ser manipulada para ver el paisaje desde diferentes ángulos. Definitivamente, la fotografía ha sido un poderoso medio de información y, como tal, también ha desempeñado un papel peligroso al manipular y crear necesidades, así como «vender mercancías y modelar pensamientos» (*Ibid.*: 187).

Finalmente, aún regresamos un poco a los inicios de la fotografía, recurriendo al tema del paisaje para conocer el medio en el que nos encontramos, el paso del tiempo y la voracidad de la modernidad. Así, desde la fotografía de Winfield Scott de 1908, hasta las imágenes aéreas de Michael Calderwood y de Alejandro Boneta en el siglo XXI, vemos cómo el paisaje ha cambiado drásticamente y, aún así, conserva algo de su magnificencia sin que éste nos deje de maravillarnos.

### **Agradecimientos**

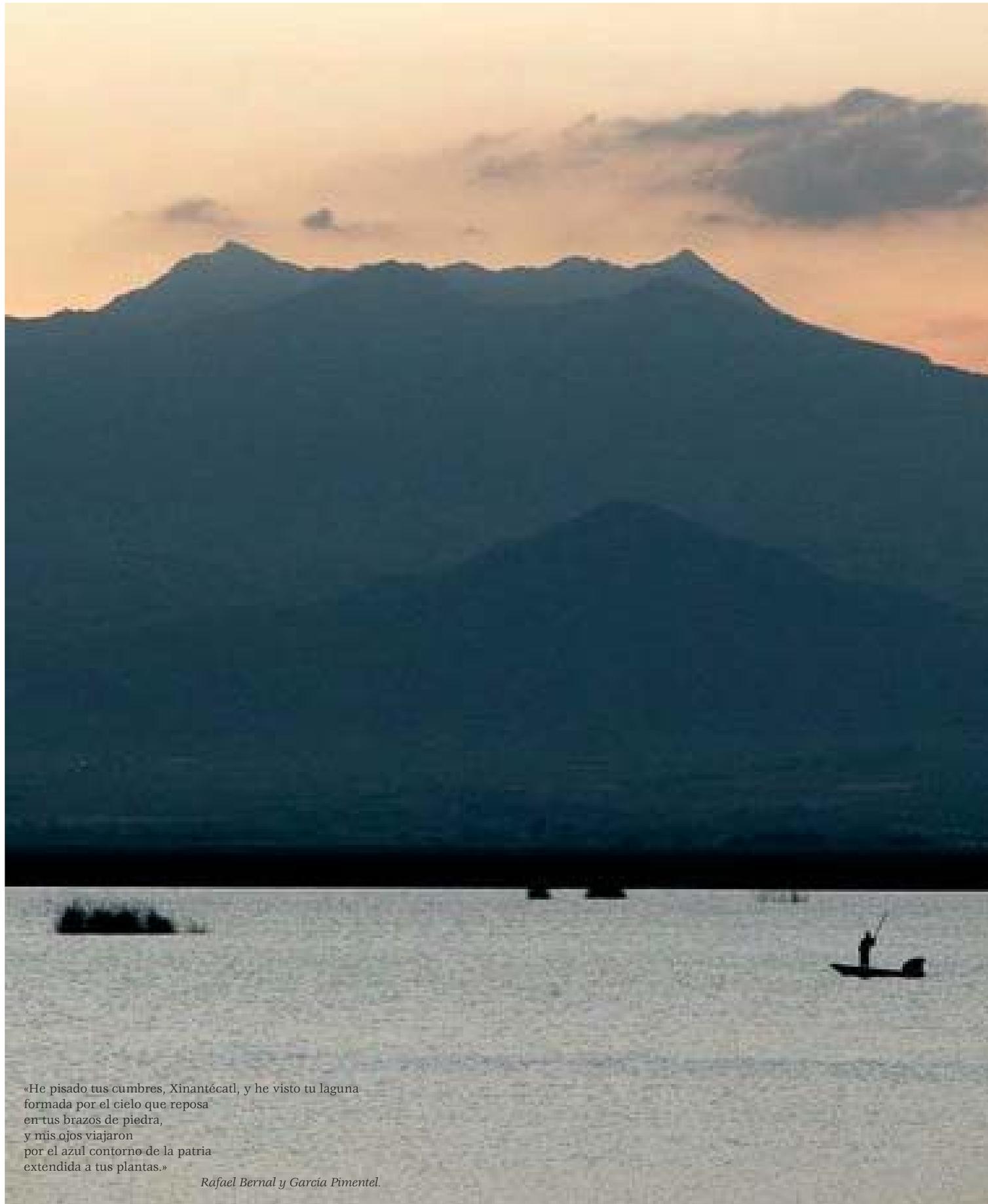
Agradezco la amable atención y apoyo del personal de la Fototeca Nacional del INAH: Marcelo Silva, Diana Luz Gutiérrez, Olga Salgado y Mayra Mendoza.

También se agradece a los fotógrafos Michael Calderwood, Alejandro Boneta y Héctor Beristain su bonhomía. Y a mi compañera y amiga Karim Bulhusen, por sus valiosos comentarios sobre Juan Rulfo. 

#### **Abajo:**

Hugo Brehme, *Laguna en el cráter del Nevado de Toluca*, ca. 1935. [Transparencia de gelatina sobre vidrio, 35 mm, Impresión digital, 2008, ©372586, Sinafo-Fototeca Nacional-INAH].





«He pisado tus cumbres, Xinantécatl, y he visto tu laguna  
formada por el cielo que reposa  
en tus brazos de piedra,  
y mis ojos viajaron  
por el azul contorno de la patria  
extendida a tus plantas.»

*Rafael Bernal y García Pimentel.*



## Bajo el volcán

**cultura, tradición y  
vida cotidiana**

Chicnahui Ehécatl.

### Un paisaje lacustre de altura en la región del Nevado de Toluca\*

**U**n entorno lacustre nevado. A una latitud de 19° norte, el volcán Nevado de Toluca –con 4,578 mnm– ha sido la principal entidad orográfica y sagrada de la región que durante el Posclásico ocupó la jurisdicción otomí del Matlatzincó, en el Estado de México. Desde los inicios del Virreinato fue conocido como valle de Toluca. Junto con la ciénaga o Laguna de Lerma, el Nevado de Toluca forma parte del paisaje de la zona central, donde tuvo lugar una típica línea mesoamericana de desarrollo cultural. Se trata de la vía lacustre relativa a una zona de altura con volcanes nevados (Albores 2006).

*El modo de vida lacustre.* La Laguna de Lerma –al igual que múltiples depósitos dulceacuícolas en Mesoamérica– y su producción no-agrícola revisten un significado medular concerniente a su cualidad básica como fuente de alimentos en todos los tiempos. Este pródigo venero alimenticio (ubicado en la subcuenca inicial del río Lerma) originó la conformación de un modo de vida lacustre (MVL), sustentado en actividades no-agrícolas de caza, pesca y recolección de fauna y flora acuáticas.

El MVL en la zona central del antiguo Matlatzincó –con una cobertura histórica que concluye por el despegue industrial en el siglo xx y n origen teóricamente preagrícola– permitió la subsistencia de grupos sedentarios antes del cultivo agrícola y el brote de éste, mediante dos formas de humedad: una de riego, en predios construidos en la orilla de la laguna –sobre ésta o en tierra firme– a fin de utilizar el agua del vaso lacustre, y la otra de cultivo, propiciada en las partes más alejadas del borde cenagoso, con el agua de deshielo que bajaba hasta la Laguna de Lerma, en su mayoría desde el Nevado de Toluca y particularmente en la fase anual seca, más calurosa.

A la llegada de los españoles, la vegetación de la ciénaga sirvió para alimentar a todo tipo de animales domésticos, lo cual contribuyó, además del inicio de una ganadería lacustre –con un forrajeo fuera y dentro de la laguna sobre las gruesas capas de pastura acuática–, a su espectacular desarrollo. La actividad ganadera tipificó, con muchos de sus derivados, la economía local hasta su desplazamiento por la indus-

\* **Beatriz Albores Zárte,** El Colegio Mexiquense, A. C.

trialización, contexto en el que la Laguna de Lerma fue desecada casi totalmente entre 1942 y 1970, y el mVL llegó a su fin. Lo anterior ocurrió por el bombeo del agua del alto Lerma hacia el Distrito Federal para abastecer a su población, la cual creció aceleradamente debido al despegue capitalista en el centro del país. Ahora bien, a pesar del eclipse de la vía lacustre, ésta tuvo una trascendencia *dilatada* mediante algunas actividades económicas. El caso típico tuvo lugar en uno de los diecinueve municipios que conformaron la zona lacustre del alto Lerma mexiquense, en la etapa final del depósito acuático. Se trata de San Mateo Atenco, donde la ganadería fue la fuente que ayudó en buena medida al desarrollo de la actividad zapatera, en la que el trabajo individual se transformó, y del taller artesanal se convirtió en fábrica, lo que se tradujo en una industrialización municipal interna.

*Chicnahui Ehécatl. Los graniceros de la zona lacustre.* La región del Nevado de Toluca presenta, al igual que la del Popocatepetl y el Iztaccíhuatl, un índice significativo de descargas eléctricas o «golpes del rayo». Estos rayos constituyen el medio típico por el que el «don» para el manejo del tiempo le es otorgado a un tipo de especialistas en rituales llamados genéricamente «graniceros». Los «que sobreviven» al golpe del rayo, indica Bonfil Batalla (1968:101,102), «tienen un destino»: «trabajar con el tiempo». Se trata de los *teciuhltlazque*, término náhuatl aportado por Sahagún (2000, t.II:704) en el siglo XVI, que significa «casi ‘estorbadores de granizos’». También Jacinto de la Serna (1953:76-79) menciona a los graniceros del «Valle de Toluca» cuando se refiere a las denuncias hechas en 1610.

Los «tocados» por el rayo en «su mayor parte mueren y van a ‘trabajar’ desde lo alto» (Bonfil Batalla 1968:102). Al respecto, Sahagún (2000, t.I:72, 120, 125, 135, t.II:702, t.III:1134) señala que las «ánimas» de quienes «matan los rayos» van al paraíso terrenal o Tlalocan, sobre el cual están «fundados» los montes. En este sentido, desde el pasado mesoamericano se ha venerado a «todos los montes eminentes, especialmente donde se arman nublados para llover», debido a que –prosigue el autor– «imaginaban que eran dioses». Llamados *Tlaloque* en náhuatl, estos seres sagrados son precedidos y presididos por uno de los dioses más destacados de la creación: Ehécatl-Quetzalcóatl, y comprenden al mismo Tláloc, así como, entre otros montes y en particular los más altos, al Nevado de Toluca, el cual es citado por Sahagún cuando menciona que el «desatino mayor» que «os dexaron vuestros antepasados» es «que los montes sobre que se arman los ñublados», «como la Sierra de Toluca, y otras semejantes, las tenían por dioses».

Los graniceros del Valle de Toluca eran llamados «barrenderos» al comienzo del siglo XIX, según se asienta en el *Manualito otomitica para los principiantes*, de Francisco Pérez, citado por Carrasco Pizana (1950:147-149, negrillas: B.A). «Barrenderos» eran los que, entre otros, habían muerto «de rayos» e iban al Tlalocan, al convertirse «en dioses encargados de barrer el camino a los dioses del agua», que es como «se simboliza al viento que precede a los aguaceros». Cabe interpretar entonces que los sobrevivientes al «golpe del rayo» se transforman en servidores, representantes de Ehécatl-Quetzalcóatl, a través del llamado de Tláloc. En efecto, como anota Bonfil Batalla (1968:102), los graniceros integran «un grupo selecto, una corporación de escogidos»; para «ser uno de ellos se requiere haber sido ‘llamado desde arriba’ con objeto de ‘prestar servicio en la tierra a los poderes sobrenaturales que gobiernan ‘el tiempo’».



**Arriba:**

Pesca con redes manuales y caza de aves según el *Códice Azcatitlán*, lám. XIII.



**Qchi**  
(Nueve Vientos)



Ehécatl-Quetzalcóatl era entre los otomíes una deidad muy importante, que según las creencias de los antiguos otomíes (Carrasco Pizana 1950:163) había creado el Universo, mismo que llegaría a su fin de noche, cuando cesara el soplo del viento. El dios del aire, además de creador (junto con sus tres hermanos) del último Sol, el «*naollin*» o «cuatro movimiento», como se lee en la *Leyenda de los Soles* (1975:121, 122), lo es también de la humanidad y de sus mantenimientos, ya que -como se indica en la misma obra- por la intermediación de este dios tuvo su origen el ser humano, se obtuvo el maíz -del «cerro de las mieses» o *Tonacatépetl*-, que fue puesto por los dioses «en nuestra boca para robustecernos», y se formó luego el último Sol. Al respecto, en la *Historia de los mexicanos por sus pinturas* (1996:35) se narra que, luego del acuerdo de los dioses de crear el Sol, «quiso Quetzalcoatl que su hijo fuese sol», por lo que lo tomó «y lo arrojó en una gran lumbre, y de ahí salió fecho sol para alumbrar la tierra». Una vez afuera, fue Quetzalcóatl el que confirió movimiento al Sol -como lo anota Sahagún (2000, t.II:696): El «viento comenzó a suflar o ventear reciamente. Él le hizo moverse para que anduviese su camino». Así, mediante el soplo divino, Quetzalcóatl -y los graniceros-

siguen procurando la vida y el movimiento universal.

En este contexto, el Nevado de Toluca como entidad sagrada parece corresponder no sólo a Tláloc-Tlaloque en general, sino particularmente a Ehécatl-Quetzalcóatl, patrón de los graniceros del Valle de Toluca (Albores, Ms). El nombre calendárico de su nacimiento, Chicnahui Ehécatl, que significa «Nueve viento», es el que menciona Sahagún (2000, t.II:277-278) en dos ceremonias de la veintena de Atlacahualo, algunos de cuyos elementos aparecen en la primera fiesta obligatoria (del 2 de febrero) de hermandades de graniceros, particularmente representativa de la región del Nevado de Toluca. Los recientes hallazgos en este volcán, realizados por los arqueólogos de la Subdirección de Arqueología Subacuática del INAH encargados del proyecto de arqueología subacuática y de alta montaña, del que es codirector Arturo Montero (comunicación personal en la visita al volcán, octubre de 2007) consisten, en su mayoría, en copal para quemar y puntas de maguey con una parte de la penca, que son los elementos que caracterizan los aspectos ceremoniales asociados a Ehécatl-Quetzalcóatl, dios sacerdote, inventor del culto y del autosacrificio (Seler 1988, t.II:246). ¡Chicnahui Ehécatl, Señor del movimiento, de la creación y de la vida! ▲



## La montaña del nevado y su presencia en la etnografía \*

EL NEVADO DE TOLUCA NO SIGNIFICARÍA NADA, si no estuviera rodeado por varias poblaciones. Todos saben que existe y que está ahí, formando parte del paisaje y del espacio cotidiano, y por ello se ha establecido una relación entre él y estas localidades. En algunas de ellas viven aún indígenas para los que el Nevado representa algo especial; es un elemento importante e influye en gran medida en la hidrología y en la atmósfera de la región, en el frío, viento, lluvia, granizo y agua nieve, modificando el clima. Así, dependiendo de la ubicación de los poblados vecinos –ya sea en las mismas laderas, al pie del Nevado, en los valles templados, en tierra caliente o en las orillas de los antiguos lagos del Valle de Toluca–, se tendrán fechas diferentes para el comienzo de las lluvias y los ciclos de producción agrícola (floración, siembra, cosecha, etc.); la etnografía está vinculada con la naturaleza. Esta relación entre montaña y pueblos se expresa a través de prácticas rituales, peregrinaciones y fiestas asociadas a esos ciclos agrícolas; se pide –al Nevado– que llueva y que haya buenas cosechas. Desde tiempos remotos, el Nevado de Toluca recorre, con el viento frío que se desprende de su cima, pueblos y parajes, construyendo un paisaje cultural, un escenario de tradiciones donde el principal protagonista es él,

Lo que hace más interesante a la etnografía del Nevado es que en esas tierras se encuentran diversas comunidades indígenas, y por tanto la relación de cada una con la montaña es distinta. Se ha formado un mosaico de tradiciones que se han amalgamado a través del tiempo por la interrelación de varios factores –como es la herencia de las culturas

Alejandro Robles  
García,



mesoamericanas que llegaron a asentarse en los alrededores del Nevado- y por la convivencia de dos culturas en la época colonial y los dos siglos de vida independiente. A estas comunidades indígenas pertenecen los: matlatzincas, mazahuas, ocuiltecas y otomíes, que tienen un tronco común, emparentado con la familia lingüística otomangue. Eran parte de una región que en siglo xvi contaba con 39 señoríos, la cual fue conocida durante la Colonia como Provincia Matlatzinca, llamada así porque los matlatzincas eran el grupo con mayor presencia en la zona. El grupo ocuilteca, cuya lengua prácticamente ha desaparecido, se ubicaba al sureste del Nevado, sobre la ladera sur de la Sierra de Zempola, en el municipio de Ocuilán.

A continuación citaré a algunos de los autores que han contribuido al estudio de la etnografía del Nevado de Toluca, con la aportación de importantes datos –tomados algunas veces del testimonio oral de sus pobladores–, relativos a la influencia de esta montaña en la vida de esos pueblos vecinos.

Druzo Maldonado (2005:120), en su investigación sobre Coatetelco y citando a Careaga, señala que en el siglo xix se realizaba un ritual en las lagunas del volcán del Nevado de Toluca para celebrar el Día de Muertos. Al respecto, el destacado científico Joaquín Velázquez de León relata que el día 2 de noviembre de 1835, durante su expedición a las lagunas del Nevado, presenció una de esas peregrinaciones:

[...] los indígenas de la región del volcán hacían una peregrinación a las lagunas el 2 de noviembre para festejar la fiesta de los muertos, disparando infinidad de cohetes, prendiendo fogatas a sus orillas (1861; apud. de origen nahua, Careaga, 1988:21).

El arqueólogo Arturo Montero (2002, pp. 108 y 109), al referirse a los pueblos de San Miguel, de origen nahua, y de San Francisco Oxtotilpan, de origen matlatzinca, comenta que, cuando se retrasan las lluvias, sus pobladores efectúan una peregrinación a las lagunas, llevando consigo la imagen de su patrono (San Miguel o San Francisco); hacen un recorrido por ambas lagunas y colocan altares en ellas, y, entre nubes de sahumerio, van rezando y arrojando flores a la laguna. Otro de los rituales descritos por Montero es el que realiza con la finalidad de propiciar buenas cosechas, por lo que los peregrinos recrean el momento de la siembra: forman surcos en la arena a la orilla de la Laguna del Sol: «En la arena sé hace así [líneas o surcos], hace su raya, entonces puede ser buen *gañán*, para agarrar el arado».

En el citado pueblo de San Francisco Oxtotilpan, Montero registró un ritual en el que se pide que llueva, lo cual se conoce como «la velación»:

«subíamos puros hombres a rogarle a Dios, para que nos diera agua. Toda la noche allá arriba no dormíamos rezándole, pidiéndole el agua, velando para que nos socorra el agua. Velábamos con ceras [...]»

Montero también hace referencia al pueblo de San Juan Tilapa, donde sus moradores ascendían al Nevado acompañados por un sacerdote, que oficiaba una misa en la laguna. Sobre las fiestas relacionadas con el ciclo agrícola, Alma García (2004: 417-420) habla de la que los matlatzincas de San Francisco Oxtotilpan tienen cada 15 de mayo, día de San Isidro Labrador. Se trata de un carnaval, en el que piden que no



falte la lluvia, que las cosechas sean buenas y por la protección de sus animales. Y sobre las leyendas que han surgido en torno al Nevado, Beatriz Albores (1997 p. 432) documenta la que se cuenta en los pueblos de la zona lacustre del Valle de Toluca –y ofrece una interesante interpretación–, relativa a una sirena y un sireno, llamados también «Clanchana o Clanchano» o «Lanchana», que viven en las lagunas. Luis Pérez Lugo (\_\_\_\_:90-94), en su estudio sobre el grupo otomí del altiplano de Toluca, habla de la manera en que estas personas relacionan al Nevado con otros cerros, principalmente con el de Jocotitlán.

Por mi parte, debo indicar que llevé a cabo esta investigación de 1995 a 1997, en los pueblos del municipio de Tenango, como son: San Pedro Tlanixco –donde quedan pocos hablantes de náhuatl–, Atlatlahucan, San Miguel Balderas, San Francisco Putla y el mismo pueblo de Tenango. Está sustentada en cuatro planteamientos teóricos que Johanna Broda hizo en años recientes acerca del culto indígena a los cerros y a las montañas, la observación de la naturaleza, la cosmovisión mesoamericana y el análisis de los paisajes culturales. Para entender la etnografía del Nevado de Toluca, debemos enfocarla a los estudios etnográficos de las altas montañas nevadas de México. En ellos se habla, por ejemplo, de personas que solían subir a los volcanes para traer nieve y venderla, por lo cual se les llamaba «neveros», y a su vez, el Nevado era llamado «la Sierra». En los pueblos circundantes, se considera a los grandes volcanes como personas, con vida pro-



pia e interactuando con otras elevaciones. En el caso del Nevado de Toluca, se le asignan cualidades femeninas; se piensa que es capaz de expresar sentimientos, como se ve en los siguientes testimonios de los informantes: «Cuando brama o se enoja, avienta nubes, nevada, aires y todo... aguaceros, barrancas, grietas... y echa granizo». Hay relatos en los que la montaña parece estar en comunicación con otras: «El Nevado y el [cerro] Zempoala están controlados». Inclusive llega a dialogar con el Popocatepetl: «El nevado bramó y el Popo le contestó». Y hasta compiten entre ellos: «Se pelean uno contra otro, o sea que cuando lanza nieve este de aquí [el Nevado] aquél [Popocatepetl] lanza nieve. Este de aquí [el Nevado] llega a lanzar nieve aquí no más por el cerro Tepehuixco [en la falda oriental del Nevado]. Y el otro [Popocatepetl] lanza hasta la Marquesa». Pero también se le atribuyen elementos propios de la naturaleza: «El volcán del Popo, dicen que es de lumbre y según el Nevado es de agua». Los habitantes le confieren al Nevado una jerarquía mayor respecto de otros volcanes y montañas: «Esta Sierra manda a otras Sierras».

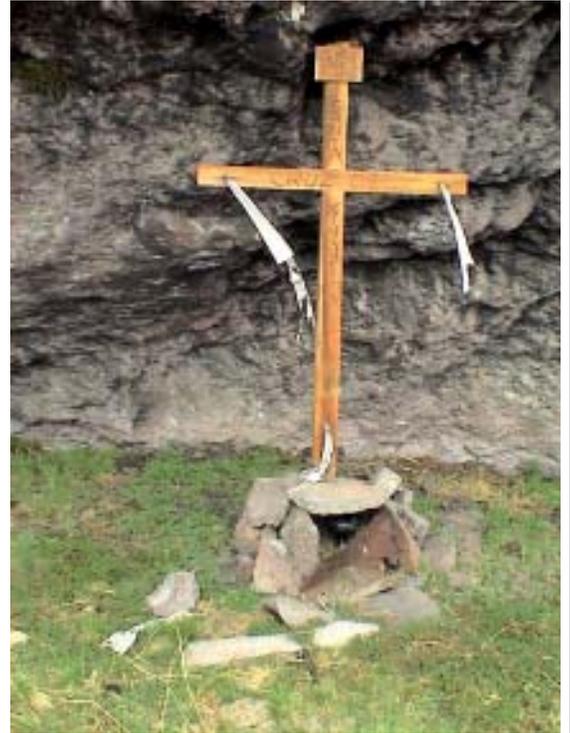
Sobre el ancho cráter que corona la cima del Nevado se encuentran dos elementos verdaderamente impactantes dentro del paisaje de las altas montañas de México; me refiero a sus lagunas, de gran relevancia para la etnografía de este volcán. Nuestros informantes no las conocen como la del Sol y de la Luna, sino como la Laguna Grande o de Hombre [la del Sol], que tiene «una agua arisca y brava», y la Laguna Chica o de Mujer [la de la Luna], que es una «agua mansa». En cuanto a las diversas tonalidades que presentan sus aguas, les parece que son un «arcoiris azul». Es «una agua azul, azul»; es como un «mar», con el cual se identifican y lo tienen muy presente: «ese mar nos ha apropiado»; dicen que las lagunas asemejan «dos ojos de mar». Según otros, las rocas que se hallan alrededor están encantadas; hay, por ejemplo, una piedra «que tiene un hoyo donde está saliendo el granizo», y otra que es conocida como la «piedra lisa»:

...ahí se fue a sentar mi abuelita, la acompañaba una amiga, entonces que la laguna le aventaba listones de muchos colores. Entonces las otras amigas que fueron con ella, le dijeron ¡vámonos!. Y ella se quiso levantar de ahí, de la piedra. Y ya no se despegaba de

la piedra. Y hasta las doce de la noche cuando dieron las campanadas ya se despegó de la piedra. Pero en Semana Santa [cuando] se abren los encantos».

A la Laguna Grande o de Hombre alguien la describió con «forma de árbol, angosta de abajo y va haciéndose ancha». Su agua, «una agua bruta», «una agua sagrada, bendita», una agua que nunca ha sido tocada por manos humanas, «nunca ha sido manoseada»; es una laguna cuya agua «no consciente nada», «es una agua virgen», «es una agua que no admite basura»; si «se le avienta un sombrero, lo rebota», si «se le tira una piedra, la rebota», si se «le aventaba una piedra se regresaba, se retachaba, como pegar en otra piedra». Al estar en sus orillas, parecía que la laguna tenía vida: «había borbotones, si se acercaba uno empezaba a hervir el agua»; «iba gente a echar piedritas, a la laguna y no más como que hervía y una nublazón»; «si uno agarra bolsitas de agua [de la laguna], se enoja el volcán... y empieza la laguna a balancearse y se preparan las nubes». Dicen que actualmente el agua de esta laguna «ya no es bruta», «las personas, los excursionistas y la gente maldosa han tirado basura sobre la laguna», por tal causa ha dejado de tener esa propiedad. Al hablar de esta laguna, las palabras de los informantes estaban cargadas de respeto y, hasta cierto punto, de temor hacia ella y su poder sobre la lluvia. Por eso se dice que el agua de la Laguna Grande o de Hombre es brava y arisca. Los relatos también parecen denotar que esta agua tiene vida, que está animada por alguna fuerza que encierra. Esta fuerza le confiere la capacidad de formar nublados y atraer el agua de lluvia. Cabe señalar que antiguamente, cuando no llegaban las lluvias o comenzaban a escasear, en los pueblos del municipio de Tenango y valles circunvecinos, un grupo de personas se organizaba para ir a la Laguna Grande –«las que tenían voluntad y podían subir»–, aunque también «había gente que tenían el cargo de traer el agua», algunos comentaron que las «mujeres no iban». La ascensión al Nevado se hacía con el objetivo de realizar un rito propiciatorio para la lluvia «porque sabían que ésa era su fuente de lluvia». El agua de la laguna era recogida en «botellas», «garrafas» o «calabazos». Y cuando empezaba a llenarse la botella –apenas se metía a la superficie–, «la laguna empezaba a enojarse», y cuando lo hacía «comenzaba a mecerse» y «aventaba olazos», «comenzaba a pajuelear», «se enfurecía»; simplemente «al agarrar un calabazo de agua [de la laguna], al momento se formaban nubes feas». Posteriormente estos recipientes con agua se enterraban en las milpas, con la finalidad de propiciar la llegada de las lluvias y poder regar estos cultivos. Los recipientes se enterraban, «para llamar el agua», con cierta profundidad en la tierra, y generalmente se hacía «a la mitad de la milpa», para que la lluvia cayera en todo el terreno sembrado. El agua no se regaba «porque ya no se podría regresar a la laguna», «llegaban y la enterraban [la botella], porque decía que se recargaba el agua e iba a caer una tromba».

El poder de la Laguna Grande era tal, que en ocasiones había que descender del Nevado lo más pronto posible, porque «a mitad del camino ya se empezaban a juntar las nubes y al llegar al pueblo», «ya estaba el aguacero», «y llovía y llovía una semana hasta que volvía una nube o un trueno». La influencia de este líquido sobre los ciclos de la naturaleza era tan grande que al llegar las lluvias el agua embotellada se tenía que regresar al lugar de origen, para lo cual se desenterraban las botellas y se subía a la Sierra a depositar nuevamente el agua en la

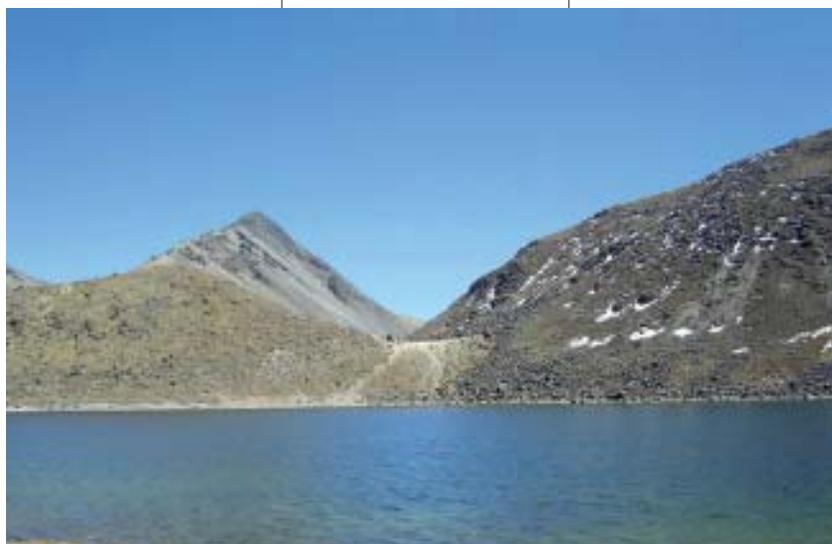


Laguna Grande. Si no se retornaba el agua de los recipientes, la lluvia no paraba. Además había que tener cuidado de que las botellas no se cayeran en el trayecto, que al dueño no se le olvidara el lugar donde las había enterrado, que no se perdieran, que las yuntas no las rompieran al estar arando, porque si todo eso sucedía, entonces caían fuertes tormentas y los aguaceros continuaban sin cesar.

Como puede observarse, a la Laguna Grande los habitantes de esta zona la perciben como si estuviera viva, con movimiento, inclusive creen que existe un remolino en el centro, al cual le nombraron «el ombligo de la laguna». Se dice que «el agua se está moviendo en el centro», «comienza a dar vuelta, ahí se empieza a filtrar muchísima agua. Donde se filtra empieza a salir a los pozos de agua... son venas, son ríos». De esta manera tenemos la idea de que la laguna y su remolino podían llevarse a personas a sus profundidades: «Antes era riesgo de que se arrimara uno [a la laguna], porque venían los azotones, las olas y los recogía [a las personas]», la laguna «te llama, te jala para adentro, se queda uno [ahí]», «si se acerca, se lo mete para adentro y se lo come para abajo». De niños, los papás les decían: «no se acerquen a la laguna, pues los podía jalar». A esta laguna también la consideraron «un resumidero [de agua] que riega a donde quiera».

Para los pobladores de la zona de estudio, la profundidad de la laguna no tiene la misma proporción de una medición batimétrica: «no tiene fin», «a las lagunas no le han encontrado fondo, se han de comunicar con el mar». Es decir, que su percepción de la profundidad va más allá del lecho del cráter y continúa hacia

el interior de la montaña. Así existe otro paisaje estructurado en las pláticas de los habitantes, un espacio subterráneo del Nevado: «hay arroyos», «que hay dos arroyotes de agua pero no tiene fin» o «trozos de agua» «que reparten a todos lados», «son veneros para todo el mundo». Cuenta que hay dos ríos [abajo del Nevado], uno sucio, uno limpio». El agua en el interior de esta montaña «son como venas de agua que reparten [como] en nuestro cuerpo». Esta idea de conexión entre las lagunas, el interior del volcán y otros cuerpos de agua lejanos, está presente en las siguientes afirmaciones: «A un río que está detrás del volcán le echaron ase-rín y fue a salir hasta las grutas [de Cacahuamilpa] y creo hasta Chalma». «Que unos [señores] se metieron a la laguna y salieron hasta donde salen los ríos». Lo anterior refleja aspectos del mundo prehispánico relacionados con el mundo subterráneo, el antiguo Tlalocan. Comentan las personas que en el interior de esta montaña existe un «brazo de mar» (una extensión del mar), y llama la atención que las lagunas son, para ellos, «dos ojos de Mar», dando quizá la idea que el mar interior se asoma por el cráter de esta elevada y espectacular montaña. Además, temen que algún día se llegue a «reventar la Sierra» o que algunas de sus lagunas se derramen: «nos perderíamos», «sería el fin del mundo»; «el día que se pierda esa agua, adiós mundo y adiós pueblo», «si se reventan nos barre», «nos inundamos todos, no quedaría nada», debido a la idea de que existe una gran cantidad de agua en el interior. Como afirma Johanna Broda, existe un paralelismo evocativo entre las creencias que se encuentran alrededor de las montañas –como el caso





del Nevado- con los escritos de fray Bernardino de Sahagún en el siglo XVI. De acuerdo a este cronista, los antiguos mexicanos decían que:

*«...los montes... están llenos de agua, y por fuera son de tierra... como si fueran grandes vasos de agua, o como casa llenas de agua, y que cuando fuese menester se romperían los montes, y saldrá el agua que dentro está, y anegaría la tierra...»* (Sahagún, 1956, vol. 3:344 y 345).

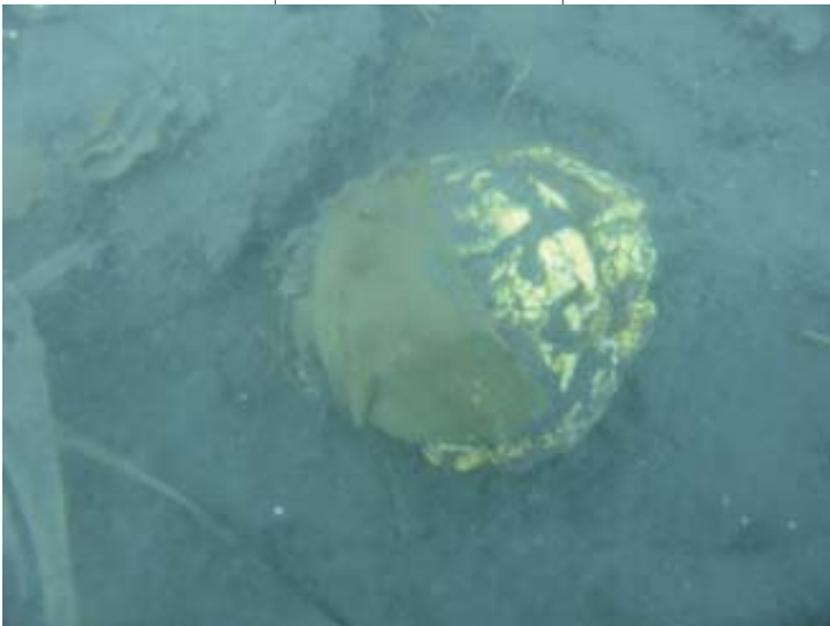
Es interesante que asocien el concepto de ombligo al Nevado y sus aguas: «el ombligo de la Sierra», «es como un ombligo que reparte agua», «que es el mar, que es el ombligo de todo el mundo». Cabe mencionar que en medio de las dos lagunas se halla un cerro llamado el Ombligo. Pero, al parecer, las propiedades especiales que las personas conferían a las aguas de esta laguna se terminaron: «el agua era bruta porque ningún padre la bendecía», hasta que un religioso de Toluca subió al Nevado, realizó una misa y vino a bendecir el agua de la laguna y «dejó de ser una agua bruta», «entonces ya consentía basura»; mientras, el agua de la Laguna Chica, o de Mujer, es «un agua mansa». Este cuerpo de agua «recibe mantenimiento o es mantenida» de la Laguna Grande. Lo anterior llama la atención de los informantes: «¿cómo es posible? si es más alta que la otra», y tratan de explicar que el agua de la Laguna Grande «va y viene» hacia la Laguna Chica, a través del cerro que se encuentra en medio de las dos lagunas, llamado «cerro el ombligo», «dicen que en ese cerrito camina el agua de un lado a otro. Camina, va y viene».

El empleo del copal está incorporado en la relación con esta montaña del siguiente modo: «esa laguna da copal», «se recogía a la orilla de la laguna», «sacaban copal, pero nada más en mayo». Hay que recordar que durante ese mes hay mayor sequedad y el nivel del agua puede bajar la evaporación, lo cual facilita su obtención. Los habitantes lo usan porque: «dicen que ese copal que sacan ahí, cura muchas enfermedades», «una de ellas para curar de aire, le nombraban copal blanco». Un señor «iba por copal a la Laguna Chica, y que luego venía a enseñar [a los del pueblo] que eran pequeños pedazos y que se podía

[todavía] prender», hay quien menciona «se sacaba bolas de copal de la Laguna Chica». También en estas pláticas se deja ver que hay reciprocidad entre la laguna y los habitantes: «mi papá echaba flores a la laguna y le daba copal. Asimismo se alegraban de encontrar, además del copal, semillas y puntas de maguey: «dicen que hay copal, que quien encontrara espina de maguey, tenía suerte [para que se le diera bien el aguamiel en] su magueyera. Si sacaban una semilla de maicito, era rico para el maíz».

Como mencioné líneas arriba, una de las leyendas surgidas entre los pobladores de esta región es la que habla de la existencia de una sirena. Este personaje está presente en historias de otros lugares de nuestro país, donde recibe distintos nombres. Tiene su origen en las antiguas deidades femeninas, como la Cihuacoatl, o «Mujer Serpiente». En el caso de la sirena del Nevado, posee la capacidad de estar en dos montañas: «Se comunican las aguas de estos dos cerros, del Nevado y el Popo, la sirena va y viene», «por debajo de la tierra». Se le describe de la siguiente manera: «hay una sirena en el volcán, es muy bonita, mitad cuerpo de gente y mitad pescado; [cuando la sirena] salía [de la laguna] a ver a su padre, ya salía en persona, con pies, [pero] su cola la dejaba en otro lado, [al volver a la laguna]; cuando se hundía, ya se volvía su cola como de pescado. Existe un relato muy interesante sobre este personaje de la laguna:

«Iba un señor [nevero] que iba a traer nieve y se llevaba a su hija. [Cuando el papá estaba recolectando la nieve a la orilla de la laguna] que le dijo [su hija] me voy a tomar agua papá. Y le dijo, si mi hija, vete, mientras yo hago las cargas [de nieve en barcinas]. Y su hija se fue a tomar agua [a la laguna]. Y que el nevero estaba espere y espere. Y ya estaban las cargas y la hija no aparecía. Entonces le dio tentación [al nevero] y fue a verla [a buscarla y] nada de ella, buscaba por aquí y por acá y no la encontraba. [Dicen] que el nevero hizo sus cargas y se fue para su casa. [Entonces] que le dijo su esposa ¿y mi hija? Pues se perdió. Fue a tomar agua [a la laguna] y ya no la vi. Entonces que [los esposos] se pelearon [discutieron] entre ellos. Y que seguían peleados. Entonces





dicen que tardó [hasta que un día] fue el nevero a buscarla a la laguna, a lo mejor por aquí está mi hija. Se presentó la muchacha. Que mero las doce estaba sentada [su hija] en la orilla de la laguna, pero en persona. Y le dice [el nevero] hija ándale vámonos, tu mamá llora por ti. Que dijo la muchacha, ya no papacito, si usted me quiere saludar, pero ya no se arrime, ya no es para que usted me tiente [que le dijo a su papá] usted vaya [a la casa] aprevenga una troja. Son tres trojas papá, una tiene que poner cuando vaya yo con mi esposo y dos trojas aparte, cuando yo vaya a ver allá, a mi mamá. Y dicen que si [cuando fue la Sirena y su esposo el Sireno a visitar a sus papás] que se veían unos relámpagos, un aguacero, un airazo ¡Ave María Purísima; se espanta uno. Que le dijo [el nevero] a su esposa haz mole porque va a venir mi hija. Que llegó la muchacha a ver a su mamá pero ya no saludó de mano, ya no tenía permiso de saludar. Estoy muy bien mamacita, yo tengo mi esposo. [La mamá decía] mi hija ¿quién es tu esposo? No mamá, ustedes no tienen permiso de verlo. Entonces un hermano [de la muchacha] que terco que quería conocer a su esposo. Mira hermano tu eres terco de conocerlo, súbete a la troja, allá esta [mi esposo]. Que estaba a nivel de la troja ¡chico viborón; Que [el hermano] dio la vuelta y se fue con su familia [y les dijo] ¡no mamacita no está bien; [el esposo] es un animal, ¡un viborón; ¡Te dije hermano que no fueras; que no hay permiso para que uste-

des conozcan [a] mi esposo. Pero ese es mi esposo. Que la muchacha se despidió de su familia [se fue con su esposo] y otra vez dicen que [entre] truenos y relámpagos. Y cuando al otro día se asomaron [a las tres trojas que les encargó la Sirena] una troja [estaba] llena de dinero [y las otras dos] de maíz. ¡Qué ricos los dejó; Pero [su familia de la muchacha] no tardaron, ¡se murieron de susto;

Esta pareja de sirenos que vive en las lagunas se asocia a la fertilidad, a la abundancia del maíz y al agua: «La sirena y el sireno se juntan en matrimonio, entonces las viboritas ya se hicieron [nacen]. Ya el río las mandó [a las viboritas] por eso adonde está un arroyo; sale una viborita, la que están criando. Es decir es producto de la sirena de mar. [Si] matamos una viborita de agua... al otro día llegamos y ya no hay agua». Otros informantes dijeron que el sireno es un «mazacote y es hombre y la serpiente es mujer, «es un viborón negro y rojo». Tiene sus hijos, pero son pescados».

De la sirena dijeron que es «sirena de mar», «dueña de la laguna», «protectora de la laguna», «víbora de mar», «víbora de agua», «reina de los pescados», «la madre de la laguna», «María Sirena». Una señora mayor la llamó «nahualli». También se dice que a la sirena viene a visarla «el huracán, entre truenos y relámpagos»; al parecer, así le nombran a las ráfagas de viento que se presentan en esta montaña, principalmente de febrero a marzo: «baja el aire del volcán de febrero a marzo, levanta tejados». Alguien más señaló que existe una sirena en la Laguna Seca, al pie del volcán, atrás del pedregal de Tenango; tal vez se trate de la misma sirena, ya que puede cambiarse de lugar por debajo de la tierra y, de esta manera, encontrarse en el Popocatepetl o en la laguna de Coatetelco, Morelos. En San Miguel Balderas varias personas aseguraron que en las lagunas del Nevado «había Ahuizote en el volcán, gobierna el agua», personaje comúnmente asociado a otros cuerpos de agua en el Valle de Toluca; también dijeron lo mismo para la Laguna Seca al pie del volcán.

Otro elemento común que aparece en la etnografía de otros cerros y montañas de México es el «dueño del monte». Formando los bordes del cráter del Nevado, sobresalen elevaciones rocosas: la que se halla al sur del Nevado se llama Pico del Fraile, conocido por los habitantes de la parte oriental como el Picacho de



una cueva. San Marcial «vive en una cueva. Alguna vez se lo quisieron llevar unas personas, porque él señala dónde está el dinero», «pero no se lo pudieron llevar porque a San Marcial lo cuidan los animales», «hartos animales lo defienden». Cuando suben a la montaña los habitantes, pueden ser reprendidos por San Marcial, «porque nos castiga San Marcial, y no nos deja pasar». Los informantes agregaron que San Marcial es el que cuida al Nevado, «es el dueño de la Sierra» o «el dueño del volcán». Inclusive es dueño de ciertas personas: «aquí han muerto y luego dicen que ya se los llevó San Marcial». Estas personas, al parecer, son los llamados «graniceros».

Los que han sido tocados por el rayo reciben este don o capacidad. San Marcial está relacionado con el tiempo atmosférico y el granizo, porque él «ataja el granizo». En la zona que estudié, aledaña al volcán, a los graniceros o controladores del tiempo (atmosférico) se les nombra «Saudinos» o «Quiapequi» o Quiapecqui». «Dicen que les pega el rayo y se hacen curanderos, Saudinos, que eran como sabios». Uno de ellos me comentó «éramos tres hermanos [que estábamos en el campo] y nos dio el traquidazo...nos dio el trueno y nos dio [dones] para apartar el agua... [a él le encargó] tu vas [alejarse] la tempestad... mi cargo es de atajar el agua. A mi hermano que huesero, y [al otro hermano] que hacer una penitencia». El siguiente relato involucra a la sirena y a las personas tocadas por el rayo «la Sirena se la llevaron los de Coatetelco, Morelos, de «la laguna Seca» [que está al pie del Nevado], «porque se les estaba secando su laguna». Dos saudinos, un tío que era considerado de mayor jerarquía, le dijo a su sobrino:

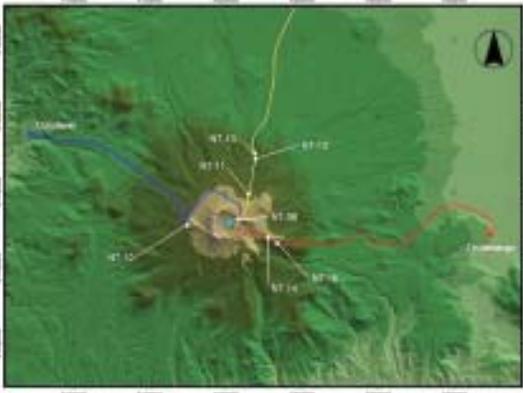
«vamos a atraer a la sirena [de Coatetelco] ¡hay Dios; ¡yo no sé de eso!...porque tenemos que ir a traer [a la Sirena] si esta amarrada con cadenas ... en medio de la laguna de Coatetelco...no la dejan...[¿cómo?] la vamos a soltar... Que se puso una nube negra, puro trueno, relámpagos. Cuando el quiapectli [de mayor jerarquía] dijo vámonos, el otro [quipectli] ya no quiso... porque a él lo iba poner [se tenía que transformar] haga de cuenta que de a burro. [Es que] él se tenía que meter hasta media laguna [de Coatetelco] para desatar a la Sirena. Y [luego] se [tenía que] montar a la Sirena en él para que la sacara. Entonces el difunto Francisco dijo

San Marcial. Dicen «que es una piedra grande pero cuerpo de persona», que «le ven figura de un santo, con sus vestiduras», que es una «piedra de los antecesores». En el volcán está San Marcial en un paraje... por unos paredones... porque en el volcán hay un ídolo, lo adoran toda esa gente techiclera. El día tres de mayo le hacían su fiesta... a San Marcia». Se refieren a él como si fuera una persona, que está vivo, y aseguran que han llegado a ver su huella plasmada en la arena de las lagunas. San Marcial tiene que ver con la tradición etnográfica del dueño del monte: «la montaña tiene su dueño», San Marcial. A él «le llevan ofrendas de comida», que son depositadas en



que no, ¡me mataran pero yo no voy; ¡me ahogo!. Ya también le había pegado el rayo, pues ya sabía, pues era Quiapēcqui. [Entonces se enojaron los dos graniceros] y ya no fueron a traerla [a la Sirena]. [Antes] estaba aquí [la Sirena] si aquí la hubieran dejado, estuviéramos ricos porque hubiera pescado, pero no, como se la llevaron los de Coatetelco... cuando se la llevaban de aquí, truenos feos, relámpagos, aguaceros, ¡tremendos!». Cuentan que «entre la Sirena y San Marcial controlan el granizo». La Sirena también «es la que nos manda ellos los saudinos» de los «los que atajan el granizo». Uno de esta región «subía a la Sierra [al Nevado] para ir a ver a San Marcial». A este santo en la Sierra «unos pájaros negros lo cuidan». Estas aves tienen que ver al parecer con los «pájaros graniceros» como los conocen los habitantes, los describen como «negros y lisos», «que vienen del mar [tal vez en alusión a las lagunas del nevado que son consideradas como un mar o del mismo mar] o de la cueva que está en la cascada de la barranca del Salto al SE del





Nevado». «Son pájaros de agua», «cantan bien bonito y por eso graniza, cuando se les ve es signo de que va llover o granizar». «Cuando empieza a ponerse la nube, que va caer granizo, los pájaros [graniceros] empiezan a dar vueltas».

Del lado oriental del mismo volcán está el Cerro de la Neblina, el cual, por su ubicación, tiene que ver con la percepción de los fenómenos atmosféricos por parte de los habitantes de ese lugar y los de Tierra Caliente, ya que «si viene la lluvia de Coatepec, entonces el cerro [de la neblina] responde con un trueno». Este cerro es importante, por que ahí se encuentra un paraje denominado «la virgen granicera», visitado por los que viven en los pueblos que están al sur del Nevado.

También en la etnografía de las altas montañas de México se hace alusión a la relación entre los santos y los montes. Anteriormente vimos el caso de San Marcial, pero hacia el sur de la región, hablan de San Martín de Porres:

«Dicen que San Martín de Porres está acá en el volcán. Ahí se aprecia San Martín. Dicen que una vez se iba a reventar la laguna. Entonces la virgen de Tonatico se fue con San Martín a tapar la sierra. Que se robó a una niña... Y luego fueron a asomarse [a la iglesia] y que no estaba la virgen. Y que le dijeron a la niña ¡a dónde; [fuiste], fuimos a atapar [al Nevado] porque se iba a reventar».

En Tenango la imagen de Jesucristo ha intervenido para tapar la Sierra: «antes se iba a reventar la Sierra», «estuvo a punto de explotar la Sierra». «Nada más se imagina usted, [si se] revientan las lagunas se iba a acabar todo esto. Pero nuestro padre Jesús estaba en su ciprés [nicho]. El sacristán fue a ver, [que] se perdió

de donde estaba de su nicho. Fue él [Señor Jesús] y otro santito a tapar la sierra]. Luego [a la imagen del señor Jesús ya otra vez en su nicho] le vieron sus vestiduras, tenía arena, [lo que significaba que] fue a tapar la Sierra». También este relato se repite en otra población que tiene como santo patrón al señor Santiago, en el Valle de Toluca, quien también fue a tapar la montaña del Nevado de Toluca «cuando se iba a reventar», y después en la iglesia se dieron cuenta de que en su imagen, las patas del caballo del Señor Santiago «tenía tierra y lodo», lo que confirmaba, para los habitantes, que este santo estuvo en las lagunas tapando al volcán.

Algo que no podemos dejar de mencionar, es la existencia de una cueva que comunica con el interior de la montaña. Existe una barranca que baja del Nevado, que pasa a un lado de San Pedro Tlanixco, donde está un río que forma una caída delgada de agua en una pared de roca. En la barranca del Salto, a un lado de San Pedro Tlanixco, se encuentra el paraje conocido como «Salto de la Neblina...donde está cayendo el agua...se forma neblinita...por ahí salen las nubes, [en ese lugar también] hay arcoiris». Ahí se halla una cueva o «puerta», «dicen que allí es una puerta, una roca [llamada] el comal, que es la puerta» que «tiene letras». En ese lugar «se oyen campanadas». La puerta o cueva «se abre el tres de mayo y el 29 de septiembre día de San Miguel». De esa cueva se cuenta que «va a dar lejos hasta Coatepec». «Si entra una, ya no sale, ahí se queda», «hay que tener mucho valor, porque si no puede morir allí mismo». «Que ahí está el malo» «que hay perros negros», «hay patrones» «jefes» y también refirieron que hay «unos pequeñitos [duendes]». También dentro de la cueva «que hay huerta, fruta, semilla, todo», «tienda» «cantina», «como una plaza, es como mercado». «Que venían los de Coatepec» [personas llamadas] «los Pactlacatl», «que son finos, brujos o magos», son «los que se visten como animales», «los que suben por debajo de la tierra al volcán», «los que dejan llanos a los cerros que se ponen en su camino»; «venían a traer fruta al volcán, a traer muchas cosas, venían pero en forma de venados, y venían a darse sus vueltas al volcán. Y fue cuando se llevaron a la Sirena, subieron, subieron, hasta que se la llevaron por debajo de la tierra». «Venían [a la cueva] de la barranca del Salto», porque «dicen que este volcán [el Nevado] tiene

mejor fruta, vienen aquí a traer caña», «los de Coatetelco venían por semilla para sembrar allá», «adentro hay maíz». Esta cueva fue hecha por los de Coatetelco, y es un túnel con camino empedrado «por debajo de la tierra» que cuentan que a dos pactlacatl, que vinieron de Coatetelco en forma de venados, en su camino a esta cueva del Nevado la gente los cazó y se los comió. Cuando los habitantes de esta localidad iban para Coatetelco o para Tepalcingo, Morelos, los de allá les reclamaban que habían matado y comido a «un venado y una venada», «que se comieron a un pactalcatl», «que habían comido ¡prójimo!»

En las lagunas, como parte de las ofrendas, se han descubierto objetos de madera en forma de rayo, elemento relacionado también con el Nevado y que tiene varias funciones importantes, entre ellas: «El rayo es lumbré» y «se lleva a los que mueren por rayo a la Sierra [al Nevado]»; también puede devolver el agua a la laguna. El rayo o centella otorga el don para curar o espantar tormentas, «es el que da cargo a uno», «el rayo nos dio el cargo para repartir el agua». Una mujer platicó que a su suegra «el rayo le dejó un muñeco para que curara a las mujeres que estuvieran [embarazadas]». Asimismo a otra curandera «le pegó una centella y el rayo le dio en una mano una botella de alcohol y en la otra hierbas. Le dio el cargo de limpiar». Comentaban que «cuando cae un rayo, caen muñequitos como los de las roscas de reyes, pero en hueso». Además, el rayo tenía la función de llevarse el agua que se había extraído del cráter y devolverla a su lugar de origen, a la laguna de la montaña del Nevado, «el rayo recoge el agua bruta que se riega en las milpas».

Como podemos darnos cuenta, esta montaña, como paisaje, no solamente está cimentada en la sobreposición de capas volcánicas, sino también en la tradición mesoamericana a lo largo del tiempo; es la base de la rica etnografía que encontramos a su alrededor. Ambos elementos conforman un especial paisaje cultural, donde lugares próximos y distantes se conectan a través de lagunas, cuevas, cerros, barrancas y tradiciones que se incorporan al volcán y sus lagunas. La relación entre el hombre y la naturaleza sobre esta montaña da la impresión de recrear «una nueva erupción», pero en sentido inverso, donde ascienden de los valles hacia el cráter imágenes de santos, fiestas, cohetes, rezos, piedras encantadas, graniceros, relatos, velas, hombres transformados en venados, ofrendas, sirenas, rayos y peregrinaciones, confluyendo en estas dos impactantes y llamativas lagunas, cuyas aguas comparten un espacio sagrado en convivencia con las nubes y el cielo. 



## Dicen que en el Nevado de Toluca...\*

**D**ICEN QUE TODO COMENZÓ hace mucho tiempo, cuando dos hermanos matlatzincas se disputaban el poder; uno era guerrero y otro sacerdote. El hermano mayor siempre comenzaba las peleas y provocaba las guerras, mientras que el menor trataba de apaciguarlo por medio de la religión. Los dioses se hartaron de tantas guerras y sacrificios humanos y decidieron calmarlo, pero el hermano menor se interpuso y lo mataron sin querer. Para recordarlo, los dioses lo enterraron en medio del bosque, así se formó el cerro de *Xocotitlán*. Después, habiendo olvidado a su hermano, el guerrero se alzó nuevamente y siguió cometiendo fechorías, pero los dioses lo hicieron ir al centro del valle y ahí lo desnudaron, le abrieron el pecho y dejaron que muriera poco a poco. El guerrero se tocó el pecho y sintió cómo ardía y se quemaba su corazón –así se originó el volcán Nevado de Toluca–. Arrepentido, pidió perdón a los dioses y les dijo que moriría y compartiría el reino con su hermano muerto; entonces los dioses le taparon el corazón y el volcán murió.

Otros dicen que un sacerdote llamado Xinan quiso conocer a la diosa *Atl anchane*, que vivía en el antiguo lago de Metepec. Un día Xinan fue al lago y se metió desnudo; la diosa lo vio y le pidió que saliera inmediatamente, si no desataría su ira sobre él. Xinan no hizo caso porque al instante se enamoró y quiso quedarse a vivir con ella. Todos los días iba al lago para poder verla. Un ocasión, harta y enfurecida, le ordenó salir del lago, pero como no le obedeció, lo lanzó muy lejos de ahí. Herido de amor, el sacerdote se dirigió a la mitad de un valle y se abrió el pecho, dejando que su corazón se quemara. La diosa se creyó libre de las molestias que éste le causaba, pero no fue así, pues él empezó a crecer y a pegarse a la tierra. De su corazón brotó algo que fue quemando y cubriendo todo lo que le rodeaba, hasta que quedó convertido en un volcán. La diosa, arrepentida, quiso ir al lugar donde estaba, pero no pudo porque ya el volcán la estaba envolviendo con una enorme cantidad de tierra. Ella logró salir de ahí, pero su hogar fue destruido. Luego subió al volcán, le pidió perdón y le tapó el corazón para que no causara más problemas. Dicen que vivió en el río cercano llamado Verdiguel; sin embargo, como no soportó ver más al sacerdote, se fue de Toluca. Cuentan que se llegaba a ver a esta diosa –conocida como la *clanchana*– en las tres lagunas que antiguamente formaban el Río Lerma:

Era una sirena, la señora del mundo acuático, dueña de las lagunas y madre benéfica que daba mantenimiento a las poblaciones, pues engendraba la abundante fauna lacustre [...] todos ellos brotaban en abundancia de sus axilas cuando la mujer-pezuña levantaba los brazos [...]. Era una mujer joven y bonita, de rasgos indígenas, pelo negro y lacio, y tez morena [...] se sentaba en una roca, fuera de las ciénagas, en los caminos de arrieros. Era coqueta, llamaba a los jóvenes y les preguntaba si se querían casar con ella [...] Un arriero le dijo que era solo y si se quería casar con él e irse a su pueblo. La sirena dijo: «Sí nos casamos, pero ¿vas a poder mantener a mis hijos?» El arriero contestó: «¿Cuáles hijos, que yo no te veo ningún hijo?». La clanchana, levantó los brazos, y de las axilas le brotaron abundantes peces, culebras, ajolotes, acociles, y el

**Jorge Espinosa Zamora** ha realizado trabajos de excavación arqueológica de alta montaña en el Monte Tláloc (DEA-INAH) y en el Nevado de Toluca (ENAH).



arriero dijo: «Está bien, vámonos», y se fueron. Metió a la sirena en su huacal y emprendieron el viaje. El arriero no se daba cuenta, pero ya por el camino no era mujer la que llevaba en el huacal, sino una serpiente enroscada. Llegaron a su pueblo, pero la sirena ya se quería regresar. Entonces el arriero la metió en un cuarto, la amarró y ahí la dejó, desde entonces no ha regresado [...]

En otros lugares refieren que vivía en la ciénaga, y que le dijo a un pescador que quería irse de la ciénaga y que se la llevara al Nevado de Toluca. El pescador le dijo que sí la iba a llevar en cuanto se desocupara de su trabajo. El pescador se llevó a la *clanchana* y no ha regresado.

Los otomíes narran que «la montaña blanca» -aludiendo al Nevado de Toluca- tenía su pareja. Ambos estaban juntos en lo que es la montaña del *Gumidi*, ahí vivían. Un día se disgustaron y la mujer huyó. El hombre pidió el auxilio de dios, quien le ordenó a la mujer que se detuviera. En ese momento se transformó en lo que hoy es el Nevado.

Entre los mazahuas se dice que:

*Nguemore* y *Toxte* unieron sus vidas y sus pensamientos en una fuerza poderosa. Sus voces y sus manos se juntan para exaltar la tierra,

para acariciar el agua y el viento. Van dando nombre a las cosas, a las plantas y animales, y a todo lo demás. Aprenden a cultivar el maíz. Nace *ñajto*, el pueblo. Plantan un árbol llamado *mama* para registrar su origen, el lugar y el tiempo del pueblo mazahua [...] *Nguemore* y *Toxte* vivieron muchos años. Vieron caer numerosas lluvias y repetirse infinitas veces el ciclo del maíz. Su ciclo ya se terminaba. *Tata jyaru* estaba contento con ellos y no quería que se acabaran para siempre. *Toxte* se hallaba muy enferma y antes de que muriera la transformó en volcán, el *Toxte*, *Xinantécatl* o Nevado de Toluca. *Nguemore* no entendió por qué el sol lo dejaba solo y triste. Un día partió hacia el Este, dispuesto a abandonar esta tierra. —Quédate *Nguemore* y tu voluntad será nuestra ley en el futuro, como lo fue en el pasado. —Mi voluntad es convertirme en montaña, como *Toxte*, mi compañera. Así podría mirarla hasta el fin de los tiempos, sin corromperme. —Oh, *Nguemore*, somos hombres y no dioses. ¿Cómo podemos convertirte en montaña? Pídele esto a nuestro padre el sol. *Nguemore* levantó entonces los ojos al cielo. La luz lo encogió, y delante de su pueblo se fue convirtiendo en montaña. Es al que ahora conocemos como *Tata Nguemore* y también





*Xita o Binguí Mara.* Los toltecas le pusieron *Xocotitlán*. Él es hoy la montaña sagrada de los mazahuas [...]

En otra historia se cuenta que llegó el pueblo peregrino, el pueblo que quería dominar a todos los pueblos, y dijo cómo debían de decirse ahora todas las cosas, los lugares y los dioses mismos. Los otomíes también comentaron que existían en la montaña guardianes del agua: los *mhye* en la cúspide y los *minte* en las partes bajas que tienen agua. En el Nevado se veneraba a estos guardianes del agua, pero después les impusieron al dios Tláloc y sus costumbres.

Las leyendas anteriores se refieren a la existencia de la montaña; ahora veamos otros relatos:

Uno de tantos días, el profesor Monroy<sup>1</sup> y su amigo Gilberto, subieron a las galeras donde los antepasados de Gilberto guardaban todo lo que ya no les era útil; llamó poderosamente su atención un cajón a manera de cofre de pirata que contenía papeles de la historia de la familia de Gilberto, entre los cuales hallaron un pliego escrito hace más de 150 años, que leyeron con gran sorpresa. Éste decía lo siguiente:

Año de 1760, yo, Bartolomé Juan del Castillo, en nombre de Dios Padre que me crió y me conserva, hago la confesión siguiente:

Siendo el jefe de los ladrones que operaban en la Sierra del Nevado, yo como depositario de grandes robos de conductas que llevaban grandes tesoros que se conducían a España y que pasaban por estos campos y de varios puntos de los minerales. Declaro en nombre de Dios Todopoderoso, ser cierto todo lo que voy a escribir.

Declaro que en la Cañada del Jicote que se halla en los Montes de los Estrada... hay intereses muy grandes.

<sup>1</sup> Agustín Monroy Carmona, *Los tesoros del Nevado de Toluca*, Ediciones El Pequeño Filósofo, 1973.

[...] en esta misma cañada está otra que no tiene peña, donde hay muchas hierbas de otatillo, subiendo rumbo al poniente, hasta llegar a la cumbre de la loma del Espinazo, estando allí encima al sur, se tomará a la derecha para abajo hasta dar con un cerrito chico que tiene muchos árboles, allí mismo se buscará un encino con dos brazos que figuran codos, uno está mirando a Zacualpan y el otro al Veladero, al pie están ocho botijas de dinero enterradas.

Sobre todo busca el subterráneo que está en el salto grande, si lo encuentras te harás rico, allí está el convoy que se le quitó al Virrey O'Donojú en el Paso del Macho.»

Aquí en el pueblo, se asegura que todo es completamente cierto. Don Pedro, un viejo ciego de más de cien años, platicaba que hace muchos años anduvieron por aquí trescientos hombres de los alrededores del Nevado y de los pueblos circunvecinos que asaltaban las conductas que llevaban oro y plata en barras con destino a Europa en la época que se explotaban los minerales de Zultepec. Temascaltepec y del Rincón.

De estos minerales no se dio parte al rey; el virrey, en compañía de algunos ministros de su confianza, se apoderaba de esta riqueza; dichos asaltos no se comunicaban a la Corona de España, porque no les convenía que fueran descubiertos.

—Me agradecería hacer un viaje a esos lugares, para convencerme personalmente de que esos tesoros existen, dijo el profesor Monroy.



—Yo nunca he intentado su búsqueda, dijo Gilberto, pero si lo deseas será un magnífico paseo...

[...] a tres lomas de aquí hay una cueva con muchísimo dinero, pero nosotros tenemos prohibido por nuestros padres entrar en ella.

Hace muchos años, el hijo de don Encarnación encontró una cueva, que antes nadie había visto. Grande fue su sorpresa al ver que, junto a él y en un rincón de la cueva, había un enorme montón de monedas. Las tomó y las fue depositando en su sombrero hasta llenarlo; pero, inmediatamente que hizo esto, perdió la salida; antes la veía bien, ahora estaba en una completa oscuridad, tropezó con unas piedras y desfondó su sombrero y las monedas cayeron; apenas ocurrió esto, la puerta de salida se dejó ver y el niño asustado salió corriendo. Llegó hasta su pequeño jacal y contó lo ocurrido a sus padres, no lo castigaron porque el pequeño iba tembloroso y pálido, tanto que después de relatar lo sucedido, sufrió un desmayo que le hizo perder el conocimiento, que ya no volvió a recobrar. Al día siguiente murió sin que se supiera la verdadera causa de su mal.

En una de ocasiones, el profesor y sus acompañantes fueron sorprendidos por una lluvia torrencial y se vieron obligados a resguardarse en una pequeña casa rústica en malas condiciones. El propietario apareció a la mañana siguiente.

Lo invitamos a tomar un café; al principio se negó, pero después tomó confianza y hasta almorzó con nosotros.

Preguntamos a don Luis por qué no vivía en su casa, y con gran tristeza contó que ahí espantaban.

Hace un año murió mi madre y me quedé solo en esta casa tan alejada del pueblo. Un día se abrió la puerta y vi que entraba un hombre vestido de charro que hacía sonar sus espuelas en el piso; me tomó fuertemente de los brazos y me arrastró hasta la orilla del río y ahí me dejó. Él atravesaba el río y se quedaba un rato parado en el centro de la corriente; salía, montaba un caballo brioso y desaparecía.

Me han dicho que el aparecido es el espíritu de uno de los bandidos del Nevado que se llamaba Bartolomé Castañeda, que ya se cansó de andar penando y me quiere hacer

entrega del tesoro que tiene enterrado en medio del río; para ocultarlo desvió el agua y cavó un pozo y enterró ahí muchas barras de plata. Después dejó pasar el agua y su tesoro quedó abajo del río. Dicen que me quiere dar el tesoro a mí, pero yo no lo quiero; lo que deseo es que me deje en paz.

En 1969, en la ciudad de México, el profesor Monroy conoció a un licenciado en un taller mecánico. Le escuchó hablar sobre su intento de sacar los tesoros del Nevado de Toluca y, lleno de curiosidad, se acercó a preguntarle sobre éstos:

«Se trata de los cuantiosos tesoros de los Plateados que están ocultos en la sierra del Nevado de Toluca, que eran unos bandidos que asaltaban las conductas que conducían plata y oro en barras para ser llevadas a España en la época de la Colonia.



—Hace aproximadamente treinta años terminé el bachillerato de leyes en la Escuela Nacional Preparatoria y en las vacaciones organicé una expedición al Nevado de Toluca, pues poseía unas relaciones que indicaban, si no con claridad, si con seguridad los lugares en que podríamos encontrar algo de los tesoros ocultos.

—¿Logró dar con algún tesoro o alguno de los sitios que señalan las relaciones?

—No he encontrado ningún tesoro; posiblemente en la última excursión lo hubiera logrado a no ser por lo que nos ocurrió la última vez que fuimos.

Uno de los compañeros tuvo una experiencia aterradora:

[...] vi a dos figuras humanas que me miraban fijamente. Una era la de un hombre blanco, alto y de barba larga; la otra, la de un hombre moreno, bajo de estatura y corpulento; el hombre blanco y alto, sin despegar de mí su vista fija me dijo con voz hueca: ¿Qué haces por estos lugares? Somos los guardadores de estos tesoros, los tenemos destinados para hacer obras buenas, pero estos tesoros no son para ti que eres un desalmado y perverso[...] me tundieron fuertemente con unos garrotes que llevaban y para completar su malévol obra me arrojaron a un precipicio. Yo no vuelvo a ir, esos son espíritus que cuidan los entierros y no los dan si no a la gente buena.

Su único hijo, de cinco años, murió al derramársele la bilis, pues despertó a media noche y vio las mismas figuras extrañas que asustaban a su padre.

El abogado le comentó que, extrañamente, su madre, sin saber nada al respecto de este incidente ni conocer al compañero, tuvo el mismo sueño dos veces, en el cual vio a estos mismos hombres, que le dijeron que no me permitiera nunca ir a excursiones en busca de tesoros porque encontraría la muerte.

El abogado le obsequió 15 cartas de relación de otros tantos bandidos, en las que se indicaba el lugar donde ocultaron sus tesoros.

Llegaron por herencia de uno de mis antepasados que fue párroco de la iglesia de Taxco. Llegaron a confesarse con él quince fascinerosos, inválidos y viejos que le entregaron cada uno un relato.

El profesor le preguntó si sabía de alguien más que hubiera buscado los tesoros:

Un señor de apellido Jardón, escritor del pueblo de Calimaya, poblado próximo al Nevado; refiere en un libro de relatos que el emperador Maximiliano de Austria envió un gran destacamento el año de 1865, al mando del coronel Segura, con el fin de localizar dichos tesoros; la expedición duró tres meses, sin encontrar nada. Durante el gobierno del general José Vicente Villada, las tropas





buscaron las misteriosas cuevas con resultado inútil. Y durante varios años se han organizado expediciones particulares u oficiales, sin que se sepa el lugar preciso donde se encuentran.

Estábamos convencidos: LOS TESOROS DEL NEVADO EXISTEN.

Por otra parte, André Castelot reproduce en su libro<sup>2</sup> las palabras de Maximiliano de Habsburgo al hablar del Nevado: «En Toluca me reuniré con Carlota. De ahí haremos ambos una excursión al Nevado, un volcán cuya base está cubierta por una floresta virgen, y tiene en las zonas superiores grandes extensiones de nieve, y dos lagos[...]». Como si quisiera sentirse más cercano de aquello que quería conquistar, llevando lo conquistado.

El Club de Exploraciones Acuáticas de México y los miembros del Club de los Hombres Rana de la Ciudad de México<sup>3</sup> –en 1954 y 1955, respectivamente– hicieron las primeras inmersiones en la Laguna del Sol y extrajeron de ella maquinarias de relojes que tenían la inscripción «Monte de Piedad de Madrid». Durante el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas, el yate *Vita* arribó al puerto de Veracruz con un cargamento de joyas y objetos preciosos, robados en distintas catedrales y cajas privadas de los bancos de Madrid y montes de piedad de toda España, pertenecientes a personas particulares, que supuestamente financiaría el exilio de los españoles refugiados en México. Este tesoro ocasionó disputas entre funcionarios del gobierno español de aquel entonces. Aunque nunca se supo qué pasó con ese dinero.

Dicen que por esa época, el presidente Cárdenas visitó el Nevado, lo cual describió su diario:

20 de marzo<sup>4</sup>

Visitamos hoy el volcán «Nevado de Toluca». En carro llegamos a la primera «Lagunita».

Escribí en el Nevado de Toluca unos renglones relacionados con la expropiación petrolera que se decretó el 18 del presente (antier). Los tengo en libreta chica pasta azul.

Están llegando telegramas de solidaridad de todo el país por el acto expropiatorio de las instalaciones industriales de las empresas petrole-

<sup>2</sup> A. Castelot, André, *Maximiliano y Carlota: la tragedia de la ambición*, Editores Asociados Mexicanos, 1985.

<sup>3</sup> Pirar Luna Erreguerena, *El Nevado de Toluca. Sitio de veneración prehispánica*. *Arqueología Mexicana*, 43, El Valle de Toluca, vol. III, mayo-junio de 2000.

<sup>4</sup> Lázaro Cárdenas, *Apuntes. Una selección*, UNAM, 2003.



ras. El país no sufrirá con retirar las empresas extranjeras que venían explotando el petróleo».

Se dijo, al respecto, que se metió a nadar a la Laguna de la Luna para «enfriar su cabeza» después de la gran decisión que había tomado.

En los pueblos circunvecinos del Nevado viven campesinos que aún conservan sus tradiciones:

[...] María Muciño saca las brasas guardadas entre las cenizas para encender el nuevo fuego; es 15 de agosto, ya podemos comer elotes y cañas dulces -comenta mi padre-, nuestra madre tierra nos ha dado su fruto, hay elotes en la milpa, habrá maíz para alimentar nuestro cuerpo. En el fogón encendido está una gran olla de barro, donde se están cocinando los elotes con tequesquite y ramas de pericón que traje del Volcán Xinantécatl.

Cerca del río de Tejalpa, que baja del volcán, había una casa de adobe donde vivían Adrián y su esposa Ignacia. El buen Adrián regresaba de la leña y vio entre las yerbas un coyote que miraba a Ignacia; se veía contento y al acercarse Adrián desapareció. Así lo vio varias veces, pero no podía atraparlo; unas veces cerca del ojo de agua, cuando Ignacia iba con un cántaro al agua, otras veces veía al coyote mirando por la rendija de la puerta de la cocina, mientras hacía tortillas Ignacia. Adrián pensó que el listo coyote estaba enamorado de su mujer; él decidió tenderle una trampa, en el lugar donde se paraba, cavó un hoyo, pero cuál sería su sorpresa, entre la tierra encontró una olla, llena de monedas y tejos de oro; su opinión cambió y dijo: la presencia del coyote era una señal para ayudarnos. De ahora en adelante me llamaré Adrián Coyote. El animalito jamás volvió, sólo quedó el apellido.



Antonio Coyote comenta que sus antepasados le enseñaron la tradición de dar gracias al señor del volcán y a nuestra madre tierra, que nos da la planta del maíz.

Don Modesto, con una voz que surge del corazón, me dice:

Estamos en el mes de junio, pocas nubes hay en el cielo y el maíz necesita agua para crecer. En este mes, cuando escasean las lluvias, mis antepasados me enseñaron la tradición de subir al volcán para pedir la lluvia. Un grupo de personas aquí de nuestro pueblo, San Cristóbal Tecolít, junto con los de San Matías Transfiguración, se organizaban para ir al volcán; yo iba con ellos; a las tres de la mañana empezábamos la caminata. Los que encabezaban el grupo eran los encargados del pueblo, fiscales, mayordomos, un regandero y el comisariado ejidal; nos acompañaba el Santo Patrón del pueblo, San Cristóbal y San Salvador de la capilla de San Matías Transfiguración. En el camino se unían otros grupos de San Juan de las Huertas; de ahí tomábamos el camino de Rosa Morada, enseguida pasábamos por el llano grande y de ahí había que ir subiendo el paraje del Espinazo; con el caminar ya no se sentía tanto frío; nuestros cantos se elevaban al cielo lleno de luceros; los grillos unían sus cantos con los nuestros, de vez en cuando se escuchaba el aullar de los coyotes, los cohetes los ahuyentaban; nuestro camino siguió adelante, con mucha voluntad. Cuando el sol nos da sus primeros rayos, los ancianos lo saludaban con respeto, ya que entonces íbamos subiendo la parte alta del volcán. A las diez de la mañana llegamos al cráter donde está la laguna del sol; nuestra emoción arde en el nevado volcán; de inmediato empezamos los ruegos, realizamos las ceremonias y los ritos, para pedirle al Señor del volcán la lluvia; depositamos ofrendas de copal y flores de pericón, jarritas azules; nuestros cantos son fuertes, son grandes; se arroja una piedra de copal a la laguna, se encienden astillas de ocote, y danzan los niños, acompañados de música de flautas y tamborcillo; nuestras oraciones se repiten durante varias horas. Eran varios pueblos que se reunían en el volcán, como los de La Peñuela, San Francisco Oxtotilpan; ellos llevaban cántaros y castañas para llenarlas con agua de la laguna del sol; regresando a su pueblo se repartía y se hacía una ceremonia en las milpas rociando parte del agua. El Señor del volcán escuchaba nuestra voz que pedía lluvia, y a nuestro regreso veníamos seguros, llenos de fe, de que habíamos sido escuchados por el Señor del volcán. En ocasiones, veíamos aparecer las nubes, y caer la lluvia; nuestros corazones se alegraban y sabíamos que el agua apagaría la sed de nuestra tierra, crecerían las plantas del maíz. Esto que te he platicado está escrito en mi corazón; es el mes de junio, debemos subir al volcán *Xinantécatl*; es la voz de nuestros antepasados que nos llama.

Antes cuando no llegaban las lluvias, se organizaba un grupo de personas para ir a la Laguna Grande, había quienes tenían el cargo de traer el agua para realizar un rito propiciatorio para la lluvia. El agua se recogía en garrafas, botellas o calabazos y se llevaban a enterrar a la mitad de las milpas para propiciar la llegada de las lluvias y que cayeran en toda la extensión del terreno sembrado. Era tan grande el poder de la Laguna Grande, que había que descender lo más pronto posible, porque a la mitad del camino ya se juntaban las nubes, y al llegar al pueblo ya estaba el aguacero. Al llegar las lluvias, había que regresar el agua a su lugar de origen, si no la lluvia no pararía. Había que tener cuidado de no tirar los recipientes en el camino, no olvidar el lugar



donde se habían enterrado, de que no se perdieran o de que las yuntas no las quebraran al estar arando, porque si no caerían fuertes tormentas y no pararía de llover.

Antes subían los Neveros al Nevado, sacaban la nieve de las trojes recolectándola en barcinas y la llevaban a vender en zonas circunvecinas de la montaña [...] cuando el Popo bramó, el Nevado le contestó [...] el Popo es de lumbre y el Nevado es de agua [...] cuando el Nevado se enoja, avienta Nevada.

[...] que cuando se avientan piedras a la laguna, llueve; bueno eseo dice la gente que visita el Nevado.»

Un grupo de policías platicó que una noche, bajando del cráter del Nevado, vieron a un corredor que iba solo, y éste les pidió que lo llevaran. Lo subieron en la parte trasera de la camioneta, haciendo hincapié en que incluso subió de un salto y la camioneta se movió al caer dentro de ella. En el camino ellos se olvidaron del corredor que llevaban en la parte trasera, pero, al llegar a donde se junta la terracería con la carretera, se detuvieron para preguntarle hasta dónde bajaba [...] cuando voltearon para buscarlo, ya no estaba y no había rastro de él por ningún lado. Desde entonces ese grupo de policías prefiere ya no permanecer ahí durante la noche».

El caricaturista Eduardo del Río, mejor conocido como Rius, relató a la revista *Proceso*<sup>5</sup> la historia del secuestro y la amenaza de ejecución de los que fue víctima. Agentes de la Dirección Federal de Seguridad (DFS) le confesaron que en la cumbre del Nevado de Toluca estaban enterradas muchas de las personas desaparecidas en Tlatelolco, en 1968.:

Tepoztlán, Mor. A los pies del Nevado de Toluca se resignó a morir: Militares vestidos de civil le apuntaron con sus metralletas, lo hicieron caminar unos 30 metros, hasta llegar a dos fosas abiertas. Lo obligaron a pararse a un lado de ellas.

«Díganme por qué me van a matar», exigió Eduardo del Río. El jefe de los cinco militares le soltó un rosario de insultos: «En tu pinche revista se han metido con el señor presidente y el Ejército Nacional, eso es una falta de respeto».

Ahora, a 33 años de distancia, Rius recuerda: 'Estaba resignado a que me dieran el balazo. No reaccioné históricamente. Pasaron algunos minutos y quien encabezaba al grupo cambió el tono y me dijo: 'ésta es la última advertencia que le hacemos. Si insiste en seguir molestando al señor presidente y al Ejército, lo desaparecemos a usted y a toda su familia [...].

Los militares empujaron al caricaturista hacia el auto que los llevó por pedregosas veredas. Minutos después, fue entregado a los agentes de la DFS que lo habían secuestrado poco antes, el 29 de enero de 1969, mientras esperaba un pesero sobre la calzada de Tlalpan. Entonces presenció algo inusual: los agentes de la DFS tenían sus armas en las manos, como esperando un ataque. Cuando se retiraron los militares, Rius preguntó a sus captores por qué estaban a la defensiva. Uno de ellos le dijo: «Si usted no regresaba de allá arriba, si lo hubieran matado, los militares nos tendrían que matar. Usted es una persona importante y ellos no quieren testigos de todo esto».

Recientemente apareció una nota en el periódico *La Jornada*:<sup>6</sup>



<sup>5</sup> Julio Aranda, «El Nevado de Toluca, posible cementerio a donde los desaparecidos políticos se supone están enterrados: México», revista *Proceso*, 20 de enero de 2002.

<sup>6</sup> Angélica Enciso L., «La deforestación acelera cambio climático en el Nevado de Toluca», *La Jornada. Sociedad y Justicia*, sábado 20 de septiembre de 2008.



La extracción de piezas prehispánicas de las lagunas, otro factor que influye, dicen indígenas.

Según representantes indígenas se debe a que de las lagunas del Sol y de la Luna, el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) recientemente ha extraído piezas prehispánicas que se encargaban de 'regular las lluvias en el volcán'. Para los 'guardianes del lugar', estos cambios que han ocurrido se deben a que de las lagunas se han extraído piezas que funcionan como 'reguladores atmosféricos por su efecto electrolítico'. Se trata de figuras de *Chalchiuhtlicue* -diosa del agua- y bastones rayo, señalan Óscar López, del Centro Ceremonial Otomí, y *Ehékatl Kuetzalkoatl*, de la organización Fuego Nuevo del Sexto Sol. 



## Un fin de semana con el volcán Xinantécatl<sup>1, \*</sup>

UNO DE LOS DESTINOS MÁS RECURRIDOS los fines de semana entre los habitantes de las ciudades de México y Toluca es el Xinantécatl. Sus laderas, bosques y picos, que ocasionalmente se cubren de nieve, permiten a sus visitantes concebir metáforas que sólo se pueden alcanzar desde el imaginario colectivo, que impresionado por el paisaje, permite construir historias y versiones idílicas que dan sentido y significado a la montaña.

Así pues, el Xinantécatl es una residencia de lo extraordinario: un brazo de mar, el ombligo de todos los volcanes, el pecho abierto de un sacerdote enamorado de una diosa, un lecho de muerte, una esponja captadora de lluvia, una fábrica de agua, un campo de entrenamiento, la libertad misma.

Daniel es un estudiante de mecatrónica que viene a la montaña para encontrar un estado de equilibrio que le permita concentrarse y tener «chispazos de conocimiento». Daniel viaja desde el Distrito Federal con tanta frecuencia como le es posible sin más equipo que una vara, pantalón de mezclilla, zapatos tenis, un par de suéteres, una bolsa de dormir y una tienda de campaña. Pasa las noches escondido en el cráter para no ser molestado; consciente de los riesgos que la osadía de pasar la noche solo y sin el equipo adecuado implican, siente una profunda gratitud hacia el volcán por dejarlo vivir, ya que sabe que en condiciones adversas ¿a las cuales ya se ha enfrentado? su vida podría terminar.

Para algunos niños de los pueblos de Raíces y San Juan de las Huertas, el volcán es un mundo misterioso que los atemoriza, pues los adultos cuentan historias de fantasmas y seres sobrenaturales que habitan el bosque y las lagunas. El pequeño Daniel y su amigo Javier han escuchado hablar de una terrible sirena que vive en la Laguna del Sol, así como de una puerta secreta que una vez abierta te atrapa en el tiempo, quedas preso sin darte cuenta y cuando regresas a la realidad has envejecido, ya nadie te conoce pues han pasado muchos años. De ninguna manera les gustaría pasar la noche «allá arriba», sin embargo de día les parece un lugar muy bonito que a diario miran con alegría, pues su belleza dibuja una sonrisa en sus tiernos rostros.

Estar por encima de las nubes en esta montaña es como estar en otro planeta, las perspectivas cambian, las distancias se transforman... lo lejano parece tan cercano y lo cercano tan difícil de alcanzar, particularmente cuando la niebla nos abraza y el viento nos empuja en dirección opuesta.

Iván tiene una hernia discal que le dificulta caminar, pero el dolor vale la pena si es para recorrer ese bello paraje, escuchar el viento, mirar las lagunas, poder caminar las aristas. Todo ello significa mucho para él porque alimenta su persona. Lo acompaña su amigo «Dugui» quien se dedica al montañismo porque lo hace sentir vivo; en los montes se siente parte de su entorno, aprende mucho de la vida, se enfrenta a sí mismo, a su conciencia, a sus miedos, a su agotamiento. Fue en el Nevado de Toluca donde descubrió estas emociones, al ser esta la primera montaña que escaló, se convirtió posteriormente en su campo

**\* Ariana Aguilar Romero** ha realizado trabajos de excavación arqueológica de alta montaña en el Monte Tláloc (DEA-INAH) y en el Nevado de Toluca (ENAH).



de entrenamiento para alcanzar cimas más altas, siempre le resulta grato regresar y revivir recuerdos de tiempos lejanos.

«Maravilloso... no lo puedo describir... sólo vine por disciplina y siento paz interior», respondió Andrei cuando parados en el borde del cráter mirando su interior le pregunté: «¿Qué sientes al mirar este paisaje?» «Paz...», fue la respuesta más frecuente a esta pregunta aplicada a toda clase de personas: niños, jóvenes y viejos; hombres y mujeres tienen impresiones similares al encontrarse envueltos en la inmensidad del panorama, la tranquilidad los invade, la felicidad llena sus emociones.

Hace ya quince años que don Bernardo trabaja en el Xinantécatl. Actualmente es uno de los encargados de la caseta de vigilancia del PNNT que se encuentra en La Pluma. Se ocupa de vigilar que los vehículos no pasen al área restringida, está al tanto de los servicios de albergue y despacha la tiendita. Él piensa que el volcán es un ser benévolo, pero que al igual que tú o yo, al sentirse agredido se enfada y hace sufrir a la gente llegando a cobrarles hasta la vida. Además tiene una concepción muy especial: «Yo creo que este volcán es como una esponja... absorbe y guarda agua, hay partes en las que el agua no corre sino se filtra, llueve y llueve y no se hacen charcos... yo me pregunto dónde esta tanta agua sino adentro de él.» Don Bernardo siempre le ha tenido un gran respeto a la montaña por lo que no teme pasar las noches solo a pesar de que mucha gente cuenta que rondan espíritus que espantan a los vivos. «¡El que nada debe, nada teme!» dice.

Durante el día podemos encontrar policías municipales que custodian el cráter y cuidan de la integridad de los visitantes. Uno de ellos es





Juan, quien voluntariamente decidió sumarse a la comisión de seguridad del parque y desempeña sus labores con mucho ánimo. Le gusta convivir con la gente, disfruta del paisaje y se llena de gusto al mirar las lagunas cuyas aguas inmóviles son repentinamente y suavemente mecidas por el viento. Al igual que Juan y don Bernardo, hay muchas personas de los pueblos circundantes que acuden al Parque de los Venados o a Raíces en busca de un ingreso económico, ya sea vendiendo elotes, quesadillas, pollos o hamburguesas, manteniendo limpios los sanitarios, cuidando el tránsito de los vehículos, preservando el camino en buen estado o alquilando albergues. La mayoría de estas personas guardan respeto y cariño hacia este, su lugar de trabajo.

Sin duda el Nevado de Toluca es uno de los destinos más atractivos para el turismo familiar en el Estado de México. Cuando se cubre de nieve, miles de personas se apiñan en un solo día en sus automóviles por cualquiera de sus laderas, los congestionamientos viales ocupan kilómetros y se hace necesario un operativo especial por parte de protección civil y la policía. Los medios masivos de comunicación complementan la nota, y los niños elaboran muñecos de nieve que como trofeos viajan sobre los automóviles hasta que se derriten. Si el clima continúa inclemente, la ayuda social se hace necesaria para brindar abrigo a los pobladores del pueblo de Raíces. Todo esto resulta porque ver la nieve es sin duda un hecho extraordinario que en la latitud tropical que ocupa el país es causa de admiración.

Entre menos nieve, menos visitantes, pero aún así cada fin de semana se reúnen cientos de personas. Las veredas del volcán se ven concurridas por familias, por parejas de enamorados, por caminantes con sus mascotas, por turistas nacionales y extranjeros, todos ellos en busca de un suceso diferente, algo fuera de lo cotidiano para compartir.

Pero el Xinantécatl también es el sitio predilecto para el entrenamiento de los deportistas de alto rendimiento; la altitud y las extremas condiciones del clima permiten excelentes resultados. Entre semana es como un gimnasio, se ven corredores por doquier. Pero el fin de semana el número es mayor y la variedad de actividades más evidente: ciclistas, tripulantes de vehículos todo terreno, excursionistas, escaladores en roca, caminantes; los hay de todas las edades. El Xinantécatl es un parque recreativo y un deportivo a la vez. Es un espacio lúdico por excelencia.

El acceso al cráter es relativamente fácil si se cuenta con un vehículo para llegar a La Pluma, y una condición física regular para superar el borde del cráter. Para doña Petra, que desde niña ha vivido en una población cercana, tocar las aguas de las lagunas era un sueño casi imposible. «Creí que me iba a morir sin conocerlas pues ya tengo 73 años y hasta ahora pude venir porque me trajeron mis hijas, y ahora sí que estoy feliz, es un lugar muy bonito... maravilloso... siento mucha paz, mucha tranquilidad. Me daba miedo bajar porque mis rodillas ya me duelen, la subida de regreso no me preocupa, poco a poquito...»

Para Ariana no existe un tranquilizante más eficaz que una caminata entre las nubes mirando las verdes aguas de las lagunas, para al final, en alguna cima, sentarse a mirar el horizonte y disfrutar de la belleza. «Entonces olvido hasta mi nombre, todo se desvanece y me vuelvo parte de la montaña; de esta manera mi mente me ha trasladado a excitantes latitudes, lejos del mundo de los mortales, pero sin abandonarlo. Permanezco atrapada en las alturas y no sé cuando volveré», comenta.



**Arriba:** Escudo adoptado por el gobierno del estado de México. En la sección superior de la izquierda se aprecia a Toluca o Tollocan, lugar de los toluca o de los que tienen al dios Tolo, representada por el jeroglífico de Tolo, en

primer término. Enseguida, una de las pirámides mayores de Teotihuacan, rememorando la grandeza precortesiana de la región, y al fondo, en tercer término, el Xinantécatl como para dar mayor fuerza y belleza a la expresión de esa majestad secular. (Sánchez, 1993:47).

El Xinantécatl arremete con su figura en el emblema del estado de México, es la identidad en la que todos participan. Se porta en las placas de los automóviles de la entidad, y en la Armada de México, un buque lleva su nombre (ARM 08). En los orígenes del fútbol en Toluca, a principios del siglo XX, un equipo llevó su nombre. Es así como el Xinantécatl fluye por la tradición popular incidiendo y dando nombre lo mismo a líneas de autobuses que a apetitosas recetas de cocina. Una gaceta del siglo XIX se galardonaba con su nombre, y con este mismo, comercios, pequeñas empresas y escuelas se reconocen. También se designan calles y colonias. Es el denominativo de la presea de la Asociación de Locutores del Estado de México, y el título al que se recurre cuando se quiere decir que se es propio del Valle de Toluca.

El Xinantécatl no es una entidad compacta, homogénea y discreta, porque más que una frontera geográfica es una síntesis del imaginario colectivo que brinda identidad y proporciona un sentido de pertenencia. A través de experiencias diversas se van configurando los modos de ver, de hacer y de entender la naturaleza en un proceso que nos hace copartícipes de una cultura. Cultura popular expresada en la montaña, montaña circundante que da sentido a la vida, que se torna en cosa viva. Orgullo que radica en un paisaje idílico al cual se le asignan constantemente nuevas y diferentes historias.



## El Parque Nacional Nevado de Toluca: Emblema y evocación turística \*

QUIENES CONOCEMOS ALGUNAS Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, quedamos sorprendidos con el increíble descuido que priva en el Parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT). Pero ¿descuido de quién? ¿De las comunidades asentadas que van perdiendo sus rasgos rurales y contagiándose de los urbanos? ¿De los visitantes de la ciudad de México que llegan cuando ha nevado, dándose un permiso para alejarse brevemente y regresan con muñecos de nieve sobre sus autos? ¿De los jóvenes que se van «de pinta» al Parque de los Venados para asar carne, beber alcohol, destruir la pobremente diseñada infraestructura y dejar basura? ¿O de las autoridades que tal vez carecen de la sensibilidad necesaria para recuperar o, al menos, mantener este patrimonio? Ciertamente no existe un «culpable» directo o único, ni siquiera un colectivo social o país determinado; lo peor es que no nos damos cuenta de cómo evoluciona el deterioro de esta ANP.

Los habitantes de Toluca gozamos aún del agua de los escurrimientos del volcán, pero pagamos caro este servicio si tomamos en cuenta que la expansión urbana ha producido un calentamiento que disminuye la humedad y las nevadas (Candean, 2005). Los agricultores y ganaderos obtienen todavía algunos productos de sus laderas, pero a costa de deforestación, agroquímicos, erosión, cárcavas (Huacuz, 2005; Rivas y Juárez, 2006). Atraídos por el bosque, los compradores de suelo ejidal barato construyen sus residencias en esta región, por lo que podría afirmarse que sienten un aprecio por ella; pero al introducir infraestructuras, alteran los ecosistemas y los hábitats de la fauna: el gusano descortezador es una plaga de la masa forestal, ocasionada en gran parte por la pérdida del hábitat de su depredador («antropización»)¹ –el pájaro carpintero. Aunque se reconoce la «importancia litúrgica» del volcán y su carácter de «compendio de la cosmovisión indígena del pasado» (Montero, 2004a), los visitantes sustraen piezas arqueológicas de este lugar. Hace unos años, cuando todavía teníamos la fortuna de apreciar la vista nevada del volcán, nunca nos imaginamos que este privilegio sería cada vez menos frecuente. Lo mismo ocurrió con las revisiones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, que mostró de 1996 a 2005 el doble de deshielo registrado entre 1986 y 1995, y cuatro veces más que entre 1976 y 1985. Así, el llamado Parque Nacional Nevado de Toluca, hace muy poco favor al título de ANP. La falta de previsión no nos libra de las consecuencias de nuestras acciones conscientes o inconscientes, colectivas o individuales, ni nos librará de nuestras omisiones.

Numerosas ANP en México son consideradas sitios de atractivo turístico por los recursos naturales y culturales que poseen. Se piensa que el turismo podría ser una herramienta eficaz, clave para el desarrollo y para la conservación de los recursos naturales y culturales (SEMARNAT-CONANP, 2008). Su definición las distingue por sus ecosistemas «no alterados», y documentos nacionales y supranacionales indican que su belleza despierta un interés científico, educativo y recreativo (Eagles *et al.*, 2002; SEMARNAT-CONANP, 2007). Por otro lado, se considera que existe un

<sup>1</sup> Información proporcionada verbalmente por el doctor Sergio Franco Maass, geógrafo de la Universidad Autónoma del Estado de México.

\* **Irma Ramírez de La O**, Facultad de Turismo, Universidad Autónoma del Estado de México.



*boom* turístico-alternativo relacionado con movimientos ecologistas y caracterizado por una demanda diferente, más interesada en la naturaleza y la cultura. Sin embargo, también se señala que naturaleza, paisaje, biodiversidad, tradiciones y valores culturales son los recursos básicos y atributos del ecoturismo, y que las ANP con alto grado de transformación no reúnen los requisitos para ello (Gutiérrez y Macías, 2006).

Ante tales especificaciones, es claro que, aunque todas nuestras ANP presentan problemas complejos, el PNNT es un caso especial, ya que el paisaje que ofrece es más bien decadente, por lo que es difícil mantener los supuestos de los ecosistemas «no alterados», la «belleza» o la permanencia de tradiciones y valores culturales. Ello nos lleva a preguntarnos: cuando los atributos «básicos» están seriamente dañados, ¿no es posible realizar ecoturismo? ¿Significa que en ese caso no hay una *estética* para atraer al turismo? ¿Qué hacer entonces para que el turismo –repentinamente elevado a la categoría de actividad promotora del desarrollo y la conservación– pueda cumplir las metas o funciones que le han sido asignadas, en contextos de empobrecimiento campesino, crecimiento urbano desordenado, visitantes «inconscientes» y recursos naturales y socioculturales deteriorados? ¿Cómo hacerlo, cuando la ANP en cuestión es un pobre representante de lo que supuestamente es?

Efectivamente, la belleza del paisaje, la limpieza, la luz del sol, la quietud y los ambientes típicos son elementos de la calidad turística, y hay una relación entre la *experiencia* de un ambiente de calidad y el *bienestar*, éste influido por los paisajes que ofrecen una apreciación estética y un ambiente de relajación (Holden, 2003). No obstante, la estética del paisaje se asocia a una evocación: la del espacio perdido rural o natural (Aitchison *et al.* 2002), de modo que, aunque tal apreciación aparentemente sólo favorecería a los espacios naturales y culturales «no alterados», también puede incluir una interpretación sobre lo que se ha perdido, se está perdiendo o no se quiere perder. De aquí, y a riesgo de parecer una salida desesperada, se afirma que sí existe una estética en el Nevado de Toluca, asociada posiblemente no a una belleza convencional, visible, obvia, sino a la añoranza de sus nieves, bosques y muchos otros elementos del pasado, los cuales pueden ir desde

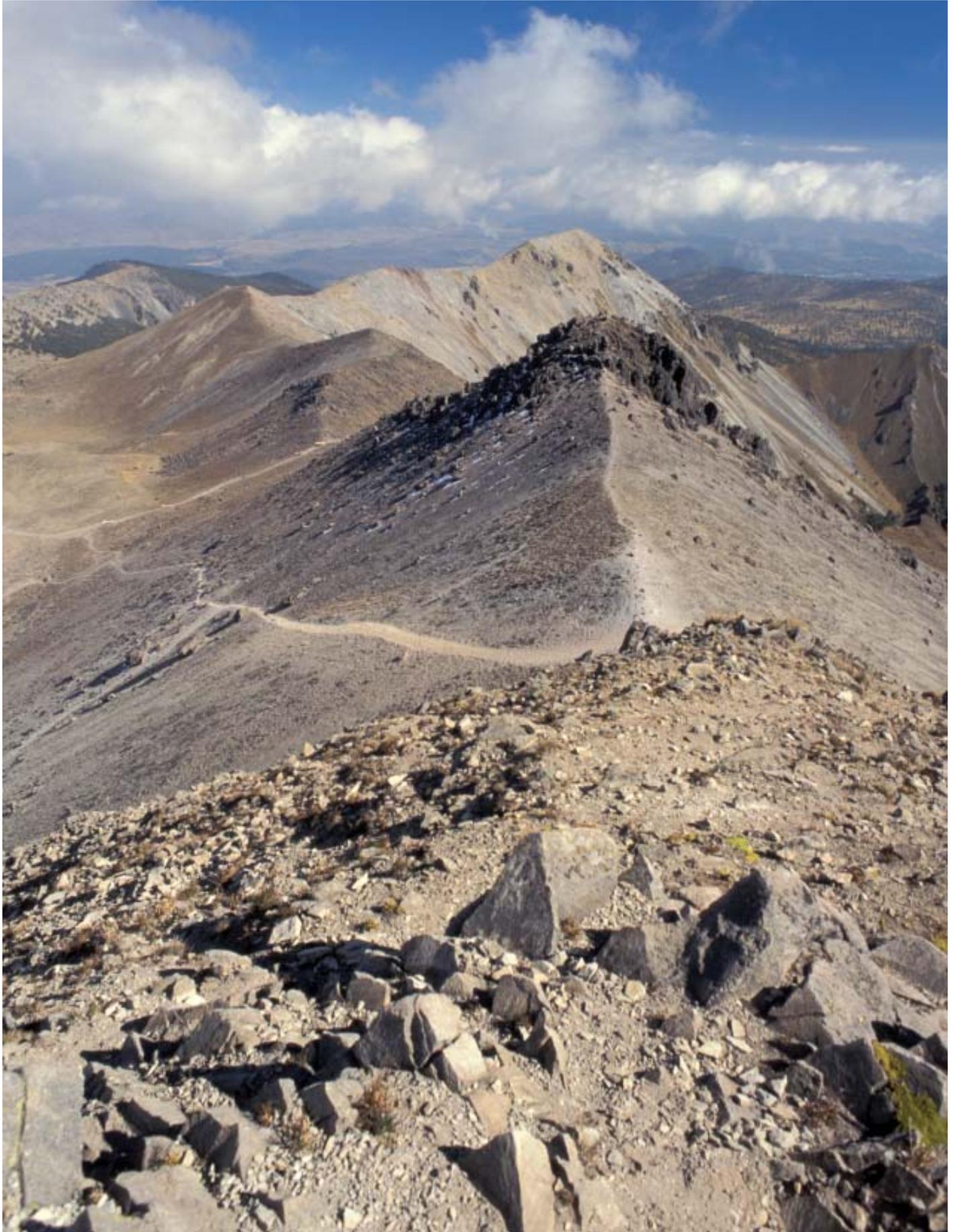




sus pueblos antes típicos hasta los servicios ambientales que aún presta. Pese a los tiraderos de basura en las barrancas, a los motociclistas y «rallys», a los poblados urbanizados y aculturizados, al avance de la mancha urbana; pese a la invasión de los bosques por compradores de suelo y especuladores; pese a los camiones que bajan del monte en la madrugada repletos de madera en rollo; pese a todo, el Nevado de Toluca tiene todavía un encanto indescriptible, quizás en su carácter pasado y potencial, de emblema de conservación y símbolo de la identidad mexiquense.

Ahora bien, si la interpretación forja conexiones emotivas e intelectuales entre la audiencia y el patrimonio natural y cultural –el patrimonio natural son aquellos monumentos naturales con un valor estético o científico excepcional (SEMARNAT-CONANP, 2008), y los recursos turísticos culturales contienen estilos de vida, historia, cultura indígena, centros interpretativos y religiosos (Godfrey y Clarke, 2000)–, se debe informar a los visitantes para generar tales conexiones, exhibiendo tal valor en lo que aún queda y en lo que no debemos perder, y difundiendo el significado de dichos recursos. El valor excepcional que reside en las conexiones y en los significados no tiene por qué reducirse a lo hermoso convencional sino que puede incluir una estética de la pérdida. De hecho, el auge del turismo alternativo (especialmente el turismo cultural y el ecoturismo) es un efecto del cambio de paradigmas y valores occidentales (Weaver, 2001, citado por Winter, 2007), mientras el interés por las ANP abarca valores *instrumentales, intrínsecos y espirituales* (Winter, 2007), y el turismo es un híbrido de significados, interpretaciones y sitios de experiencia (Ryan, 2000).

Para esta propuesta, consciente de su humildad frente a los estilos de vida y patrones de consumo actuales, sólo se ofrece un argumento. En ocasiones, grupos de estudiantes, padres de familia con sus hijos, jóvenes brigadistas, miembros de ONG acuden a colaborar en reforestaciones al Nevado. A diferencia de un segmento ecoturístico que buscaría sólo «bellezas», éste evidencia una voluntariedad que no requiere pago, demuestra compromiso, es producto de organizaciones sociales que asumen una responsabilidad sobre el patrimonio y probablemente no responda a las definiciones más comunes del «ecoturismo». Y para conformar este nuevo emblema en torno al PNNT, sólo se ofrece la posibilidad de atraer a un segmento de *ecoturismo profundo* (Acott *et al.*, 1998): personas que intentan vivir estilos de vida sustentables, para quienes el viaje significa más que simple ocio y cuyo comportamiento nos lleva a una reflexión filosófica sobre el ser y la naturaleza; personas que le otorgan un valor intrínseco a la naturaleza; que hacen énfasis en la pequeña escala y en la identidad comunitaria; que poseen una bioética; que no exigen comodidades occidentales; que entienden que los platillos tradicionales requieren alimentos producidos localmente, y que respetan y reconocen la necesidad de que las culturas locales florezcan. El valor histórico-cultural del Nevado de Toluca, que está aún esperando su revaloración como elemento de identidad territorial, quedaría incluido como parte de este nuevo emblema, aguardando el surgimiento de la estética propia de quienes todavía no sabemos cómo hemos llegado a tal estado de deterioro de nuestro patrimonio natural y cultural, pero que evocamos las épocas gloriosas de sus nieves de antaño. ▲





# Preservando para la posteridad **materiales arqueológicos**

## Bastones de mando y púas de maguey<sup>1, \*</sup>

### Introducción

EN MÉXICO, EL ÁMBITO PROFESIONAL de la restauración y conservación de bienes muebles inicia formalmente en la década de 1960, cuando el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) funda el Centro Churubusco, instalándose el taller de conservación y restauración de material etnográfico, entre otros. En este taller fueron creados los conceptos teóricos y las bases técnicas para aplicar los mejores procesos de conservación y restauración existentes en ese momento a los más diversos materiales de origen orgánico, entre los que se cuentan piel, hueso, concha, madera, plumas y palma.

En la última década, en el taller de materiales orgánicos húmedos del Centro Churubusco se investigan nuevos procesos y tratamientos alternativos con materiales naturales. La finalidad es optimizar resultados y contribuir al mejoramiento del medio ambiente, al sustituir productos contaminantes y tóxicos por productos biodegradables. Algunos de estos procesos y tratamientos están siendo aplicados con mucho éxito en el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

### **Bastones de mando y púas de maguey**

En 2007, la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural (CNCPC) recibió de la Subdirección de Arqueología Subacuática (SAS) del INAH, doce bastones de mando completos, cuatro bastones de mando fragmentados, varios fragmentos de madera sin forma ni talla, 52 púas y restos de cutícula de maguey, recuperados de las lagunas del Sol y de la Luna en el Nevado de Toluca, para que su conservación y restauración en el taller de conservación de materiales orgánicos húmedos y anegados.

**\* Luisa María Mainou**, Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, INAH.

<sup>1</sup> La autora agradece la colaboración del doctor en Arquitectura, Gabriel Rivera Madrid, durante el proceso de restauración de cuatro bastones de mando (CNCPC-INAH); al doctor en Ciencias, Pablo Torres Soria, por la identificación taxonómica de los bastones de mando (CNCPC-INAH); a la doctora Silvia Antuna Bizarro, por su apoyo en la microscopía electrónica de barrido (Departamento de Biología Celular y Tisular de la Facultad de Medicina, UNAM); al biólogo Armando Zepeda, por la toma fotográfica de microscopía electrónica de barrido (Departamento de Biología Celular y Tisular de la Facultad de Medicina, UNAM), y al antropólogo visual y fotógrafo especializado en conservación y restauración de bienes muebles y arquitectura, Ricardo Castro Mendoza, por el registro completo de la colección del Proyecto de Arqueología Subacuática del Nevado de Toluca, 2007.

Las piezas se estabilizaron al llegar al taller, y posteriormente se realizó el diagnóstico de su estado de conservación. La primera observación directa y algunas pruebas mecánicas manuales revelaron las condiciones generales de estos materiales, concluyendo que a pesar de que los bastones de mando se mantuvieron inmersos en aguas de la lagunas desde el momento del rescate hasta su llegada a Churubusco, el desequilibrio bioquímico estaba presente y ponía en riesgo su existencia si no eran atendidos lo más pronto posible. Referente a las púas de maguey y la cutícula, se observó que las púas estaban bien preservadas, mientras que las cutículas de maguey sufrieron modificaciones físicas importantes; sin embargo, sus características biológicas les confieren más estabilidad y mayor resistencia al deterioro, en comparación a la madera de los bastones de mando.

El tratamiento de conservación de estos objetos se determinó a partir de dos factores: el estado de conservación presente en las piezas y los objetivos del proyecto arqueológico en cuanto a generar nuevo conocimiento a partir de hallazgos sacro-rituales en alta montaña.

La metodología en la conservación de las piezas fue el siguiente.

## **Registro de las piezas**

### FOTOGRAFÍA

Las técnicas fotográficas utilizadas en este registro aportan gran cantidad de datos que generalmente pasan desapercibidos a simple vista. Las imágenes obtenidas son un soporte en la toma de decisiones en materia de conservación, además de convertirse en documentos confiables de estudio e investigación para otras disciplinas. El registro fotográfico se realizó a lo largo de todo el proceso, dando prioridad al registro tomado antes de la intervención y al registro de fin de proceso.

### DIBUJO

El registro gráfico consiste en obtener el contorno de los objetos antes de iniciar cualquier proceso de conservación y después de finalizado el tratamiento. Es una herramienta que ayuda a verificar visualmente los cambios dimensionales de la madera durante el proceso de secado.

### REGISTRO DIMENSIONAL

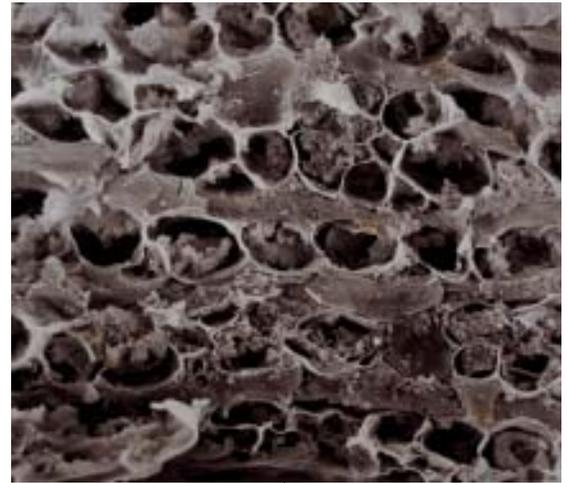
Paralelamente, las piezas se pesan y se miden el largo, ancho y espesor. La comparación entre los datos obtenidos antes y después del proceso se interpreta para verificar la eficacia del tratamiento de secado en cada una de las piezas.

## **Toma de muestras**

De cada bastón de mando se tomó una muestra de 5 mm de largo aproximadamente. Éstas son necesarias para lograr la identificación taxonómica de la madera, así como para su análisis al microscopio electrónico de barrido.

## **Conservación preventiva**

Es común que los objetos de origen orgánico que provienen de lechos lacustres o marinos, estén atacados por microorganismos antes y des-



pués del rescate, razón por la cual, al lote completo de piezas se les aplicó una solución antiséptica.

### **Identificación taxonómica**

Se identificó el género de catorce bastones de mando a partir de cortes orientados en tres campos: transversal, longitudinal y tangencial. Las observaciones hechas a cada corte con el microscopio óptico de luz transmitida arrojaron los siguientes resultados: catorce fragmentos de bastones de mando pertenecen al género de la Pináceas, representadas por madera de pino duro (*Pinus*) caracterizado este género por la presencia de traqueidas de rayo con bordes dentados, mientras que los cortes anatómicos de los otros dos bastones de mando mostraron presencia de poros o vasos circulares, solitarios, arreglados en hileras radiales. La pared de los poros presenta puntuaciones areoladas alternas con una placa de perforación simple y rayos de tipo homogéneo uniseriados y grandes rayos poliseriados, que corresponden al género *Quercus*, o madera de encino.

### **Observación en el microscopio electrónico de barrido**

Se observó en la madera ataque de hongos y bacterias, así como la descomposición y desdoblamiento de las paredes celulósicas.



## Pruebas de consolidación

El principal problema de conservación de los objetos de madera anegada es el riesgo del colapso celular, producto de la pérdida brusca y sin control del agua contenida en su estructura interna. Por eso, antes de realizar el secado de las piezas, se realizaron pruebas de tratamiento, que sirvieron como testigos de control.

## Conservación de las piezas

Los bastones de mando fueron tratados en dos fases: La primera consistió en sustituir el agua contenida en la madera por polietilenglicol; este proceso se realizó a 35°C en baño maría por un periodo de cinco días por pieza. Finalizada la sustitución y eliminado el exceso superficial, la madera se impregno con quitosan, dándole a la superficie de la madera una buena resistencia y protección.

Para no alterar o afectar algún resultado de análisis, a las puntas de maguey no se les aplicó ningún tipo de tratamiento químico. Únicamente se secaron con temperatura controlada.

Las cutículas de las pencas, una vez limpias, se secaron de manera controlada. Aplicándoles quitosan que mejora su resistencia, facilitando su manipulación.

## Restauración

Se logró restablecer la unidad física de cada uno de los bastones fragmentados, uniendo cada sección con pernos.

## Consideraciones finales

Los bastones de mando y las púas de maguey recuperados de las lagunas del Nevado de Toluca han demostrado una permanencia en el lecho lacustre quizás de hasta setecientos años, gracias al equilibrio establecido entre los objetos y las condiciones del medio acuático que favoreció su preservación. Ahora, estos objetos han sido conservados adecuadamente para que sigan su trayecto hasta su destino final.

Las lagunas del Nevado de Toluca aún preservan en su lecho ofrendas rituales que seguramente persistirán por muchos siglos más. Esperamos que las condiciones económicas del país, en un futuro próximo, permitan que la arqueología recurra a una tecnología robótica para obtener la información de sus hallazgos a partir de levantamientos fotogramétricos de alta resolución tridimensional, la toma de muestras y la elaboración de análisis *in situ* de mayor precisión, sin necesidad de extraer los objetos rituales de su contexto. 



## Introducción

LAS LAGUNAS DE LA LUNA Y DEL SOL, en la cúspide nevada del Xinantécatl, guardan en su interior notables elementos culturales de origen vegetal, que han podido ser conocidos con cierta amplitud gracias a los recientes trabajos de investigación arqueológica realizados en ese lugar, el cual, de acuerdo con la cosmovisión mesoamericana y otros hallazgos arqueológicos, en general, representa a uno de los santuarios más importantes del Valle de Toluca desde la época prehispánica hasta la actualidad, pues, como lo señala Johanna Broda (2001), los cerros, al igual que los manantiales y las cuevas fueron y son todavía sitios de culto a las deidades del agua, la tierra y el aire, elementos naturales relacionados estrechamente con los rituales de petición de lluvias y cierre de temporal, y con las ceremonias religiosas asociadas al ciclo agrícola, principalmente al del cultivo del maíz, de tradición mesoamericana, que responde, entre otros factores, a la existencia de dos estaciones climatológicas anuales bien definidas: de sequía y de lluvia. Este cultivo fue parte sustancial de la economía entre los mexicas, y en el presente aún es la base de la alimentación.

Sustentada esta investigación en el estudio e identificación de los elementos botánicos extraídos arqueológicamente de la Laguna de la Luna %piezas de copal, restos de maguey, hojas, restos y artefactos de madera, fracciones de petate y de tallos, así como microestructuras vegetales contenidas en los sedimentos del fondo%, expongo los datos resultantes de la identificación taxonómica de cada uno de ellos, haciendo hincapié en su relevancia histórica, etnográfica y etnobotánica, tanto en la antigüedad como en nuestros días, y manifiesto las condiciones ambientales que revelan individualmente o en grupo. Son datos ecológicos que en conjunto indican características importantes del clima y del paleopaisaje que había en épocas remotas, y que, en forma individual nos dan una idea de cómo era el ambiente de sus lugares de procedencia, de regiones lejanas y, por consiguiente, de su carácter alóctono.

Es decir, de acuerdo con la información taxonómica obtenida, después de analizar al microscopio estereoscópico los rasgos morfológicos sobresalientes de los materiales arqueobotánicos, describiré de manera sucinta esos aspectos taxonómicos, ecológicos, etnobotánicos y etnográficos, destacando los antecedentes históricos y arqueológicos del copal, los magueyes y el abeto. Los otros restos vegetales, como son pinos, palmas, ramas, granos de polen y algas silíceas hallados entre el sedimento del fondo de las lagunas del Xinantécatl, serán tratados de manera general, como elementos que integran el paisaje y por sus bondades para con las comunidades humanas.

\* **Aurora Montúfar López**, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico-  
INAH.





## **Identidad taxonómica del copal arqueológico y ciertos datos históricos relevantes**

Después de revisar varias muestras de copal y de haber encontrado minúsculos fragmentos foliares en algunas de ellas %tomando en cuenta sus características anatómicas (forma, tamaño, borde de la hoja, textura), se pudo realizar una identificación taxonómica precisa. Se trata de la resina producida por uno de los árboles de copal más apreciados de entre las especies mexicanas, la *Bursera bipinnata* (D. C.) Engl., conocida en la región como: *copalquahuatl*, copal santo, incienso, copalillo y, con mayor frecuencia, copal chino.

### **DATOS HISTÓRICOS**

Antes de hablar sobre las bondades de la planta del copal chino, conviene saber el significado de la palabra copal: el vocablo náhuatl *copalli* hace referencia a una resina blanca altamente aromática y muy apreciada en los ritos ceremoniales de los mexicas en la época prehispánica (Robelo, 2000), la cual era quemada en sahumerio por muy diferentes motivos, por ejemplo: la llegada del ejército victorioso de una guerra, el dictamen positivo emitido por un jurado en una corte de justicia, los altares familiares como parte de la disciplina en la formación educativa de los niños, etc. (Sahagún, 1959). Cuando llegaron los conquistadores ante los mexicas, les llamó la atención el uso tan amplio que éstos le daban al copal; vieron que era una resina de olor muy similar a una que ellos empleaban en sus cultos religiosos en el Viejo Mundo, y por lo mismo la llamaron «incienso», particularmente «incienso de esta tierra». Por esta razón a nuestro copal se le conoce como incienso en muchos sitios de México, especialmente en las zonas urbanas, porque en las rurales siguen usando el término original «copal» o «copalle».

Curiosamente, con el término «copal» se denomina a muchos de los copales o resinas aromáticas del mundo, de importancia industrial; como son: copal de Kuri (de Nueva Zelanda), copal de África (copal de Zanzíbar, copal de Madagascar), copal de Manila y copal de Sudamérica. De igual modo, a algunos árboles, por influencia de los españoles, ahora se les conoce con el nombre de «incienso», por ser la fuente de resinas odorífera: Paradójicamente, ciertas especies de copal reciben también esa denominación (*Bursera bipinnata* y *B. gracilis*, Martínez, 1979). Resulta trascendental que un vocablo de origen náhuatl se aplique para referirse a las resinas de todo el mundo, a pesar de que provengan de árboles de muy diversos grupos y familias botánicas, como las coníferas %pinos, abetos, enebros, cipreses y ahuehuetes%, euforbiáceas, gutíferas y apocináceas, entre otras. Químicamente, es una resina dura de la clase de los damares y del ámbar, elementos insolubles en agua y que se desintegran fácilmente en solventes orgánicos. Existen muchas familias botánicas que poseen varios taxones capaces de liberar este tipo de resinas o gomas aromáticas, éstas últimas solubles en agua.

### **Los copales mexicanos**

En México, la mayor diversidad de plantas copalíferas pertenece a la familia de las burseráceas (*Burseraceae*), que agrupan a muchas especies de árboles y arbustos de distribución tropical en el mundo; en nuestro territorio y sobre todo en la Cuenca del Balsas (Rzedowski, *et al.*, 2006),

Piezas de copal extraídas de la Laguna de la Luna (SAS- INAH, 2007).





existe gran variedad del género *Bursera*, donde se registraron 15 especies de *Bursera*, en la porción alta de esta cuenca, de las cuales la *bipinnata*, la *vejar-vazquezi* y la *copallifera* son las principales productoras de copal (Guízar y Sánchez, 1998). La *bipinnata* es un árbol de talla pequeña (8 m de altura en promedio) que crece en las selvas bajas caducifolias de casi todo México, desde el sur de Sonora hasta Guatemala y Honduras: En cambio las otras dos especies parecen ser endémicas de nuestro país. Es importante subrayar que es justo en la zona del alto Balsas en donde existe una tradición secular de la extracción intencional de la resina, especialmente de copal chino, especialmente. En la confluencia de los estados de Guerrero, Morelos y Puebla, habitan grupos de copaleros, quienes año con año (de julio a octubre) suben a los montes de la escarpada sierra regional para extraer el aromático líquido: la savia o sangre del copal chino, que utilizan en sus fiestas rituales, sobre todo el Día de Muertos (Montúfar López, 2007).

### Ritualidad y copal

El copal, al igual que el fuego, era un elemento esencial en los santuarios y centros ceremoniales prehispánicos. Ambos eran colocados (en sahumeros) en los altares varias veces al día, para que emanara ese humo aromático y relajante; al sahumar, dirigían las emanacio-

#### Arriba:

Bosque tropical bajo caducifolio, hábitat del copal chino [*Bursera bipinnata* (Dc.) Engl.], Jolalpan, Puebla.

nes hacia los cuatro rumbos del Universo, con la intención de halagar a los dioses con olores exquisitos. En las excavaciones arqueológicas del Templo Mayor se hallaron trozos de copal de muy variadas formas, desde simples fragmentos amorfos, o esferas, cilindros, conos, barras, hasta figuras antropomorfas muy bien definidas y hechas a semejanza de algunas de las deidades mexicas, especialmente las relacionadas con la lluvia y la fertilidad.

Recientemente se logró identificar el árbol que fue fuente del copal prehispánico gracias al análisis de los restos hallados en la Ofrenda 102, entre los que había fragmentos de barras de copal en forma de penca y astillas de la corteza, los cuales nos remiten a las prácticas de extracción de la resina de copal contemporánea, que nos demuestran que no existe mayor diferencia entre ésta y la de la época prehispánica, a excepción de la cuchilla, que ahora es de metal y que originalmente pudo haber sido de roca. Actualmente, la resina de copal sigue usándose como sahumero en las fiestas religiosas patronales y dominicales %como el Día de Muertos% de varios lugares del centro y sur de México; como parte de los dones que se brinda a los santos; es el caso de las ceremonias a la Santa Cruz o rituales de petición de lluvias, los cuales se llevan a cabo en muchas partes de la antigua Mesoamérica: por ejemplo, en varias comunidades del NE del estado de Guerrero, poblaciones de habla náhuatl, que conservan sus tradiciones rituales y exhiben rasgos propios de la cultura mesoamericana, (Broda, 2001 y 2004). También se puede observar en la fiesta del copal celebrada en Temalacatzingo, Guerrero, donde en un ritual de petición de lluvia, en el cerro *Quiauhitepec*, como parte de la ofrenda a la Santa Cruz, en el que queman muchísimo copal en honor a la Madre Tierra al amanecer del día 25 de abril (Montúfar López, 2008).

#### MAGUEYES

Según las características morfológicas de las espinas apicales y algunas laterales de las pencas de maguey procedentes de la Laguna de la Luna y las descripciones de Gentry (1984), se puede afirmar que pertenecían a dos tipos de maguey: el «maguey manso», «maguey de pulque» (*Agave salmiana* Otto ex Salm, o *Agave atrovirens*) y el «maguey penca larga o de pulque» (*Agave mapisaga* Trel).

## Antecedentes históricos

En fuentes documentales se hace referencia al maguey como «planta mágica», «la de las maravillas», o más bien «la magnífica», como lo indica su nombre genérico, *Agave* en griego (Payno, — — ). Tiene gran relevancia por su utilidad integral, como lo han señalado muchos autores; sin embargo, sobresale por ser fuente del líquido llamado aguamiel, que, a través de un proceso de fermentación, se convierte en pulque, la bebida sagrada para los mexicas, altamente estimada. De otra de las especies del maguey se obtiene, por destilación, el mezcal, un tipo de licor de agave. En tiempos prehispánicos de los magueyes pulqueros también se aprovecharon sus espinas apicales para utilizarlas como objetos punzantes en las ceremonias de autosacrificio (Sahagún, 1979), y desde luego como aguja para suturar heridas; además de las fibras para uso textil e industrial que sirven como forraje y tienen importantes aplicaciones terapéuticas; y sus gusanos (parásitos), llamados *chinicuiles*, son comestibles y poseen un alto valor nutricional.

Se tienen registros arqueológicos sobre la existencia del maguey y su empleo en nuestro territorio desde épocas muy tempranas, cuando sus habitantes se dedicaban a la caza y a la recolección; cuando empezaban a cultivar el maíz, hace aproximadamente 10 mil años (MacNeish, 196—). En el lecho de la Laguna de la Luna, se hallaron abundantes restos de esta planta, que la equipara con el Templo Mayor de Tenochtitlan, el gran centro ceremonial mexica, en donde se han encontrado, en numerosas ofrendas, espinas y, en menor escala, restos cuticulares y fibras foliares. Por estas evidencias físicas se conoce la importancia ritual y simbólica de los magueyes en la época prehispánica; cómo brindaron y siguen brindando múltiples satisfactores, como: pulque, medicina, textiles, cordelería, construcción, implementos de cocina (pencas a manera de recipiente, platos, charolas) y combustible, entre otras bondades.





Los magueyes pulqueros, de las especies *Agave salmiana* y *Agave mapisaga* crecen en regiones altas, a más de 1,800 m/ nm; en la cuenca de México y en muchos sitios del altiplano son abundantes, crecen en los matorrales semidesérticos y templados. Son cultivados y aprovechados en Hidalgo, Puebla y Tlaxcala; en el Valle de Toluca, en los terrenos que hoy constituyen la ciudad de Metepec, todavía hace unas cuantas décadas se podían observar vastos magueyales, cultivados para la producción de pulque.

Por último, cabe mencionar la presencia de una sustancia gelatinosa entre los sedimentos del fondo de la laguna, que posiblemente haya derivado de la descomposición e integración de la materia vegetal que constituía el cuerpo de las pencas de maguey, pues curiosamente sólo se registró «la piel» o cutícula externa de las pencas, con sus espinas apicales y, ocasionalmente, algunas laterales. En la actualidad, los magueyes continúan utilizándose de múltiples maneras; una de ellas es la elaboración de jabón para uso doméstico (limpieza de trastes y cuidado del cabello).

### Abeto



Los abetos (*Abies religiosa*) aparecen en el contexto arqueológico de las lagunas del Nevado de Toluca como cetros serpentiformes de indudable connotación ceremonial; simbolizan el rayo, elemento natural indisoluble de las condiciones meteorológicas que manifiestan la llegada inminente de la lluvia, por lo que se le asocia con el agua y la fertilidad y, por tanto, con el ciclo agrícola del maíz dentro de la cosmovisión de las culturas mesoamericanas (Broda, 1999, 2001, 2004). Los abetos son árboles majestuosos, de altura superior a los 30 m, que forman espesos bosques en climas templados húmedos y fríos; se hallan en los bosques de la cuenca de México y del altiplano, y otros lugares de la república. Se desarrollan entre 2,500 y 3 m snm. Su madera ha sido de gran utilidad al hombre: a principios del siglo XIX, se les explotó intensamente para la manufactura de vías de ferrocarril, posteriormente, con la introducción de la luz eléctrica, se emplearon en la construcción de postes para el cableado eléctrico, y al igual que otras coníferas, en la construcción de viviendas, especialmente para los techos.

### Otros restos botánicos

Como se señaló al inicio de este capítulo, entre los materiales hallados en la laguna hay numerosos restos de hojas aciculares, una pequeña rama, una fracción de cesta o petate (menor de dos cm cuadrados de superficie) y sedimento. Los resultados obtenidos de su estudio y observación al microscopio % y en el caso de los sedimentos después de haber sido procesados por flotación (Montúfar López, 1996) % aportaron la siguiente información:

- «Petate o cesta». Esta pieza recuerda mucho, por su estructura tubular, a los llamados «atrapa novios», objetos tubulares de más o menos 15 cm de largo y 2-3 cm de diámetro, elaborados «en urdimbre» con hojas de palma. Las palmas usadas, en la actualidad, para hacer dichos objetos, son de dos especies: la palma corriente (*Brahea dulcis*) y la palma de guano o palma real (*Sabal mexicana*). Ambas especies se utilizan ampliamente para la confección de sombreros y una gran variedad de canastas y petates, así como para estructurar techos y





paredes, etc. La palma corriente crece en lugares templados secos, entre encinares y como parte importante de bosques bajos, tropicales y caducifolios; crece en muchos lugares de México y se le explota especialmente en los estados de Guerrero, Morelos, Puebla y Oaxaca. Por su parte, la palma real se da en las zonas tropicales de las vertientes del Pacífico (desde Sinaloa hasta Chiapas) y del Golfo (partiendo del sur de Tamaulipas hasta el sur de Yucatán; habita entre las selvas tropicales medianas subperennifolias. La explotan y trabajan en gran medida en las huastecas (hidalguense, potosina, veracruzana y tamaulipeca) y en Oaxaca, entre otros sitios. Se le trabaja en varias localidades de los estados en que crece, así como en Guerrero, Morelos y Puebla, lugar primordial de artesanos de la palma.

Asimismo en la región del Valle de Toluca existen importantes poblaciones de palma corriente (*Brahea dulcis*), y en ciertos municipios se le trabaja en la confección de sombreros y cestería. Por último, se puede afirmar que el trozo de «petate o cestería» que estaba en el fondo de la laguna no es parte de una ofrenda, sino que pudo haber sido elaborada en la región y arrojada al agua (contaminación).

- *Restos foliares aciculares*. Son un conjunto de hojas en forma de aguja agrupadas en número variable (tres, cinco, seis, etc.) y constituyen un fascículo. Los fascículos, según el número de agujas, su forma y tamaño, son una de las variadas características distintivas de las especies del género *Pinus*, coníferas muy comunes en los bosques templados húmedos y semihúmedos de México; se distribuyen desde los 1,600 hasta los 3,800 m snm. Son árboles maderables, y su madera es blanda y se explota para la manufactura de muebles; así como en la industria de la construcción y como combustible; además, algunas especies son productoras de resinas y gomas de gran utilidad en la fabricación de barnices y pegamentos. Las resinas de



las coníferas, en general, son de naturaleza caliente y se les emplea contra padecimientos reumáticos. Las hojas encontradas en la Laguna de la Luna parecen corresponder a la especie *Pinus hartwegii*, taxón propio de las mayores altitudes que se localiza desde los 3 mil hasta los 3,800 m<sub>nm</sub>, aproximadamente. Podemos asegurar que su presencia en el fondo de las lagunas del Nevado obedece al aporte natural, a través de los vientos.

- *Restos de naturaleza vegetal.* El estudio de estos restos extraídos de los sedimentos de la Laguna de la Luna indicó que se trata de numerosas especies de algas silíceas, conocidas comúnmente como diatomeas: microorganismos acuáticos de agua dulce, aunque también habitan en el medio marino. Además de las algas, se descubrieron granos de polen, de *Pinus*, *Abies* y *Alnus*, o sea de pinos, abetos y ayles, plantas que crecen y forman parte de los bosques de coníferas templados y fríos de la región.

### Consideraciones finales

El Nevado de Toluca representa una más de las múltiples geoformas, sede de los rituales mesoamericanos, medios de expresión cultural del culto a los cerros, lugares sagrados en donde se da la lluvia, pues las nubes cargadas de agua se posan regularmente en sus cimas. Accidentes topográficos, lo mismo que manantiales y cuevas, símbolos del agua y la fertilidad, atributos de la naturaleza, que, entre los mexicas y todavía hoy en las comunidades campesinas de habla náhuatl, son los sitios en los

que se realizaban y aún se realizan importantes ceremonias religiosas (ahora sincretizadas con deidades católicas), que incluyen como ofrenda a las deidades del agua % [antes representadas por los dioses *Tláloc* y *Chicomecoatl* (númenes del agua, la fertilidad y los mantenimientos) %, la Santa Cruz y la Virgen de Guadalupe: En ambos casos, se honra a la Madre Tierra, como unidad de la naturaleza y el hombre, en torno al ciclo agrícola del maíz.

Concepciones rituales en que el copal, las flores y otros elementos de naturaleza vegetal y los sacrificios no deben faltar entre los dones de ofrenda, ni antaño ni hoy en día, para honrar a los creadores y sustentadores de la vida, en un todo del universo natural, cosmovisión que se refleja en la presencia de artefactos de copal, madera y maguey, además quizá de los restos de cesta o petate de palma corriente, individuos de naturaleza vegetal con indudable valor ceremonial prehispánico, o quizá más moderno, pero que habla de la cima del *Xinantécatl* como un lugar sagrado, el cual en la actualidad sigue siendo un sitio ritual, de veneración a la Santa Cruz, particularmente en la cima del tapón de su cráter, conocido como «el ombligo»; sin embargo, las lagunas del Sol y de la Luna, conservan también su carácter de santuario; incluso, como lo señalan Robles y Broda (2000), la Laguna de la Luna es considerada como una fuente de copal; los lugareños acuden a ella y la honran con ofrendas, con la intención de que a cambio les dé copal, la resina aromática indispensable para la realización de su ritual, para las ceremonias de petición de lluvias, cierre de temporal y Día de Muertos. ▲



## El reto de la conservación del copal\*

EL HUMO BLANCO Y ESPESO, de olor dulce y mentolado es un canal abierto para la comunicación entre los hombres y sus dioses. De hecho, este humo fue considerado alimento para los habitantes divinos del cielo, ya que por medio de él subían sus peticiones directamente.

Del universo del copal hallado en los trabajos arqueológicos del INAH en el año 2007, en las lagunas del Nevado de Toluca, se infiere que, aunque la materia prima es la misma, existen varias calidades de copal, dependiendo de la técnica de obtención y el grado de pureza; es decir, que las piezas de mayor calidad en cuanto a material son las manufacturadas a partir de barras de copal, habiéndolas conseguido por medio de incisiones en el tronco y colocado en un receptáculo de penca de maguey, copiando la forma de la penca y presentando una mínima cantidad de impurezas. De esta calidad de copal se lograron mayormente conos, «pegados» entre sí, de dos formas, ya sea por medio de calor o aprovechando lo pegajoso de la resina fresca. Algunos tienen un núcleo de copal aglutinado y otros se elaboraron a partir de la colocación de barras pegadas concéntricamente, como los pétalos de una rosa, envolviendo de adentro hacia afuera, creando un cono.

Al rebasar la penca, el material extraído se desparrama hacia los lados y se solidifica. Este copal es de excelente calidad, pero no presenta una figura uniforme, por lo que se denomina «copal de lágrima» o «copal de hojuela». Se encontraron conos y esferas, aglutinados ya sea por calor directo o indirecto, o aprovechando el material fresco, pegajoso.

La calidad más pobre del material es el denominado «mirra», conformado por pedazos de resina contaminada con restos vegetales, pequeñas hojas y astillas de madera, piedras y, en ocasiones, insectos. Con la mirra se elaboraron conos, grandes y pequeños, y esferas.

En el Nevado de Toluca se encontró todo el copal bajo el agua, a muy baja temperatura –el agua de las lagunas tiene un promedio de temperatura de 6°C– y cubierto por una lama pegajosa. Para extraerlo, se utilizaron cajas de plástico y se mantuvo mojado en su totalidad. En el campamento arqueológico, siguió manteniéndose húmedo, a baja temperatura y cubierto. Su transportación a la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del INAH (CNCPC-INAH) fue sumamente cuidadosa. Cada pieza fue embalada en materiales aislantes que permitieron conservarlo húmedo y frío, sin friccionar las superficies para evitar desgastes y pérdidas.

Una vez en la CNCPC-INAH, se desembaló y se creó un catálogo, tomando en cuenta el peso, las medidas, la forma y la calidad del mismo. Se fotografió detalladamente cada objeto. El material se mantiene en condiciones similares a las del Nevado de Toluca, en un ambiente húmedo y frío.

Las resinas son una mezcla de compuestos orgánicos insolubles en agua. Sus complejas estructuras incluyen sustancias, como: alcohol, ácidos carbónicos, acetona, estructuras policíclicas de hidrocarburos y componentes aromáticos, mayormente de origen terpenoide, que contienen elementos volátiles y no volátiles, así como una mínima fracción de monoterpénoides y sesquiterpenoides; el copal es un compues-

\* **Sandra Rapoport Richheimer**, ha participado como restauradora en las excavaciones de Tel Mikne-Ekron, en Israel; en el Templo Mayor y en el Castillo de Chapultepec, en México; y en el Nevado de Toluca.



to básicamente de diterpenoides con estructuras predominantemente de labdanos. Una parte importante de los terpenoides constitutivos se polimeriza y da como resultado una resina dura. Los compuestos de las resinas son sumamente complejos y diversos, por lo que es casi imposible conocer cada uno de ellos. Las oleoresinas frescas obtenidas de las especies Bursaceas pueden contener hasta 30 -de aceites esenciales, que se reducen alrededor de 8- al evaporarse, provocando la solidificación de la resina.

El reto más grande en la conservación de las piezas de copal es poder lograr una consolidación general sin solubilizar la resina original, por lo que se han realizado pruebas de secado paulatino, enfrentándose al resquebrajamiento de ésta. También se han hecho pruebas de solubilidad en alcohol, xilol, aguarrás, acetona, acetato de amilo y bencina, de lo cual resultó la solubilización casi inmediata en todos dichos solventes, a excepción de la bencina. El proceso de conservación continúa en los laboratorios de la CNCPC-INAH, pues el objetivo es preservar los materiales hallados para que en un futuro cercano se continúen los estudios históricos sobre estos objetos rituales y, en su caso, puedan ser exhibidos al público en general. ▲



## Lítica

LAS CULTURAS MESOAMERICANAS usaron ampliamente la obsidiana para elaborar herramientas y armas, así como objetos ornamentales y rituales. Estos instrumentos de vidrio volcánico de gran dureza y filo,<sup>1</sup> satisficieron las necesidades de los habitantes del México antiguo, en donde el empleo de los metales era muy limitado. En cualquier sitio arqueológico del país es común encontrar estos fragmentos vidriados de color oscuro, con tonalidades que van del gris al verde. En las excavaciones realizadas por miembros de la Subdirección de Arqueología Subacuática (SAS) del INAH en el Nevado de Toluca, en su primera temporada (2007), halló un total de 53 objetos: navajillas y puntas de proyectil; tal vez algunos de ellos provengan de lo que hoy es el estado de Michoacán, y los restantes de las culturas asentadas en el Valle de Toluca hace 500 u 800 años (Alejandro Pastrana, comunicación oral, 2008).

Hallar estos objetos a más de 4 mil m de altura, en un ambiente climático que no es propio para la habitación, nos remite a su uso específicamente ritual y no doméstico, que le da un valor excepcional, porque fueron trasladados hasta las alturas como una ofrenda a las divinidades de la montaña.

Pero si nos asombra el hallazgo de la obsidiana en esos sitios altos, más nos sorprende haber encontrado allí cuentas labradas en piedra verde. En la época prehispánica, el color verde se asoció con la vegetación y con el azul del agua, así como con la vida y la fertilidad. El color proporcionaba valor a los objetos, haciéndolos parecer preciosos, de tal suerte que las plumas de quetzal, las turquesas y, por supuesto, los *chalchihuitl*<sup>2</sup> eran muy apreciados. Los chalchihuites estaban ligados a trascendentales cultos religiosos. No son pocos los códices antiguos en que se representa a los dioses relacionados con la lluvia, el agua, los montes y la fertilidad portando chalchihuites como insignias y parte de su indumentaria. Los sacerdotes prehispánicos «daban vida» a las esculturas de piedra de sus dioses, colocando un disco de *chalchihuitl* en sus pechos, como si fuera un corazón. Una evidencia de esta tradición es la escultura femenina recuperada en la cima del volcán Iztaccíhuatl (Véase Montero, 2004a:87), en la que se aprecia una perforación en su pecho, donde, suponemos, hubo un chalchihuite.

En el Nevado de Toluca, en la Laguna de la Luna, en su margen norte, arqueólogos al frente de un proyecto del INAH en 2007, encontraron cuatro cuentas de piedra verde: Aunque se sometieron a pruebas de luminiscencia con rayos ultravioleta para determinar su composición, es difícil determinar si se trata de serpentinas o piedras de algún otro material. De lo que sí estamos seguros es que no se trata de jadeíta,<sup>3</sup> a pesar de que poseen una dureza muy parecida a la de esta piedra. Asimismo se puede notar en las cuentas halladas un desgaste superficial. En un análisis más detallado para corroborar la existencia de al-

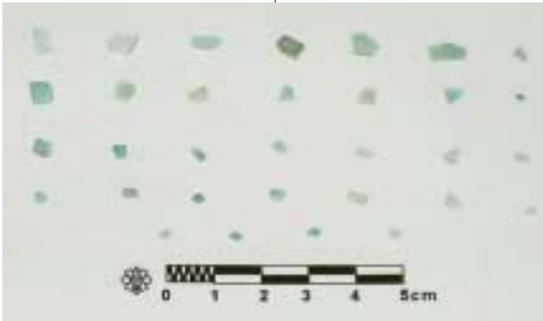
<sup>1</sup> Actualmente se utilizan cuchillas de obsidiana en las cirugías cardíacas y oculares, porque su filo es mucho más delgado que el de los escalpelos de acero; es hasta cinco veces más filoso que estos últimos. Los cortes hechos con ellas son más finos y provocan menos daño al tejido orgánico, lo cual permite que las heridas quirúrgicas sanen rápidamente.

<sup>2</sup> Voz náhuatl con la que se denomina a las piedras de color verde, como el jade, la jadeíta y la serpentina, entre otras variedades de piedras.

<sup>3</sup> A través de reflejos luminiscentes sobre las piedras, al ser sometidas a rayos ultravioleta, se identifican elementos químicos como el manganeso y el hierro, que son propios de la jadeíta.

\* **Mariana Toledo** ha realizado trabajos de excavación arqueológica de alta montaña en el Monte Tláloc (DEA- INAH) y en el Nevado de Toluca (ENAH).





gún tipo de acabado, descubrieron huellas de desgaste, que es el proceso utilizado para corregir cortes y dar forma a los objetos. A este le sigue el pulido, técnica mediante la cual se trata de difuminar las huellas del desgaste, logrando así una superficie lisa y homogénea.

Recurriendo a la arqueología experimental, se llevaron a cabo ejercicios de desgaste y acabado en réplicas, con herramientas como las supuestamente empleadas en Mesoamérica: lajas de basalto, riolita, andesita, caliza, arenisca y, según algunas propuestas, jade para darles un acabado final. Los desgastes se hicieron frotando la piedra verde sobre la superficie de la herramienta, con movimientos descendentes y laterales, añadiendo agua constantemente durante cuatro horas.

Una vez terminados los ejercicios, se tomaron réplicas en polímeros tanto de las modificaciones experimentales como de las caras y paredes de las cuentas arqueológicas. Dichas réplicas fueron observadas en un microscopio electrónico. Después de comparar las huellas, se pudo deducir que coinciden con las experimentales que deja el pulido con jade. Es difícil ver las huellas del desgaste, ya que el acabado fue tan intenso que borró la primera etapa de manufactura.

Es interesante señalar que todas las cuentas halladas en la excavación poseen exactamente las mismas huellas; siguen un patrón de estandarización que sorprendentemente coinciden con las cuentas ofrendadas en el Monte Tláloc. Esta estandarización apoya la hipótesis planteada de que las cuentas de piedra verde llegaban a la cuenca de México ya manufacturadas, donde diferentes grupos las adquirían para utilizarlas en sus ritos y ofrendas; algunas de ellas destinadas al culto en las montañas como elemento suntuario.

Cuando se difundió la noticia a través de los medios de comunicación de que arqueólogos del INAH habían hallado turquesas en el Nevado de Toluca, la atención se centró en el valor de estas «piedras preciosas». Más que su volumen, se destacó su tamaño; se trataba de diminutos fragmentos de este mineral. En efecto, gracias a la minuciosa intervención de los especialistas se pudieron recuperar, en la orilla norte de la Laguna del Sol, 57 fragmentos de apenas medio cm, a los que se llamó «teselas», pues son fracciones de un mosaico montadas en un material perecedero, como madera, concha o hueso, con las que se formaban máscaras, escudos o cuchillos, entre otros artículos destinados al ritual y la ornamentación. El arqueólogo Francisco Rivas, al revisar el material procedente del Nevado de Toluca, consideró que no hay muchas similitudes con las teselas halladas en el Monte Tláloc, pues en dicho monte predomina la forma cuadrada o regular, mientras que en las recuperadas de la Laguna del Sol se aprecia una forma irregular y variedad en tamaño. Sin embargo, la técnica de manufactura parece muy similar para ambas montañas. La turquesa aparece en casi todos los ámbitos en que se conjugan el pensamiento y el simbolismo del sistema ideológico prehispánico. Se le relaciona con la lluvia, la sabiduría, el discurso sagrado, la fertilidad, el poder político y el concepto del tiempo, entre otros (Weigand, 1997:27). Las investigaciones siguen en proceso y apuntan aún datos relevantes por confirmar; uno de ellos es que este material proviene de lugares tan lejanos como el norte del país, en la frontera con Estados Unidos de América.

## Materiales diversos

De la Laguna de la Luna se recobraron dos trozos<sup>4</sup> y fibras aisladas "algunas de ellas anudadas" de lo que parece ser un asa tubular elaborada en cestería. Se trata de un trabajo efectuado con fibras vegetales delgadas, largas, lisas y flexibles, entretejidas. Por su consistencia y buena conservación, podría ser reciente. Sin embargo, en un proyecto arqueológico se registra todo lo encontrado y, aunque se trate de un objeto contemporáneo, debe analizarse.

En el área de la laguna de temporal La Estrella, en la superficie, se halló una concha que, según el análisis de la bióloga Norma Valentín (comunicación oral, 2007), corresponde al género *Crucibulum monticulus*. Esta especie es endémica de la región malacológica panámica, que va desde Mazatlán hasta el istmo de Tehuantepec. La bióloga explicó que este género está representado en las ofrendas del Templo Mayor, por lo que no sorprende que también en las lagunas del Nevado de Toluca fueran ofrendados objetos de concha.

Por otro lado, entre los materiales extraordinarios recuperados en esta excavación está una esfera de plomo de 12 mm de diámetro, con una rebaba que divide en dos partes la pieza, y otra más pequeña en uno de los extremos. Deagan (2002:288) señala que las armas españolas del siglo XVI, como es un arcabuz, mide 1.6 a 1.9 cm de diámetro. Por supuesto que las municiones tienen que ser menores a estas medidas. Dichas municiones se fabricaban en moldes, los cuales producen las marcas que se aprecian en la pieza registrada. Según Dragan, antes de 1550 la mayor parte de las municiones se colaba; después se elaboraron con otros procesos, como el enrollado de plomo, o bien, con un colador que deja caer el metal derretido en agua, dándole la forma circular a la pieza, por lo que podemos concluir que la munición registrada es anterior a 1550, o por lo menos es propia del siglo XVI, de tal suerte que se trata de una pieza excepcional que demuestra la presencia activa de visitantes en la Laguna del Nevado de Toluca durante el Virreinato. De todos modos, no queda más que especular sobre el uso dado a una munición en esas alturas. ▲





- Aceves-Quesada, F., López-Blanco, J. y Martín-Del Pozo, A. L.  
2006 «Determinación de peligros volcánicos aplicando técnicas de evolución multicriterio de SIG en el área del Nevado de Toluca, Centro de México», en *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, Vol. 23, núm. 002, pp. 113-124, Querétaro, México.
- Acott, T. G., La Trobe, H. L. y Howard, S. H.  
1998 «An evaluation of deep ecotourism and shallow ecotourism», en *Journal of sustainable tourism*, vol. 6, núm. 3. (¿páginas?)
- Acuña, R.  
1986 «Relación geográfica de Temascaltepec», en *Relaciones Geográficas del siglo XVI*, segundo tomo, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México, D. F.
- Aguilar-Zamora, V.  
2007 Diagnóstico del Parque Nacional Nevado de Toluca con base en unidades de paisaje. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Albores, ¿? (Falta inicial del nombre del autor.)  
2006 «Una travesía conceptual. Del Matlatzinco al Valle de Toluca», en *Anales de Antropología*, Vol. 40-I, pp. 253-282, Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México, D. F.
- Albores, (Ms) (Falta inicial del nombre del autor.)  
(¿año?) «Graniceros y tiempo cósmico. Las fiestas en cruz en la región del Nevado de Toluca, Estado de México», Conferencia presentada en el Seminario permanente: *Taller Signos de Mesoamérica* del Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, coordinado por el Dr. Alfredo López Austin y el Dr. Andrés Medina Hernández. (creo que no es necesario poner quién lo coordina)
- Alcocer, J.  
1980 *Aportaciones limnológicas al estudio del lago del Sol y lago de la Luna, Nevado de Toluca, Estado de México*, Servicio Social, UAM-Iztapalapa, México.
- Alcocer, J., Oseguera, L. A., Escobar, E., Peralta, L. y Lugo, A.  
2004 «Phytoplankton biomass and water chemistry in two high mountain lakes in Central Mexico. Arctic» (¿está correcta esta palabra aquí?), en *Antarctic and Alpine Research*, 36 (3), pp. 342-346.
- Almeida, L., Campos, G., Cleef, A., Enríquez, M., García, M., Herrera, A., Luna, I., Romero, F., Salazar, G., Salmerón, R., y Velásquez, A.  
1985 Análisis florístico y fitogeográfico preliminar de la vegetación del zacatonal alpino del Nevado de Toluca y el volcán Popocatepetl, México. 1er. Simposio Cubano de Botánica. La Habana. (¿Esta es una ponencia?)
- Almeida, L., Jiménez, J., Antoine, M., Cleef y González, A.  
2004 «Las comunidades vegetales del zacatonal alpino de los volcanes Popocatepetl y Nevado de Toluca, Región Central de México», en *Phytocoenología*, vol. 34(1), pp. 1-43, Berlín Stuttgart. (Según sé, las dos son ciudades de Alemania o, en este caso, Stuttgart es el nombre de editorial, o se publica en ambas partes?)
- Almeida-Leñero, L., Giménez de Azcárate, J., Cleef, A. M. y González-Trapaga, A.  
2004 «Las comunidades vegetales del zacatonal alpino de los volcanes Popocatepetl y Nevado de Toluca, Región Central de México», en *Phytocoenologia* 34 (1). (¿páginas?)
- Álvarez, C.  
1983 «Las esculturas de Teotenango», en *Estudios de Cultura Náhuatl*, 16, pp. 233-264, iih-IIH-UNAM, México, D. F.
- Anders, F., Marteen y Reyes García, L.  
1991 (Esta referencia aparece en el artículo 4.4 Los dioses viejos..., pero no está incluida aquí. Estos mismos autores aparecen en la referencia del Códice Borbónico (ver abajo). Sin embargo, en el artículo Maarten está usado como nombre en el artículo 4.4. y como apellido en el código. Según otras menciones, Maarten es el nombre y el apellido es Jansen)
- Angulo Villaseñor, Jorge  
1988 «Los relieves del grupo 'IA' en la montaña sagrada de Chalcatzingo», en *Homenaje a Román Piña Chan*: 191-228, IIA/UNAM, México.
- Aricéaga, J.  
1987 *Crepúsculos del Señor Desnudo. Crónicas del Valle de Toluca*, Gobierno del Estado de México, Toluca, México.
- Arce, J. L., Macías, J. L., Vázquez, S. L.  
2003 «The 10.5 KA Plinian eruption of Nevado de Toluca, México: stratigraphy and hazard implications», en *Geological Society of America Bulletin*, 115(2), pp. 230-248.
- Arce, J. L., Cervantes, K. E., Macías, J. L. y Mora, J.C.  
2005 «The 12.1 ka middle Toluca pumice: a dacitic Plinian-subplinian eruption of Nevado de Toluca in Central México», en *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 147, pp. 125-143.
- Armienta, M. A., De la Cruz-Reyna, S. y Macías, J. L.  
2000 «Chemical characteristics of the crater lakes of Popocatepetl, El Chichon, and Nevado de Toluca volcanoes, Mexico», en *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 97, pp. 105-125.
- Aitchison, C., MacLeod, N. y Shaw, S.  
2002 *Leisure and tourism landscapes. Social and cultural geographies*, Routledge, Great Britain. (En el texto el apellido del autor aparece como «Aitchinson». ¿Cuál es el correcto?)
- Báez-Jorge, Félix  
1994 *La parentela de María*. Universidad Veracruzana, Xalapa.  
1998 *Entre los nagueles y los santos*. Universidad Veracruzana, Xalapa.



- Basurto J. T.  
1977 *El arzobispado de México, jurisdicción relativa al Estado de México*. Edición preparada por Mario Colín. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, México.
- Belloti, F, Capra L, Gropelli G y Norini G.  
2006 «Tectonic evolution of central-eastern sector of Trans Mexican Volcanic Belt and its influence on the eruptive history of Nevado de Toluca volcano (Mexico)», en *Journal of Volcanology and geothermal research*, (¿volumen, número, páginas?)
- Benavente, Fray T. de  
1973 *Historia de los Indios de la Nueva España. Relación de los ritos antiguos, idolatrías y sacrificios de los indios de la Nueva España, y de la maravillosa conversión que Dios en ellos ha obrado*, Editorial Porrúa, 2ª edición, México.
- Benítez, R.  
2002 *Vocabulario práctico bilingüe mazahua-español*, Instituto Nacional Indigenista, México, D. F.
- Berrin, K. (coord.)  
1988 «Catalogue of the Wagner Murals Collection. Feathered Serpents and Flowering Tress with Glyphs», en *Feathered Serpents and Flowering Tress. Reconstructing the Murals of Teotihuacan*, pp. 135-228. (Si es un libro, falta la editorial y la ciudad o país, y si es una revista falta el volumen y/o número)
- Bloomfield, K.  
1974a «The age and significance of the Tenango Basalt, central México», en *Bulletin of Volcanology*, vol. 37, pp. 586-595.
- Bloomfield, K.  
1974b «A late Quaternary monogenetic volcano field in central México», en *Geologische Rundschau*, 64, pp. 476-495.
- Bloomfield, K. y Valastro, S.  
1974 «Late Pleistocene Eruptive History of Nevado de Toluca Volcano, Central México», en *Geological Society of American Bulletin*, 85, pp. 901-906.
- Bloomfield, K. y Valastro, S.  
1977 «Late Quaternary tephrochronology of Nevado de Toluca volcano, Central México», en *Overseas Geological Mineral Resources*, 46, 15 p. (creo que las páginas no están bien)
- Bloomfield, K., Sanchez, G. R. y Wilson, L.  
1977 «Plinian eruptions of Nevado de Toluca volcano, México», en *Geologische Rundschau*, 66, pp. 120-146.
- Bonfil Batalla, G.  
1968 «Los que trabajan con el tiempo. Notas etnográficas sobre los graniceros de la Sierra Nevada, México», en *Anales de Antropología*, vol. V, pp. 99-127, Sección de Antropología, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México, D. F.
- Broda, J.  
1971 «Las fiestas aztecas de los dioses de la lluvia», *Revista Española de Antropología Americana*, vol.6: 245-327, Madrid.
- 1979 «Las fiestas Aztecas de los dioses de la lluvia. Una reconstrucción según las fuentes del siglo XVI», en *Revista Española de Antropología Americana*, núm. 6, España.
- 1982 «El culto mexica de los cerros y del agua». *Multidisciplina*, vol. 3, no.7: 45-46; Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán, UNAM, México.
- 1987 «Templo Mayor as Ritual Space», en Johanna Broda, David Carrasco y Eduardo Matos: *The Great Temple of Tenochtitlan: Center and Preiphery in the Aztec World*: 61-123. University of California Press, Berkeley.
- 1991 «Cosmovisión y observación de la naturaleza: El ejemplo del culto de los cerros. En Johanna Broda, Stanislaw Iwaniszewski and Lucrecia Maupomé eds.: *Arqueoastronomía y Etnoastronomía en Mesoamérica*: 461-500, México: IIH, UNAM.
- 1996a «Paisajes rituales del Altiplano Central». *Arqueología Mexicana* vol.IV, núm. 20: 40-49, México.
- 1996b «Calendarios, cosmovisión y observación de la naturaleza», en Lombardo, Sonia and Enrique Nalda eds.: *Temas Mesoamericanos*: 427-470, Mexico: INAH.
- 1997a «Ritualidad y conquista Mexica e Inca, una comparación», en *Pensar América. Cosmovisión mesoamericana y andina, Obras social y Cultural de Cajasur*, Antonio Garrido Aranda (coord.), Ayuntamiento de Montilla, Córdoba.
- 1997b «Lenguaje visual del paisaje ritual de la Cuenca de México», en Salvador Rueda, Constanza Vega y Rodrigo Martínez (eds.): *Códices y documentos sobre México: 2° Simposio*, vol.1: 129-162, Colección Científica, INAH, México.
- 2001 «Ritos Mexicas en los Cerros de la Cuenca: Los Sacrificios de Niños» en *La montaña en el paisaje ritual*, pp. 295-317, (Johanna Broda, Stanislaw Iwaniszewski y Arturo Montero, coord.), editado por el IIH-UNAM, el CONACULTA, el INAH, y la Universidad Autónoma de Puebla, México, D. F.
- 2001b «Astronomía y paisaje ritual: el calendario de horizonte de Cuicuilco-Zacatepetl», en Broda, Johanna, Stanislaw Iwaniszewski y Arturo Montero (coords.): *La montaña en el paisaje ritual*: 173-200. ENAH/INAH - IIH/ UNAM - Universidad Autónoma de Puebla, México (2a edición 2007).
- 2004a «Ciclos agrícolas en la cosmovisión prehispánica: el ritual mexica», en Johanna Broda y Catharine Good Eshelman (coords.): *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas: los ritos agrícolas*: 35-60, INAH-IIH/UNAM, México.
- 2004b «¿Culto al maíz o a los santos? La ritualidad agrícola mesoamericana en la etnografía actual», *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas: los ritos agrícolas*: 61-82, INAH-IIH/UNAM, México.
- s.f.a «Las ollas de nubes entre los indios pueblo y los mexicas: una comparación», en Carlo Bonfiglioli et al. comps.): *Las vías del Noroeste. Segundo Coloquio Internacional*. IIA/UNAM, México (en prensa).
- Broda, Johanna, y Catharine Good Eshelman (coords.)  
2004 *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas: los ritos agrícolas*, INAH-IIH/UNAM, México.
- Broda, Johanna, Stanislaw Iwaniszewski y Lucrecia Maupomé (eds.)  
1991 «Arqueoastronomía y etnoastronomía en Mesoamérica. IIH - IIA y IA/UNAM, México.
- Broda, J. , S. Iwaniszewski, y I. A. Montero García (coord.)  
2007 *La montaña en el paisaje ritual*, editado por el IIH-UNAM, el CONACULTA, el INAH, y la Universidad Autónoma de Puebla, México, D. F.
- Brotherston, G.  
2003 «Los cerros Tláloc: su representación en los códices», en *Graniceros. Cosmovisión y meteorología indígenas en Mesoamérica*, Albores, B., Broda, J. (coord.), El Colegio Mexiquense A.C./Instituto de Investigaciones Históricas/Universidad Autónoma de México, México.
- Caballero, L.  
2007 Análisis textural del depósito de avalancha de escombros «El zaguán», volcán Nevado de Toluca: dinámica de transporte y mecanismos de emplazamiento. Tesis de Maestría. UNAM, México, D. F.



- Candau, R.  
2005 Regionalización socioeconómica automatizada del Parque Nacional Nevado de Toluca y su relación con el deterioro ambiental. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales. Facultad de Química, UAEM, Toluca, México.
- Candau-Dufat, R. y Maass, S.  
2007 «Dinámica y condiciones de vida de la población del Parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT) en la generación de presión a los ecosistemas circundantes», en *Investigaciones Geográficas*, UNAM, abril, núm. 062, pp. 44-68.
- Cantagrel, J. M., Robin, C. y Vincent, P.  
1981 «Les grandes etapes d'évolution d'un volcan andésitique composite: Exemple du Nevado de Toluca», en *Bulletin Volcanologique*, 44, pp. 177-188.
- Capra, L., y Macías, J. L.  
2000 «Pleistocene cohesive debris flows at Nevado de Toluca volcano, central México», en *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 102(1-2), pp. 149-167.
- Capra, L., Macías, J. L., Scott, K.M., Abrams, M. y Garduño, V. H.  
2002 «Debris avalanches and debris flows transformed from collapses in the Trans-Mexican Volcanic Belt, México-Behavior, and implications for hazard assessment», en *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 113, pp. 70-99.
- Capra, L., Carreras, L., Arce, J. L. y Macías, J. L.  
2006 «The lower Toluca pumice: a ~21,700 yr B.P. Plinian eruption of Nevado de Toluca volcano, Mexico», en Siebe, C., Macías, J.L. y Aguirre, G. J. (eds.), Neogene-Quaternary continental margin volcanism: a perspective from México. Geological Society of America, Special Paper 402, Penrose Conference Series, 155-173. (¿Este es un libro?)
- Careaga Pardavé, A.  
1975 *Xinantécatl o Nevado de Toluca, Nevado de Colima, Volcán de Fuego de Colima*, edición del autor, México, D. F.
- Carrasco, David (ed.)  
1991 *Aztec Ceremonial Landscapes*. University of Colorado Press, Niwot.  
Carrasco Pizana, P.  
1950 *Los Otomíes. Cultura e historia prehispánicas de los pueblos mesoamericanos de habla otomiana*. Publicaciones del Instituto de Historia, Primera Serie, 15, UNAM-INAH, México, D. F.  
1979 *Los Otomíes. Cultura e historia prehispánica de los pueblos mesoamericanos de habla otomiana*, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, edición facsimilar de 1950, México.
- Castro-Campillo, A. y Ramírez-Pulido, J.  
2000 «Systematics of the smooth-toothed pocket gopher, *Thomomys umbrinus*, in the Mexican Transvolcanic Belt», *Am Mus*, nov., vol. 3297, pp. 1-3. (¿Am Mus es el nombre de la publicación? ¿Qué es, una revista, un boletín o un libro?)
- Cejudo-Espinosa, E. y Deloya, C.  
2005 «Coleóptera necrófilos del bosque de *Pinus hartwegii* del Nevado de Toluca», en *Folia Entomol*, vol. 44(1), pp. 67-73.
- Códice Azcatilán (Falta la referencia de este código que se cita en el artículo «Chicnahui Ehécatl».)
- Códice Borbónico. El libro del Cihuacoatl. Homenaje para el año del fuego nuevo. Libro explicativo del llamado código Borbónico.  
1991 Introducción y explicación de Anders, F., Jansen, M. y Reyes García, L. Sociedad Estatal Quinto centenario (España), Akademische Druck Und Verlagsanstalt (Austria), Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Códice Borbónico.  
1992 *El Libro Del Cihuacoatl. Homenaje para el fuego nuevo. Libro explicativo del llamado Código Borbónico*, (Códices mexicanos, 3), introducción y explicación de Ferdinand Anders, Maarten Jansen y Luis Reyes García, editado por la Sociedad Estatal Quinto Centenario, Graz, Akademische Druck und Verlagsanstalt, Fondo de Cultura Económica, México / Austria.
- Códice Borgia.  
1980 Edición facsimilar con comentarios de Eduard Seler, Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Códice Borgia.  
1995 *Los templos del cielo y de la oscuridad: oráculos y liturgia. Libro explicativo del llamado Código Borgia*, (Códices mexicanos, 5), introducción y explicación de Ferdinand Anders, Maarten Jansen y Luis Reyes García, editado por la Sociedad Estatal Quinto Centenario, Akademische Druck und Verlagsanstalt, Graz, Fondo de Cultura Económica, México / Austria.
- Códice Cospi.  
1988 *Calendario mexicano 4093, Biblioteca Universitaria de Bolonia*. Estudio de Carmen Aguilera, Facsímil publicado por el Gobierno del Estado de Puebla-INAH-SEP.
- Códice Nuttall.  
1992 *Códice Zouche-Nuttall* (Crónica mixteca, El rey 8 Venado, Garra de Jaguar, y la dinastía de Teozacualco-Zaachila.) Introducción y explicación de Anders, F., Jansen, M. y Pérez Jiménez, G.A. Sociedad Estatal Quinto Centenario (España), Akademische Druck und Verlagsanstalt (Austria), Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Códice Vindobonense.  
1992 *Codex Vindobonensis* (Origen e historia de los reyes mixtecos). Introducción y explicación de Anders, F., Jansen, M. y Pérez Jiménez, G.A. Sociedad Estatal Quinto Centenario (España), Akademische Druck und Verlagsanstalt (Austria), Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Códice Xólotl.  
1980 Edición de Dibble, Ch.E. 2ª ed., UNAM, México, D. F.
- Coleman, James A.  
1967 *Early Theories of the Universe*. A Signet Science Library Book, The New American Library, New Cork.
- Colín, M.  
1965 *Toluca, crónicas de una ciudad* (antología), Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, Toluca, México:
- Cruz Laina, I. de la; Román Berrelleza, J. A.; González Oliver, A. y Torres Blanco, A.  
2006 «La tecnología del ADN antiguo aplicada al estudio de los niños sacrificados en honor a Tláloc», en *Arqueología e historia del Centro de México. Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, López Luján, L., Carrasco, D., Cué, L. (coord.), INAH, México.
- Cuevas Cardona, C.  
2002 *Un científico mexicano y su sociedad en el siglo XIX: Manuel María Villada, su obra y los grupos de los que formó parte*, UAEH, Hidalgo, México.
- D'Antonio, M., Capra, L., Sarochi, D. y Belloti, F.  
2008 «Reconstrucción del evento eruptivo asociado al emplazamiento del flujo piroclástico El Refugio hace 13 KA, Volcán Nevado de Toluca (México)», en *Revista Mexicana de Ciencias*, UNAM, vol. 25, núm. 001, pp. 115-134.



- De la Peña, ¿?
- 1986 (Falta esta referencia citada en el artículo «Interpretando la naturaleza».)
- De la Serna, J.
- 1953 *Tratado de las Idolatría, supersticiones, dioses, ritos, hechicerías y otras costumbres gentílicas de las razas aborígenes de México*. Notas, comentarios y un estudio de Don Francisco del Paso y Troncoso, Ediciones Fuente Cultural, distribuido por Librería Navarro, México.
- De la Serna, J.
- 1987 «Manual de ministros de indios para el conocimiento de sus idolatrías, y extirpación de ellas», en *El alma encantada* (presentación de Fernando Benítez al facsímil del año 1656), pp. 261-480, Fondo de cultura Económica, México, D. F.
- Demant, A.
- 1981 *L'axe Néo-Volcanique Transmexicain: etude volcanologique et pétrographique. Signification géodynamique*. Tesis doctoral. Université de Marseille de Droit, d'Économie et des Sciences d'Aix marseille/Faculté des Sciences et Techniques de St. Jérôme. pp 259,1 anexo, pp. 106. Maseille, Francia. (En las otras tesis que se citan no se dan tantos detalles. ¿Son necesarios aquí? Digo, para ser equitativos.)
- Dimas-Flores, N., Alcocer, J. y Ciros-Pérez, J.
- 2008 «The structure of the zooplankton assemblages from two neighboring tropical high mountain lakes», en *Journal of Freshwater Ecology*, 23 (1), pp. 21-31.
- Dragan, K.
- 2002 *Artifacts of the Spanish Colonies of Florida and the Caribbean, 1500-1800. Vol. 2: Portable Personal Possessions*, Smithsonian Institution Press, Washington, EUA.
- Duran, Fray D.
- 1967 *Historia de las Indias de Nueva España e Islas de la Tierra Firme*, Editorial Porrúa, 2ª Edición, Tomo I, núm. 36, México.
- Eagles, P., McCool, S. y Haynes, C.
- 2002 *Turismo sostenible en áreas naturales protegidas. Directrices de planificación y gestión*. OMT-PNUMA-UICN. (¿México?)
- Eguiluz, P. T.
- 1978 Ensayo de integración de los conocimientos sobre el genero *Pinus* en México. Tesis de Licenciatura. Departamento de Bosques, UACH, Chapingo, México.
- Endara-Agramont A. R.
- 2007 Estructura forestal de *Pinus hartwegii* en el Parque Nacional Nevado de Toluca. Tesis de Maestría. UAEM, Toluca, México.
- Estadística del Departamento de México*.
- 1854 Gobierno del Estado de México (Edición facsimilar en la Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, 1980), Toluca, México.
- Felix, J. y Lenk, H.
- 1889 *Die Reiben-Vulcane des centralen México*. Nevado de Toluca, Beir. Z. Geol. u Pal. D. Rep. México. I. Theil, pp. 6-26. (¿cuál es el título de la revista, si es que es una revista?)
- Flores, T.
- 1906 «Le Xinantecatli ou Volcan Nevado de Toluca», en *X Congress Geologique Internationale*, Guide des excursions, México. 9, 16 p. (¿páginas del artículo?)
- Flores, V., O. y Gerez, P. (las iniciales del primer nombre no están claras)
- 1998 *Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y suelo*, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México.
- Galindo, ???
- 2000 (Esta referencia aparece en el texto de «Observaciones celestiales». ¿Es el mismo Galindo de abajo?)
- Galindo Trejo, J.
- 2000 «Entre el ritual y el calendario. Alineación solar del Templo Mayor de Tenochtitlan», en *Arqueología Mexicana*, núm. 41, Vol. VII, pp. 26-30.
- García Castro, R.
- 1999 *Indios, territorios y poder en la provincia matlatzinca. La negociación del espacio político de los pueblos otomianos, siglos XV-XVII*, CIESAS/ INAH/El Colegio Mexiquense, México.
- García, E.
- 1997 *Carta de climas. Hoja México, escala 1:1 000 000*. CONABIO, México.
- García Luna, M. e Iturriaga, J. N.
- 1999 *Viajeros extranjeros en el estado de México*, UAEM, Toluca, México:
- García Martínez, B.
- 2000 «Los nombres del Nevado de Toluca», en *Arqueología Mexicana*, mayo-junio, núm. 43, pp. 24-26.
- García-Palomo A, Macías J. L., Arce J. L., y Garduño (¿las iniciales de este Garduño son las del Garduño de abajo: V.H.?)
- 2000 «Miocene to Recent structural evolution of Nevado de Toluca Volcano region, central México», en *Tectonophysics, Special Volume, Post-Laramide magmatism and tectonics in Mexico plate interaction*, vol. 318, pp. 281-302.
- García-Palomo, A., Macías, J. L., Arce, J. L., Capra, L., Garduño, V. H. y Espíndola, J. M.
- 2002 *Geology of Nevado de Toluca volcano and surroundings areas, Central México, Boulder, Colorado, Geological Society of America, Map and Chart Series, MCH080, 1 mapa, 26 p.*
- García Payón, J.
- 1936 *La zona arqueológica de Tecaxic-Calixtlahuaca y los matlatzincas*, primera parte. Edición facsimilar en la Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, 1974, Gobierno del Estado de México, Toluca, México.
- Genin, A.
- 1894 *Carte du Pays habité vers l'an 1470 per les Matlatzincques*. Dressé pour la première fois. (Falta editorial y ciudad o país)
- Godfrey, K. y Clarke, J.
- 2000 *The tourism development handbook*, Continuum, London.
- Gómez de la Puente, E. (coord.)
- 1910 *Proceso Inquisitorial del cacique de TetzcockoK*, Comisión Reorganizadora del Archivo General y Público de la Nación, México.
- Gómez de Orozco, F.
- 1945 «Costumbres, fiestas, enterramientos y diversas formas de proceder de los indios de Nueva España», en *Tlalocan*, II, México.
- Gómez Gastélum, ¿??
- 2002 Comunicación oral. (Nombre) (¿Se incluyen las comunicaciones orales o no?)
- Gómez Martínez, Arturo
- 2004 «Culto a los cerros y espacio ritual en Chicontepec, Veracruz», en Broda, Johanna y Catharine Good (coords.): *Historia y vida ceremonial en las comunidades mesoamericanas: los ritos agrícolas*. Colección Etnografía de los Pueblos Indígenas de México, INAH-IIH, UNAM.
- González, A.
- 1986 Descripción y aspectos fitogeográficos de la vegetación alpina del Nevado de Toluca. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.



- González, A. y Madrigal, D.  
1999 «Sección Vegetación y Uso del Suelo», en *CEPANAF-GEM Programa de Manejo del Parque Nacional Nevado de Toluca, México*. CEPANAF-GEM-Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México.
- González de la Vara, (¿inicial autor?)  
1999 Mapa 8 (Falta la referencia de este código que se cita en el artículo «Chicnahui Ehécatl».)
- González Torres, Y.  
1972 «Ayahuacalco (En la casa de la niebla)», en *Boletín INAH*, INAH / SEP, Época II Abril – Junio, núm. 1, México.
- Gutiérrez, M. y Macías, H.  
2006 *Términos de referencia para la elaboración de propuestas de apoyo al Turismo de Naturaleza en la Comisión Nacional Forestal*, CONAFOR, México.
- Guzmán Peredo, M.  
1972 «Arqueología subacuática», en *Artes de México*, núm. 152, (¿páginas?)
- Guzmán Peredo, M.  
1991 *La arqueología subacuática en México*, Ediciones Euroamericanas, México.
- Heine, K.  
1988 «Late Quaternary glacial chronology of the mexican volcanoes», en *Die Geowissenschaften*, 6, pp. 197-205.
- Heredia, J.M.  
1965 < Viaje al Nevado de Toluca >, en Colín, M. *Toluca, crónicas de una ciudad* (antología), pp. 190-198, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, Toluca, México:
- Hernández Arévalo, J., Almeida-Leñero, L., Gutiérrez García, G. y Ordóñez Díaz, J.  
2006 Análisis dendroclimático de *Pinus hartwegii* en el volcán Nevado de Toluca, México. Congreso Mexicano de Ecología. Centro Cultural Universitario de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, Mich., del 26 al 30 de noviembre. (supongo que se trata de una ponencia. ¿Va entrecomillada?)
- Heyden, D.  
1972 «Autosacrificios prehispánicos con púas y punzones», en *Boletín INAH*, INAH / SEP, Época II Abril – Junio, núm. 1, México.
- Heyden, Doris  
1981 «Caves, Gods and Myths: World-View and Planing in Teotihuacán», en Elizabeth Benson (ed.): *Mesoamerican Sites and World Views*: 1-40, *Dumbarton Oaks*, Washington, D.C.
- 1991 «La matriz de la tierra», en Johanna Broda, Stanislaw Iwaniszewski and Lucrecia Maupomé eds.: *Arqueoastronomía y Etnoastronomía en Mesoamérica*: 501-515, México: IIH, UNAM.
- Historia de los Mexicanos por sus pinturas*.  
1966 En Garibay, A.M. (ed.), *Teogonía e historia de los mexicanos. Tres opúsculos del siglo XVI*, «Sepan cuantos», núm. 37, pp. 21-90, Editorial Porrúa, México.
- Historia Toltteca-Chichimeca*.  
1989 Edición de Kirchoff, P., Odena, L. y Reyes, L., 2ª edición. Fondo de Cultura Económica-INAH, Puebla, México.
- Holden A. 2003. *Environment and tourism*. London: Routledge.
- Hovey, E.O.  
1907 < Volcanoes of Colima, Toluca and Popocatepetl >, en *Annals of the New York Academy of Sciences*, 25, 646 p.
- Huacuz, R.  
2005 *Tenencia de la tierra y deterioro ambiental en el parque Nacional Nevado de Toluca (PNNT)*. Tesis de Maestría en Ciencias Sociales con especialidad en Desarrollo Municipal, El Colegio Mexiquense, México.
- Humboldt, A  
1993 *Briefe aus Amerika: 1799-1804*, Akademie Verlag, Alemania
- Humboldt, A.  
1862 < Cosmos; a sketch of the physical description of the universe >. en London, H.G. Bohn, 4, 575 pp. (¿Aquí cuál es el nombre de la publicación?)
- Humboldt, A. y Bonpland, A.  
1829 *Personal narrative of travels to the equinoctial regions of the new continent during the years 1799-1804*, vol VII, Longman, Rees, Orme, Brown, and Gree, Londres.
- Iwaniszewski, S. y Montero García, I. A.  
2007 «La sagrada cumbre de la Iztaccíhuatl», en *La montaña en el paisaje ritual*, Broda, J., Iwaniszewski, S., Montero García, I. A. (coord.), editado por el IIH-UNAM/CONACULTA/INAH, México.
- Ixtlilxóchitl, Fernando de Alva (¿No se pone «De Alva Ixtlilxóchitl, F»?)  
1986 *Obras históricas*, UNAM, México, D. F.
- Jiménez G., P. (¿Cómo van las iniciales del autor?)  
2002 *Cuenca Hidrográfica Terrerillos del Municipio de Zinacantepec, Estado de México. Diagnóstico Ambiental Cualitativo y Propuestas de Manejo*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Geografía, UAEM, Toluca, México.
- Juárez Becerril, Alicia María  
s.f. «Una esclava para el Popocatepetl: etnografía de dos rituales con motivo del cumpleaños de Don Gregorio», en Johanna Broda y Alejandra Gámez (coords.): *Cosmovisión mesoamericana y ritualidad agrícola, estudios interdisciplinarios y regionales*. Universidad Autónoma de Puebla, Puebla (en preparación).
- León-Portilla, Miguel y Eduardo Matos Moctezuma  
1981 *El Templo Mayor*. Bancomer, S.A., México.
- Leyenda de los Soles*, en *Códice Chimalpopoca*.
- 1975 Velásquez, P.F. (trad.), Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM, México, D. F.
- López Austin, A.  
1994 *Tlalocan y Tamoanchan*. FCE, México.
- 1996 «La cosmovisión mesoamericana», en Lombardo, Sonia and Enrique Nalda eds.: *Temas Mesoamericanos*: 471-507, Mexico: INAH.
- 2004 *Cuerpo Humano e Ideología. Las concepciones de los antiguos nahuas*, editado por Instituto de Investigaciones Antropológicas / UNAM, Tomo I, Serie Antropológica: 39, 2ª reimpresión, México.
- López Luján, Leonardo  
1993 *Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*. INAH, México.
- 1997 «Llover a cántaros: el culto a los dioses de la lluvia y el principio de disyunción en la tradición religiosa mesoamericana», en Antonio Garrido Aranda (comp.): *Pensar América: cosmovisión mesoamericana y andina*: 89-110. CajaSur y Ayuntamiento de Montilla. Córdoba, España.
- López Luján, L. et al.  
1995 < Xochicalco. El lugar de la casa de las flores >, en *Xochicalco y Tula*, pp. 16-141, CONACULTA-Jaca Book, México. (En el texto «Observaciones celestiales» no aparece et al. y, evidentemente, sólo se trata de un autor.)
- Lozano-García y Caballero (Falta esta referencia citada en el artículo 2.2 Evolución del paisaje)
- Luna Erreguerena, P.  
2000 < El Nevado de Toluca. Sitio de veneración prehispánica >, en *Arqueología Mexicana*, vol. VIII, núm. 43, pp. 47-50.



- Luna Erregerena, P. 2001. (Falta esta referencia citada en el texto «Recorriendo la montaña».)
- Macías, J. L.  
1997 <The Upper Toluca Pumice: a mayor plinian event occurred ca. 10,500 yr. Ago at Nevado de Toluca. Central México>, en *Eos, Transactions of American Geophysical Union*, vol. 78, núm. 46, (¿páginas?)
- Macías, J. L.  
2005 <Geología e historia eruptiva de algunas de los Grandes Volcanes activos de México>, en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, tomo LVII, núm. 3, pp. 379-424.
- Macías, J. L., García-Palomo, A., Arce, J. L., Siebe, C., Espíndola, J. M., Komorowski, J. C. y Scott, K.  
1997 <Late Pleistocene-Holocene cataclysmic eruptions at Nevado de Toluca and Jocotitlan volcanoes, Central México>, en Link, K.P. y Kowallis, B.J. (eds.). *Proterozoic to recent stratigraphy, tectonics, and volcanology, Utah, Nevada, southern Idaho and Central México*, Geology Studies, Brigham Young University, 42 (1), pp. 493-528.
- Madrigal, D. y González A.  
1991 <Distribución del impacto ambiental en los bosques de Pinus hartwegii del Nevado de Toluca, México>, en Memoria del IIIer. (¿Primer?) Encuentro de Geógrafos de América Latina. Tomo II, pp. 377-384, INEGI-UAEM, México.
- Madrigal, D. y González, A.  
1996 <Geomorfología glacial y periglacial del Nevado de Toluca>, en *Ergo sum*, 3(1), marzo, pp. 95-101, UAEM, Toluca, México.
- Maldonado Jiménez, D.  
2005 *Religiosidad indígena. Historia y Etnografía Coatetelco, Morelos*, INAH, Colección Científica, Serie Etnografía, núm. 480, México.
- Maruri Carrillo, M. E.  
1997 *Toponimia Techialoyan. Un intento de reconstrucción histórico-geográfica de San Martín Cocoyacac, San Antonio Techialoyan y San Pedro Tototepec en la región oriental del Valle de Toluca. (Siglos XVI y XVII)*. Tesis de Licenciatura en Etnohistoria, ENAH, México, D. F.
- Maruri Carrillo, M. E.  
2002 <Sistema de cargos en San Antonio la Isla: Pasado y presente en la organización cívico-religiosa>, en Sandoval Forero, E. A., Topete, H. y Korsbaek, L. (eds.), *Cargos, fiestas, comunidades*, pp. 101-117, UAEM; Toluca, México.
- Maruri Carrillo, M. E.  
2003 *Simbolismo acuático y cosmovisión en las prácticas religiosas. Una interpretación del modo de vida lacustre como pervivencia cultural en San Antonio la Isla, Estado de México*. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, (¿de qué universidad (UNAM)?)
- Martínez G., G. (¿están bien las iniciales del autor?)  
2001 Caracterización geomorfológica de los arroyos Caballero, La Cuchilla y Verdiguél del franco noreste del volcán Nevado de Toluca, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Geografía, UAEM, Toluca, México.
- Matos Moctezuma, Eduardo  
1988 *Obras maestras del Templo Mayor*. Fomento Cultural Banamex, A.C., México.
- Matrícula de Tributos.  
1991 *Matrícula de Tributos. Nuevos estudios*, editado por la SHCP, México.
- Maass, S., F., Regil-García, H., H., (¿están bien las iniciales de los dos primeros autores?) González-Esquivel, C. y Nava-Bernal, G.  
2006 <Cambio de uso del suelo y vegetación en el Parque Nacional Nevado de Toluca, México, en el periodo 1972-200 (Parte A y B)>, en *Investigaciones Geográficas*, UNAM, diciembre, núm. 061, pp. 38-57.
- Medina, Andrés  
2000 *En las cuatro esquinas, en el centro*. IIA/UNAM, México.
- Medina Jaen, Miguel y Tim M. Tucker  
2008 «El glifo escalonado en el Mapa de Cuauhtinchan II: símbolo de la montaña y la cueva de origen», en Tim Tucker y Arturo Montero (coords.): *Mapa de Cuauhtinchan II: Entre la ciencia y lo sagrado*. Mesoamerican Research Foundation, México.
- Montero García, I. A.  
1991 <La Cueva de Cerro Prieto, Nevado de Toluca>, en *Draco*, 8, pp. 3-6.
- 1995 <Arqueología de alta montaña>, en *Coloquio Cantos de Mesoamérica: Metodologías científicas en la búsqueda del conocimiento prehispánico*, pp. 293-314, Instituto de Astronomía de la Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- 2000 *Las formaciones subterráneas naturales en la Historia de México*. Tesis de maestría en historia de México. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México, D. F.
- 2001 «Buscando a los dioses de la montaña: una propuesta de clasificación ritual», en Broda, Johanna, Stanislaw Iwaniszewski y Arturo Montero (coords.): *La montaña en el paisaje ritual*: 23-47. INAH - IIH/ UNAM - Universidad Autónoma de Puebla, México.
- 2004a *Atlas arqueológico de la alta montaña mexicana*, Comisión Nacional Forestal, SEMARNAT, México
- 2004b <Altas montañas y calendarios de horizonte en Mesoamérica>, en Boccas, M., Broda, J. y Pereira, G. (coords.), *Etno y arqueoastronomía en las Américas*. Memorias del Simposio ARQ-13 del 51, Congreso Internacional de Americanistas, Santiago de Chile.
- 2005 *Los símbolos de las alturas*. Tesis de doctorado en antropología. ENAH, México, D. F.
- 2008 <Apuntes sobre el acervo arqueológico de alta montaña en México>, en Loera, M, Iwaniszewski, S. y Cabrera, R. (coords.), *Páginas en la nieve. Estudios sobre la montaña en México*, pp. 29-56, CONACULTA-INAH-ENAH, México.
- Montúfar López, A.  
2006 «La flora sagrada de Tenochtitlán: propuesta para una nueva sala del Museo del Templo Mayor», en *Arqueología e historia del Centro de México. Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, López Luján, L., Carrasco, D. y Cué, L. (coord.), INAH, México.
- s.f.a «Rituales de apertura y cierre del temporal en Temalacatzingo, Guerrero», en Johanna Broda y Alejandra Gámez (coords.): *Cosmovisión mesoamericana y ritualidad agrícola, estudios interdisciplinarios y regionales*. Universidad Autónoma de Puebla, Puebla (en preparación).
- Morante López, R. B.  
1990 <En Xochicalco, el Popocatepetl marca el tiempo>, en *México Desconocido*, año XIII, núm. 164, pp. 28-32.
- 1993 *Evidencias del conocimiento astronómico en Xochicalco, Morelos*, Tesis para optar por el Título de Maestro en Historia y Etnohistoria, División de Estudios Superiores, Maestría en Historia y Etnohistoria, ENAH / SEP / INAH, México.
- Murillo Rodríguez, S.

- 2002 *La vida a través de la muerte: Estudio biocultural de las costumbres funerarias en el Temazcaltepec prehispánico*, Editorial Plaza y Valdés, México
- Norini, G., Groppelli, G., Capra, L. y De Beni, E.
- 2004 <Morphological analysis of Nevado de Toluca volcano (México): new insights into the structure and evolution of an andesitic stratovolcano >, en *Geomorphology*, vol. 62, pp. 47-61
- Ordóñez, E.
- 1902 *Le Xinantecatli ou Volcan Nevado de Toluca*. Memorias de la Sociedad Científica «Antonio Alzate», 18, pp. 83-112.
- Ortiz, A., P., O. y Ovando, G., J., E. (¿están bien las iniciales de los autores?)
- 1995 Propuesta de sendero educativo e infraestructura en el Parque Nacional Nevado de Toluca. Tesis de Licenciatura, Facultad de Geografía, UAEM, Toluca, México.
- Peña, I. de la.
- 1986 <Reseña de las exploraciones botánicas en México, siglos XVI al XIX >, en *Estudios de Antropología Médica*, vol. IV, pp. 53-64, IIA-UNAM, México, D. F.
- Pérez Gómez, G. (comp.)
- 2000 *Toluca en la poesía*, H. Ayuntamiento Constitucional 1997-2000, Toluca, México:
- Pérez Lugo, L.
- 2007 *Tridimensión cósmica otomí. Aportes al conocimiento de su cultura*, Editado por Plaza y Valdés/Sociología Rural/Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Pomar Bautista, J.
- 1975 *Relación de Tezcoco (Siglo XVI)*, Biblioteca Enciclopédica del Estado de México, México.
- Ponce de León, Arturo
- 1983 «Fechamiento archaeoastronómico en el altiplano de México», en Anthony F. Aveni y Gordon Brotherston (eds.): *Calendars in Mesoamerica and Peru. Native American Computations of Time: 73-99*. BAR International Series 174, Oxford.
- s.f. *Elementos correctivos del tiempo y el espacio en la arquitectura mesoamericana. Emplazamiento, orientación y paisaje ritual en Xochicalco*. Tesis de Doctorado en Arquitectura, UNAM (en proceso).
- Primeros memoriales*.
- 1993 Edición facsimilar, Norman: University of Oklahoma Press. (¿Ciudad?)
- Quezada, N.
- 1996 *Los matlatzincas* (época prehispánica y época colonial hasta 1650), UNAM, México, D. F.
- Reinhard, Johan
- 1992 Underwater Archaeological Research in Lake Titicaca, Bolivia. In *Ancient America: Contributions to New World Archaeology*, N. Saunders (ed.), Oxbow Books, Oxford, pp. 117-143.
- «Relación de Temazcaltepec».
- 1986 En *Relaciones geográficas del siglo XVI: México*, Acuña, R. (ed.), tomo 2, UNAM-IIA, México.
- Rzedowski J.
- 1983 «Principales comunidades vegetales. Flora Fanerógama del Valle de México», vol I, CECSA, México, D.F. pp. 47-54.
- Rivas, F. 2002. Comunicación oral. ¿se incluye?
- Rivas, J. A. y Juárez, M.
- 2006 Crecimiento económico y deterioro ambiental de las localidades del Parque Nacional Nevado de Toluca. Tesis de licenciatura en Geografía y Ordenación del territorio. Facultad de Geografía, UAEM, Toluca, México.
- Rojas-Merced, E., E., Valadez-Pérez, M., E., (¿están bien las iniciales de los dos primeros autores?) Mireles-Lezama, P., Reyes-Enriquez, A. y Pastor-Medrano, J.
- 2007 <Estimación de la producción de agua superficial del Parque Nacional Nevado de Toluca, para el año 2006 >, en *Quivera*, vol. 9, núm. 001, (¿páginas?), UAEM, Toluca, México:
- Robelo, Cecilio.
- 2001 *Diccionario de mitología nahoa*, Editorial Porrúa, México, D. F.
- Romero Quiroz, J.
- 1959 *El volcán Xinantecatli. Toponimia*, Gobierno del Estado de México, Toluca, México.
- Romero Quiroz, J.
- 1963 *Teotenanco y Matlatzincó (Calixtlahuaca)*, Ediciones del Gobierno del Estado de México, Toluca, México.
- Romero Quiroz, J.
- 1973 *La ciudad de Toluca*, Gobierno del Estado de México, Toluca, México.
- Ruiz de Alarcón, H.
- 1987 <Tratado de las supersticiones y costumbres gentilicias que oy viuen entre los indios naturales desta Nueva España >, en *El alma encantada* (presentación de Fernando Benítez al facsímil del año de 1656), pp. 261-480, Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Ruiz de Alarcón, H.
- 1988 <De la adoración y sacrificio que hacían en los cerros a los ídolos, y montes de piedra por los caminos que están señalados hasta hoy >, en *Tratado de las supersticiones y costumbres gentilicias que hoy viven entre los indios naturales desta Nueva España, escrito en 1629*, 49, SEP, México.
- Ryan, C.
- 2000 <Tourist Experiences, Phenomenographic Analysis, Post-positivism and Neural Network Software >, en *International Journal of Tourism Research*, 2, pp. 139-131.
- Sahagún, Fray B. de.
- 2000 *Historia general de las cosas de Nueva España*, 3 volúmenes, CONACULTA, México.
- 1974 *Primeros Memoriales*, Textos en náhuatl, traducción directa, prologo y comentarios por Wigberto Jiménez Moreno, INAH/SEP/Consejo de Historia, Colección Científica núm. 16, Historia, en ocasión del XLI Congreso Internacional de Americanistas, México.
- Sandoval, A.
- 1987 Actualización y análisis cartográfico sobre usos de suelo y vegetación del Parque Nacional Nevado de Toluca, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Sánchez,
- 1993 (Esta cita aparece en el artículo 8.4 Un fin de semana... pero no sé si se trata del mismo Sánchez Colín de abajo.)
- Sánchez Colín, S.
- 1993 *El Estado de México, su historia, su ambiente, sus recursos*, tomo 1, Instituto Mexiquense de Cultura, Toluca, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas



- 2007 *Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007-2012*, SEMARNAT-CONANP, México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales–Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- 2008 *Estrategia Nacional para un Desarrollo Sustentable del Turismo y la Recreación en las Áreas Protegidas de México*, SEMARNAT-CONANP, México.
- Seler, ¿? 1988. tomo I: 149 y ss (Falta esta referencia que aparece en el texto «Observaciones celestiales» y en «Chicnahui Ehécatl»)
- Serna, J. de la.
- 1953 *Tratado de las idolatrías, supersticiones, dioses, ritos, hechicerías y otras costumbres gentílicas de las razas aborígenes de México*, Ediciones Fuente Cultural, México.
- Serna, J. de la.
- 1987 <Manual de ministros de indios para el conocimiento de sus idolatrías, y extirpación de ellas >, en *El alma encantada* (presentación de Fernando Benítez al facsímil del año de 1656), pp. 261-480, Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Schmincke, (¿Nombre del autor?)
- 2004 *Volcanism*, Springer Verlag, Berlín.
- Sedov, S., Solleiro-Rebolledo, E., Gama-Castro, J., Vallejo-Gómez, E. y González-Vázquez, A.
- 2001 <Buried paleosols of the Nevado de Toluca: an alternative record of late Quaternary environmental change in central México >, en *Journal of Quaternary Science*, vol.16, pp. 375-389.
- Sedov, S., Solleiro-Rebolledo, E., Morales-Puente, P., Arias-Herrera, A., Vallejo-Gómez, E. y Jasso-Castaneda, C.
- 2003 <Mineral and organic components of the buried paleosols of the Nevado de Toluca, Central México as indicators of paleoenvironments and soil evolution >, en *Quaternary International*, pp. 106-107, 169-184.
- Seler, E.
- 1988 *Comentarios al Códice Borgia*, tres tomos, Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Siebert, L.
- 1984 <Large volcanic debris avalanches: characteristics of source areas, deposits and associated eruptions >, en *Journal Volcanol. Geotherm*, Res. 22, pp. 163-197.
- Solleiro-Rebolledo, E., Macia, J. L., Gama-Castro, J., Sedov, S. y Sulerzhitsky, L.
- 2004 <Quaternary pedostratigraphy of Nevado de Toluca >, en *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, núm 21(1), pp. 101-109.
- Sonnier, G.
- 1970 *La montaña y el hombre*, Editorial RM, Barcelona.
- Sprajc, I.
- 2001 *Orientaciones astronómicas en la arquitectura prehispánica del centro de México*, CONACULTA/INAH, Serie Arqueología, Colección Científica núm. 427, México.
- S.S.S. Sarma., Gutiérrez, M., E. (¿están bien las iniciales de los dos primeros autores?) y Serranía-Soto, C.
- 1996 <Rotifers from High Altitude Crater-Lakes at Nevado de Toluca Volcano, Mexico >, en *Hidrobiología*, UAM-Iztapalapa, vol. 6, núm. 1-2, pp. 33-38.
- Sugiura Yamamoto, Y.
- 2005a *Y atrás quedó las Ciudades de Dioses. Historia de los asentamientos en el valle de Toluca*, UNAM-IIA, México. (Lo copié tal como viene en el artículo, pero hay un error en el título: o es *Y atrás quedaron las Ciudades de los Dioses*, o *Y atrás quedó la Ciudad de los Dioses*.)
- Sugiura Yamamoto, Y.
- 2005b <Reacomodo demográfico y conformación multiétnica en el valle de Toluca durante el Posclásico: una propuesta desde la arqueología >, en *Reacomodos demográficos del Clásico al Posclásico en el centro de México*, Manzanilla, L. (ed.), IIA-UNAM, pp. 175-202, México.
- Sugiura Yamamoto, Y.
- 2006 <¿Continuidad o discontinuidad en la cerámica?: discusión acerca del paso del Clásico al Epiclásico, visto desde el valle de Toluca >, en Solar Valverde, L. (ed.), *El fenómeno Coyotlatelco en el centro de México: tiempo, espacio y significado*, Memoria del Primer Seminario-Taller sobre Problemáticas Regionales, CONACULTA-INAH, México, pp. 127-162.
- Sugiura Yamamoto, Y. y Silis, O.
- s/f <Figurillas, adornos de braseros, pesas de red y su significado en el ritual lacustre de Santa Cruz Atizapan >, en *La gente de la ciénaga en tiempos antiguos: la historia de Santa Cruz Atizapan*, Sugiura Yamamoto, Y. (ed.) (en prensa) (¿Editoria, institución, o algo?)
- Sugiura Yamamoto, Y., Barba Pingarón, L., Covarrubias García, M., Ortiz Butrón, A. y Caballero Miranda, M.
- s/f <Transformaciones del paisaje lacustre: el caso de Santa Cruz, Atizapan, Cuenca del Alto Lerma, México Central >, en Ortiz, E. y Liendo, R. (eds.), *Lugar, espacio y paisaje en Arqueología Mesoamérica y otras áreas culturales*, IIA-UNAM, México. (en prensa)
- Tejero, D.
- 2007 <La riqueza florística del Estado de México >, en *Licopodios y helechos. Adumbraciones ad Summae Editionem*, vol.27, pp. 1-32, Madrid.
- Tejero, D. y Arreguín, M.
- 2004 <Lista con anotaciones de los pteridófitos del Estado de México >, en *México. Acta Botánica Mexicana*, vol. 69, pp. 1-82.
- Torquemada, Fray J de.
- 1975 *Monarquía Indiana*, Tomo III, Editorial Porrúa, 5ª edición, México
- 1977 *Monarquía Indiana*, UNAM, México, D. F.
- Torres, M. y Tejero, D.
- 1998 <Flora y vegetación de la Sierra de Sultepec, Estado de México >, en *Anales del Instituto de Biología*, UNAM, Serie Botánica, vol. 69(2), pp. 135-174.
- Townsend, Richard
- 1992 *The Aztecs*. Thames and Hudson, London.
- Turner, B. L. II y Meyer, W. B.
- 1994 <Global land use and land cover change: an overview >, en: Meyer, W. B. & II. B. L. Turner (eds.), *Changes in land use and land cover: a global perspective*, pp. 3-10, Cambridge University Press, UK.
- Ucko, Peter
- 1994 Foreword. In *Sacred Sites, Sacred Places*. David Carmichael, J. Hubert, B.
- Reeves and A. (eds.), pp. xiii-xxiii. Routledge, London.
- Vázquez-Selem, L. y Heine, K.
- 2004 <Late Quaternary glaciation of Mexico >, en Ehlers, J. y Gibbard, P.L. (eds.) *Quaternary Glaciations-Extent and Chronology, Part III: South America, Asia, Africa, Australia, Antarctica.*, pp. 233-242, Elsevier, Amsterdam.
- Velásquez, G.
- 1973 *Quiénes fueron los matlatzincas* (Edición facsimilar en la Biblioteca Enciclopédica del Estado de México), Gobierno del Estado de México, Toluca, México.

- Vilaclara, G., Cuna, E. y Zeeb, B.  
 2005 <Subfossil chrysophyte morphotypes from two tropical, high-mountain lakes in Nevado de Toluca volcano, Central México >, en *Nova Hedwigia Beih*, 128, pp. 309-335.
- Villalpando, O.  
 1968 Algunos aspectos ecológicos del volcán Nevado de Toluca. Tesis biólogo (se oye raro). Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Villers, L., García, L. y López, J.  
 1998 <Evaluación de los bosques templados en México: una aplicación en el parque nacional Nevado de Toluca >, en *Investigaciones Geográficas*, vol. 36, pp. 7-21, Instituto de Geografía, UNAM, México, D. F.
- Villers-Ruiz, L., L., (¿están bien las iniciales del primer autor?) García del Valle, J. y López-Blanco.  
 1998 <Evaluación de los bosques templados en México: una aplicación en el Parque Nacional Nevado de Toluca >, en *Investigaciones Geográficas*, vol. 36, (¿páginas?), Instituto de Geografía, UNAM, México, D. F.
- Waltz, P.  
 1909 <Excursión Geológica al Nevado de Toluca >, en *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 6, pp. 113-117.
- Weaver, D.  
 2001 *Ecotourism*, Milton, QLD, Wiley. (¿editorial, ciudad o país?)
- Weigand C., P.  
 1997 <La turquesa>, en *Arqueología Mexicana*, núm. 27, vol. v, pp. 26-33. (¿El título del artículo es solo «La turquesa»?)
- White, S. E., Reyes-Cortes, M., Ortega Ramírez, J. y Valastro, S.  
 1990 *El Ajusco: geomorfología volcánica y acontecimientos glaciales durante el Pleistoceno superior y comparación con las series glaciales mexicanas y las de las Montañas Rocallosas*, INAH, Colección Científica, Serie Arqueología, México, D. F.
- Whitford, D. J. y Bloomfield, K.  
 1977 *Geochemistry of late Cenozoic Volcanic rocks from the Nevado de Toluca area, México*, Carnegie Institution of Washington, Year Book, 75, pp. 207-213.
- Winter, C.  
 2007 <The Intrinsic, Instrumental and Spiritual Values of Natural Area Visitors and the General Public: A comparative Study >, en *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 15, núm. 6. (¿páginas?)
- Zúñiga, N. (en el artículo las iniciales del autor aparecen como Zúñiga, S.S.)  
 2006 Diagnóstico del estudio de la vegetación en el Parque Nacional Nevado de Toluca, Estado de México. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.

AAP	Años antes del presente (2000)	ENAH	Escuela Nacional de Antropología e Historia
ANE	Antes de nuestra era	EVTM	Eje Volcánico Transversal Mexicano
AIM	Año internacional de las montañas (2002)	FCE	Fondo de Cultura Económica
AMCELA	Asociación Mexicana para la Conservación y Estudio de los Lagomorfos	IGECEM	Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	IIA-UNAM	Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México
CEPANAF	Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (Estado de México)	IIH-UNAM	Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Nacional Autónoma de México
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	INAH	Instituto Nacional de Antropología e Historia
CONACULTA	Consejo Nacional para la Cultura y las Artes	inegi	
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	m/ <sub>nm</sub>	metros sobre el nivel del mar
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal	PNNT	Parque Nacional Nevado de Toluca
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	PROBOSQUE	Protectora de Bosques del Estado de México
CNCPC	Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, INAH	onu	
CRM	Cruz Roja Mexicana	SAG	Secretaría de Agricultura
comp.	Compilador (a) (s)	SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
coord.	Coordinador (a) (s)	SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
dne	De nuestra era	UAEM	Universidad Autónoma del Estado de México
EE. UU.	Estados Unidos de América	UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México