

**DEL CHAPOPOTE AL PETRÓLEO EN MÉXICO:
HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA
ENTIDAD ‘NATURAL’ A PARTIR DE UNA
ENTIDAD CULTURAL**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA PRESENTA**

LUIS AVELINO SÁNCHEZ GRILLET

**DIRECTORA DE TESIS:
DRA. LAURA CHÁZARO GARCÍA**



**POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

ÍNDICE	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	3
AGRADECIMIENTOS	4
CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN	9
1.1 - LA NO-HISTORIA DEL 'PETRÓLEO' EN MÉXICO ANTERIOR AL SIGLO XX	9
1.2 - ENTIDADES NATURALES VERSUS ENTIDADES CULTURALES	15
1.3 - ¿POR QUÉ INTENTAR UNA HISTORIA TEMPRANA DEL CHAPOPOTE-PETRÓLEO EN MÉXICO?.....	17
1.4 - LÍMITES E HIPÓTESIS DE TRABAJO	21
CAPÍTULO II - USOS, INTERCAMBIO, SIGNIFICADOS E IDENTIDAD DEL CHAPOPOTE ENTRE LOS PUEBLOS INDÍGENAS	27
2.1 - ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO	27
2.2 - LA CONCEPCIÓN INDÍGENA DEL CHAPOPOTE	28
2.2.1 - <i>Nociones indígenas sobre la procedencia y naturaleza del chapopote</i>	28
2.2.2 - <i>La posible conceptualización indígena del chapopote</i>	34
2.3 - LOS USOS DEL CHAPOPOTE EN MESOAMÉRICA - PRIMERA PARTE: LOS USOS REFERIDOS POR FRAY BERNARDINO DE SAHAGÚN	44
2.3.1 - <i>El chapopote como aromatizante</i>	44
2.3.2 - <i>El chapopote como goma de mascar</i>	49
2.3.3 - <i>Los usos medicinales del chapopote y otros hidrocarburos</i>	55
2.3.4 - <i>El chapopote como adhesivo</i>	63
2.4 - LOS USOS DEL CHAPOPOTE EN MESOAMÉRICA - SEGUNDA PARTE: LOS USOS NO REFERIDOS POR FRAY BERNARDINO DE SAHAGÚN	67
2.4.1 - <i>El empleo del chapopote como pintura y colorante</i>	67
2.4.2 - <i>El chapopote como impermeabilizante</i>	75
2.4.3 - <i>El chapopote como material de construcción</i>	81
2.4.4 - <i>El chapopote como iluminante</i>	85
2.4.5 - <i>El chapopote como arma incendiaria</i>	89
2.4.6 - <i>El chapopote como combustible</i>	91
2.5 - INTERCAMBIO Y REGÍMENES DE USO DEL CHAPOPOTE	93
2.5.1 - <i>El doble régimen de uso del chapopote</i>	93
2.5.2 - <i>Los orígenes del intercambio del chapopote en Mesoamérica</i>	94
2.5.3 - <i>Transporte y diferenciación de regímenes de uso del chapopote</i>	97
2.6 - ¿QUÉ ERA ENTONCES EL CHAPOPOTE?	101
CAPÍTULO III- LOS HIDROCARBUROS EN LA NUEVA ESPAÑA: TRÁNSITO DEL CHAPOPOTE AL PETRÓLEO Y CREACIÓN DE UN NUEVO OBJETO CIENTÍFICO DENTRO DE UN NUEVO ORDEN TAXONÓMICO	105
3.1 - ESTRUCTURA DEL CAPÍTULO	105
3.2 - LOS PRIMEROS CONTACTOS DE LOS ESPAÑOLES CON LOS HIDROCARBUROS DE AMÉRICA	107
3.2.1 - <i>Los españoles y los hidrocarburos antes de la conquista de América</i>	107

3.2.2 – <i>Los primeros contactos con los hidrocarburos en América</i>	111
3.3 – USOS Y COMERCIO DEL CHAPOPOTE EN LA NUEVA ESPAÑA.....	121
3.3.1 – <i>El chapopote como material de calafateado en la Nueva España</i>	121
3.3.2 - <i>Otros usos y comercio del chapopote en la Nueva España</i>	130
3.3.3 – <i>La subutilización del chapopote en la Nueva España</i>	137
3.4 - EL CHAPOPOTE COMO OBJETO CIENTÍFICO EN LA NUEVA ESPAÑA Y LA CONFORMACIÓN DEL CONCEPTO “PETRÓLEO”	145
3.4.1 - <i>La corta carrera del chapopote en la historia natural del XVI</i>	146
3.4.2 - <i>El incipiente interés por los hidrocarburos de la Nueva España en el siglo XVIII</i>	154
3.4.3 - <i>Andrés Manuel del Río y la clasificación de los hidrocarburos</i>	169
CAPÍTULO IV - EPÍLOGO Y CONCLUSIONES	189
4.1 - EPÍLOGO	189
5.2 - CONCLUSIONES.....	193
BIBLIOGRAFÍA	197

RESUMEN

El hilo conductor es la manera cómo una entidad definida fundamentalmente por sus usos y valores simbólicos, como lo fuera el llamado *chapopotli*, se convirtió hacia el siglo XIX en el objeto científico llamado “petróleo”. Entendemos tal proceso como el producto de una *construcción* conceptual, impulsada tanto por ciertas prácticas de uso y aprovechamiento, como por los cambios en la manera de identificar y clasificar sustancias que se dieron en la mentalidad europea de fines del siglo XVIII. El trabajo es, a la vez, una historia comprensiva de los usos que las sustancias que ahora agrupamos bajo las categorías de “petróleo” o “hidrocarburos” han tenido en lo que actualmente es México desde el Preclásico mesoamericano y hasta las primeras décadas del siglo XIX. Se muestra que éstas han sido objeto continuo de uso y aprovechamiento desde al menos el 1,200 a. de C., siendo que entre los pueblos mesoamericanos el *chapopotli* fue tanto un material con usos ritual, ceremoniales, sociales y medicinales, como también, aunque ello sólo en ciertas regiones, un material con importantes aplicaciones utilitarias. Se hace un análisis detallado de lo que pudo ser la concepción indígena del *chapopotli*, estudiándose el carácter abierto de la denominación y la frecuente asimilación e intercambio entre el *chapopotli*, el hule derretido (*olli*), y otras breas, gomas y resinas: Se analiza, asimismo, cómo fue que el *chapopotli* llegó a tener distintos usos y valores en diversas áreas de Mesoamérica. Se discute luego las concepciones de los españoles del XVI respecto a los *bitúmenes*, y se reconstruyen los primeros encuentros entre éstos y los hidrocarburos del suelo novohispano, así como los usos que dieron a tales materias. Se presenta la tesis de que el *chapopote* no fue ignorado por los españoles (como a menudo se ha supuesto), sino que éstos pudieron hacer un uso considerable de éste como material para impermeabilización de navíos (ello aparte de la pervivencia de diversos usos indígenas). Se especula sobre las posibles causas de que los españoles no hubiesen hecho un uso más extensivo de dicho recurso, y al final se detallan los diversos estudios de historia natural que en la Nueva España se ocuparon de esta materia. Se trata con especial acuciosidad la manera como el mineralogista Andrés Manuel del Río abordó el problema de la clasificación de estas sustancias, y la manera cómo tal clasificación debió adaptarse al cambio de paradigma mineralógico acaecido a partir de la inclusión de la composición química como criterio de clasificación, siendo que al final de los intentos clasificatorio de del Río estaban puestas ya las bases conceptuales para la formación de la entidad “petróleo” tal como la entendemos en la actualidad.

ABSTRACT

This work concentrates in how an entity fundamentally defined by certain uses and associated symbolisms, which was the Pre-Hispanic *chapopotli*, became during the 19th Century into a scientific object called “petroleum”. This was the outcome of a conceptual constructive process, pushed by certain appropriation practices, as well as by some important changes that were going on at the end of 18th C. on the European mentality, concerning the ways in which substances were identified and classified. In addition, this work tries to be a comprehensive history of the uses in Mexico of the substances that we now know as “petroleum” or “hydrocarbons”, since the Mesoamerican Pre-Classic Period to the first decades of 19th C. It is shown that these substances have been continually used in Mexico at least since 1,200 years before the Common Era, being *chapopotli* a material diversely used for ritual, religious, social and medical purposes, as well as a utilitarian material strategically important in some few areas of Mesoamerica. Moreover, we study the possible indigenous conception about *chapopotli*, and the way it was habitually confused and interchanged with some other indigenous materials, like melted natural rubber (named *olli* in Náhuatl language) and some other tars, gums and resins. We also discuss how it happened that *chapopotli* happened to be different values and uses in different regions of Mesoamerica. Then, we study the 16th C. Spanish conceptions about hydrocarbons –called: *bitúmenes*– and the circumstances under which Spaniards had their first encounters with these substances in the kingdom of New Spain. Our hypothesis here is that Spaniards in the New Spain did not ignore the *chapopote* (as it is often assumed), but they could have done an extensive use of this, as a material for caulking ships in the royal dockyards in the Gulf of Mexico (that in addition to the indigenous uses of the *chapopotli* that survived in New Spain). Anyway, it is interesting to learn why Spaniards did not take more advantages from this substance in New Spain, so we also analyze this problem. Then, we track the few studies written in New Spain about the *chapopote* and some other related substances, and eventually we concentrate on the works of the Spanish-Mexican mineralogist Andrés Manuel del Río, who at the ending of the 18th C. tried for the very first time to classify these substances. As we shall see, del Río had later to adapt his mineralogical classification to the new chemical classificatory paradigm that had been proposed by Jakob Berzelius and which eventually came to dominate all mineral systems. At the end of his work del Río had established in 19th C. Mexico the conceptual fundamentals to understand the Pre-Hispanic *chapopotli* as “petroleum” in the modern sense of this word.

AGRADECIMIENTOS

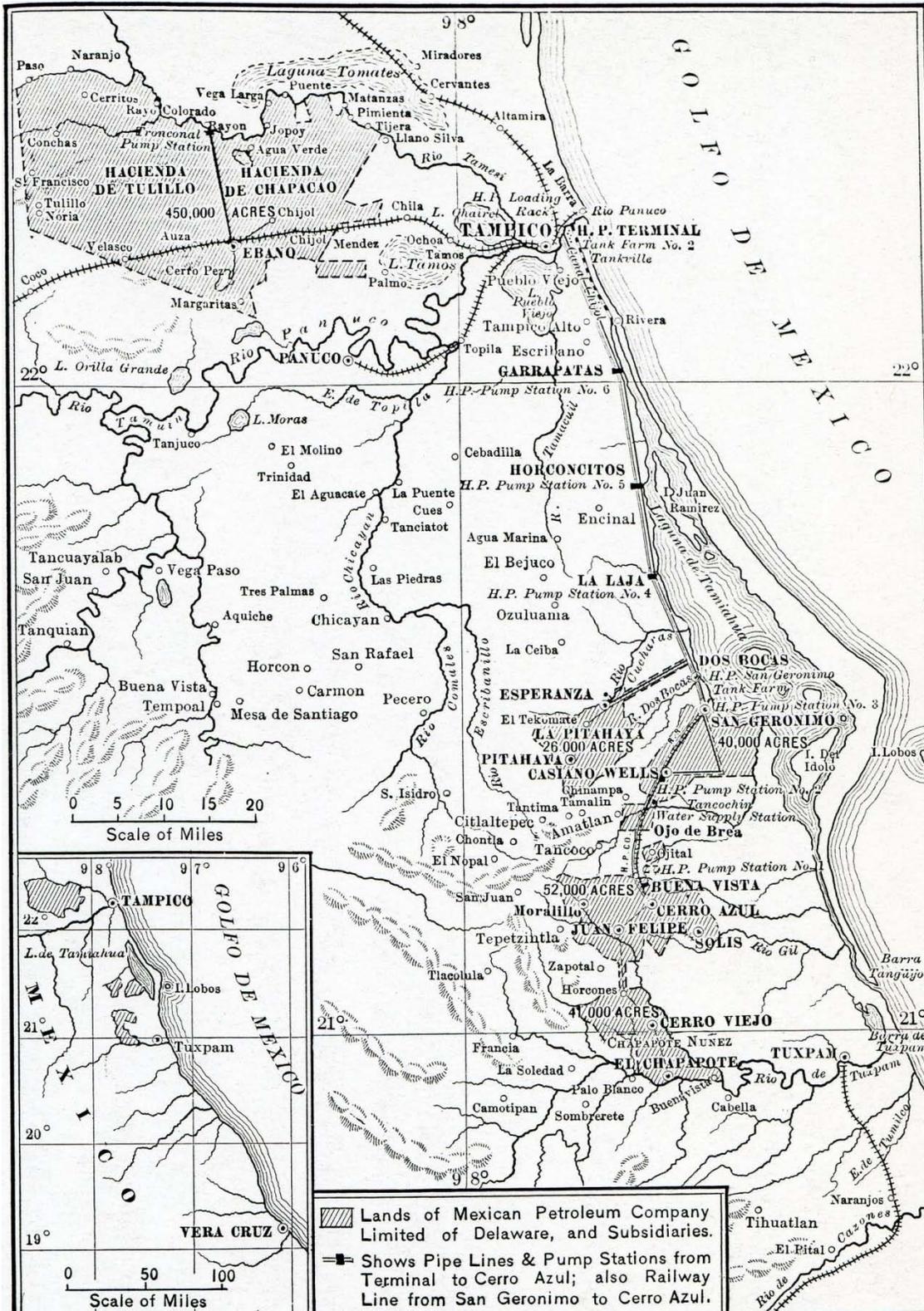
El que este trabajo de investigación pudiese llevarse a cabo se debe a las enseñanzas y apoyo de una serie de personas e instituciones que procuraré mencionar brevemente. Agradezco, en primer lugar, a mis profesores en el Posgrado en Filosofía de la Ciencia de la UNAM: a Laura Cházaro no sólo por haber asesorado este trabajo, sino sobre todo por su amistad, y por enseñarme a pensar críticamente la historia, en general, y la historia de la ciencia, en particular; a Carlos López Beltrán por haberme ensañado las bases de la especialidad y transmitirme su vocación por esta apasionante materia; a Miruna Achim por haberme ensañado casi todo lo que sé sobre la cultura y la ciencia de la Nueva España; y a Rafael Guevara por mostrarme algunos entretelones de la historia de la ciencia en México. Debo agradecer, asimismo, a Fabio Barbosa, del Instituto de Investigaciones Económicas, por horas y horas de plática sobre la fascinante historia de la industria petrolera en México, y por compartir generosamente conmigo sus conocimientos sobre la materia y sus experiencias con los trabajadores del petróleo. Agradezco igualmente a Emilie Carreón, del Instituto de Investigaciones Estéticas, por sus valiosas orientaciones e iluminadoras pláticas en lo que respecta a los usos prehispánicos del hule y la forma como esta sustancia resultó frecuentemente confundida con el chapopote.

En el plano de las instituciones, debo agradecer en primer lugar al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por proporcionarme entre 2005 y 2007 la beca que me permitió efectuar los estudios de maestría. Similarmente agradezco a las autoridades del Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM la concesión de la licencia para titulación que me dio el tiempo necesario para completar esta investigación. Agradezco, además, las atenciones recibidas por el personal del Archivo Histórico de Petróleo Mexicanos y por su director, el Dr. Eduardo Clavé, pues me facilitaron grandemente la búsqueda de documentos en este valioso archivo.

En el plano personal agradezco cariñosamente a mi padre, Avelino Sánchez Mex, y a mis hermanas Olivia y Rebeca por todo su apoyo. Mi gratitud y mi reconocimiento también para mis amigos y compañeros de generación, quienes hicieron de esta experiencia de estudio e investigación una experiencia humana: Lidia Barajas, Angélica Martínez, Laura Celis e Israel Rojas, así como también Natalia Luna.

Reservo un lugar especial para agradecer *in memoriam* a mi madre, Rebeca Graillet, y a mis abuelos Avelino Sánchez, Olga Mex, Maclovia Carrión y Olivier Luis Graillet, quienes seguramente se habrían alegrado mucho con esto; sobre todo quizá mi abuelo Olivier, quien experimentó en carne propia la manera como las compañías petroleras extranjeras explotaron a los trabajadores mexicanos allá en las prolíficas regiones petrolíferas de la Huasteca veracruzana.

Ciudad Universitaria, Septiembre de 2008



Mapa de las regiones petroleras de México en explotación durante las primeras décadas del siglo XX, publicado en el libro de Clarence W. Barron *The Mexican Problem* (1917).

A Laura Isabel, con todo mi amor y agradecimiento.

A todos los ciudadanos que más allá de filiaciones políticas se hallan comprometidos en las acciones de resistencia civil pacífica destinadas a impedir el cumplimiento de los planes de desmantelamiento de la industria petrolera nacional. La dedicatoria va, en primer lugar, para las mujeres del movimiento, quienes han dado cátedra de valor civil.

Capítulo I

Introducción

Este es un fragmento de la historia de algo que se supone no tiene historia. Más aún, es la historia de algo que no tendría por qué tener historia. Es parte de la historia en México de esa sustancia a la que hoy llamamos ‘petróleo’ anteriormente a que se la comenzara a explotar industrialmente en el siglo XX. Es, pues, una historia sobre el petróleo en México antes de la existencia de la industria petrolera. Es una indagación acerca de dónde estaba ese ‘petróleo’ antes de que norteamericanos, ingleses y holandeses vinieran con sus torres de perforación para extraerlo y llevárselo.

La necesaria pregunta previa aquí es: ¿y cuál es el caso de ocuparse de semejante asunto? Y en particular: ¿por qué tendría que ser este un tema de historia de la ciencia? Daremos respuesta a tales cuestiones, pero para ello será preciso exponer primero en algún detalle en qué sentido puede afirmarse que no existe, ni parecería posible que existiera, una historia del petróleo en México anterior al siglo XX.

1.1 - La no-historia del ‘petróleo’ en México anterior al siglo XX

Nadie supone, desde luego, que en México se desconociera la existencia del ‘petróleo’ anteriormente al arribo de los petroleros extranjeros al país. De hecho, estas historias¹ suelen

¹ La historiografía de la industria petrolera en México es abundante. Entre las obras que tendrían que considerarse como de referencias obligadas están, en primer lugar, las historias patrocinadas por Petróleo Mexicanos (PEMEX), particularmente el trabajo colectivo en 4 tomos coordinado por Lourdes Celis Salgado (1988), *La industria petrolera en México: Una crónica*. Entre las obras mexicanas destaca también el trabajo del geólogo Ezequiel Ordóñez (1932), *El petróleo en México: Bosquejo histórico*, primera historia del petróleo en México, en voz de uno de sus protagonistas. Importantes son también las historias de José Domingo Lavín (1950), *Petróleo: Pasado, presente y futuro de una industria mexicana*; Jesús Silva Herzog (1963), *La expropiación del petróleo en México*; Lorenzo Meyer (1968), *México y Estados Unidos en el conflicto petrolero: 1917-1942*; José López Portillo y Weber (1975), *El petróleo de México: Su importancia, sus problemas*; Miguel Alemán Valdés (1977), *La verdad del petróleo en México*; Meyer y Morales (1990), *Petróleo y nación: La política petrolera en México, 1900-1987*; y las de Álvarez de la Borda (2005), *Los orígenes de la industria petrolera en México 1900-1925 y Crónica del petróleo en México: de 1863 a nuestros días* (2006); así como el informe de la Comisión Pericial que dictaminó en 1939 en el conflicto de orden económico que condujo eventualmente a la expropiación de Lázaro Cárdenas, publicado por el Gobierno de México con el título de *El petróleo de México* (1940). De entre las obras escritas por extranjeros destaca el que fue el primer trabajo sobre la historia de la industria petrolera en México, debido al geólogo norteamericano Everette Lee DeGolyer, “History of the Petroleum Industry in Mexico” (1914). Notables son también, del mismo DeGolyer (1952), “Historia de la exploración de petróleo en México antes de la expropiación 1938” en el *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, 4(8), pp. 303-322; Merrill Rippy (1954), *Oil and the Mexican*

iniciar con la mención de que en el siglo XVI Fray Bernardino de Sahagún había dado cuenta de que los habitantes de la antigua Tenochtitlan conocieron el petróleo desde épocas antiguas, llamándole *chapopote*. Dicho chapopote se vendía en los mercados prehispánicos y recibía diversos usos: se masticaba como chicle, se quemaba como incienso, se usaba como remedio medicinal y en ciertas ceremonias las indias se lo untaban en el rostro². El hecho es, sin embargo, que en tales historias esos usos prehispánicos del chapopote aparecen tan sólo como una mera curiosidad, respecto a la cual nada más cabe agregar, por cuanto se ha asumido que esa primitiva explotación prehispánica del chapopote carece de toda conexión con el posterior desarrollo de la industria petrolera moderna.

Dejando de lado por ahora el hecho de que nadie parezca haberse cuestionado si el chapopote prehispánico efectivamente era “petróleo”, el asunto es que para el grueso de la historiografía del petróleo en México el lapso que va de los escritos de Sahagún al inicio (o supuesto inicio) de la industria petrolera en México a principios del siglo XX no supone sino un enorme hueco, en el que nada notable parecería haber ocurrido. Las mayor parte de estas historias han asumido sencillamente (y por lo general de modo implícito) que por algo más de tres siglos nadie en Nueva España-México se ocupó del chapopote-petróleo, no dándosele a tal sustancia ningún uso de importancia. Ciertamente es, no obstante, que varias historias del petróleo –no muchas- dan cuenta de que en las últimas cuatro décadas del siglo XIX hubo en México diversos intentos, a cargo tanto de nacionales como de extranjeros (y todos ellos fracasados, se supone), por explotar comercialmente el petróleo³. Pero aún en estas últimas historias tales esfuerzos decimonónicos por establecer explotaciones petroleras en México se presentan como meros “antecedentes”, carentes en lo esencial de conexión significativa con las industrias petroleras que se establecieron en siglo XX.

Es así que entre los historiadores del petróleo en México (tanto mexicanos como extranjeros) ha predominado la idea de que si bien el “petróleo” era conocido y utilizado por los indígenas desde tiempos prehispánicos, y si bien es cierto que algunos pioneros in-

Revolution; Edgar Wesley Owen (1975), *Trek of the Oil Finders: A History of Exploration for Petroleum* (en sus capítulos pertinentes); y de Jonathan Brown (1993), *Oil and Revolution in Mexico*.

² En el Capítulo II comentaremos en detalle todas las referencias al chapopote contenidas en la *Historia General de las Cosas de Nueva España* de Fray Bernardino de Sahagún.

³ Entre las historias que mayor atención dedican a estas tentativas tempranas por establecer una explotación comercial del petróleo en México cabe mencionar especialmente a DeGolyer (1914), Lavín, Celis, Brown y Álvarez. (Ver nota 1).

tentaron infructuosamente explotar esta sustancia en las últimas décadas del siglo XIX, parecería en todo caso que para todo efecto práctico la historia del petróleo en México es una historia ostensiblemente moderna, la no vale la pena rastrear mucho más atrás del inicio del siglo XX. Esta actitud historiográfica dominante se sustenta, por su parte, en una serie de supuestos, asumidos por lo general de manera tácita y sin demasiada conciencia de ello. Tales supuestos pueden formularse en los siguientes términos:

- a) Aunque los pueblos prehispánicos conocieron y usaron el chapopote, su escaso nivel tecnológico (o su falta de inventiva, o las dos cosas juntas) les impidió obtener mayor provecho de éste, quedando su empleo limitado a usos de escasa relevancia práctica o económica (no se les ocurrió, por ejemplo, quemarlo como combustible). El chapopote ocupó, se supone pues, un sitio muy marginal en la vida y economía prehispánicas.
- b) Tras la conquista el chapopote prácticamente desapareció de la escena pública. Los españoles, debido a su escaso nivel tecnológico (o a su falta de inventiva, o a las dos cosas juntas), no le encontraron utilidad alguna ni le prestaron mayor atención. Cierro es que en las *Reales Ordenanzas para la Minería de la Nueva España* de 1783 se incluyó a los “bitúmenes o jugos de la tierra”, pero eso es todo cuanto puede decirse sobre el petróleo en la Nueva España.
- c) Tras la independencia, la grave situación de la nueva República hizo imposible explotar comercialmente el petróleo, pese a que hubo varios intentos en tal sentido a partir de 1860. En todo caso, los mexicanos no contaban ni con los conocimientos técnicos ni con la experiencia necesaria para ello, por lo que en México no podía haber industria petrolera sino hasta que petroleros norteamericanos y británicos arribaran al país en los primeros años del siglo XX⁴.

⁴ Esta tesis ha sido explícitamente sostenida, en concreto, por el historiador norteamericano Jonathan Brown en su influyente obra *Oil and Revolution in Mexico*. Dice éste:

Muchos esfuerzos mexicanos iniciales para explotar, refinar y vender productos petroleros fallaron. Para desarrollar la estructura de un negocio privado y exitoso en México el empresario necesitaba capital, administración experimentada y adecuada tecnología. El hecho de que estos recursos fueran desarrollados por economía capitalistas más avanzadas significaba que sólo podían tener éxito los extranjeros con experiencia previa en el negocio del petróleo. (Brown, 1993: 20)

Muchas otras historias del petróleo en México asumen alguna idea similar a esta de Brown, aunque sin declararlo explícitamente.

- d) Por tanto, debe decirse que la industria petrolera fue traída a México en el siglo XX por los extranjeros, y que la moderna explotación del petróleo en México no guarda relación alguna con los primitivos usos prehispánicos del chapopote (los que, en todo caso, se perdieron tras la conquista).

Curioso resulta en particular que pese a esta asumida discontinuidad entre el chapopote prehispánico y la industria petrolera moderna en México se acepte, sin embargo, un supuesto más, que tendría que parecer extraño y necesitado de justificación a la luz de esa supuesta falta de continuidad histórica; la suposición de que:

- e) El “chapopote” de los indígenas era la misma sustancia a la que actualmente conocemos como “petróleo”.

Tales algunos de los supuestos que se dan por sentados en el grueso de la historiografía del petróleo en México. Si ahora nos preguntamos cómo es que éstos llegaron a asumirse como evidentes, habría que empezar por decir que la situación ha sido algo diferente en cada caso. Así, d) es más o menos una consecuencia lógica de los supuestos precedentes; c) supone la toma de una cierta postura política (que comentaremos más adelante); e) por su parte implica una concepción ontológica sustancialista, dominante en la visión occidental del mundo. Las razones para asumir a) y b) son quizá las más fáciles de comprender: tales supuestos derivan del hecho simple de que es muy poco lo que sabemos respecto al modo en que los antiguos indígenas utilizaron el chapopote, el valor simbólico que le asignaron y los sistemas de creencias a los que lo asociaron; y es prácticamente nada lo que conocemos sobre la presencia y los usos de los hidrocarburos en la Nueva España. Y es que fuera de Sahagún parecería no haber ninguna otra fuente documental sobre estas materias. Ello no es estrictamente cierto, pero en todo caso debe reconocerse que la información sobre estas sustancias en las fuentes novohispana es verdaderamente escasa. Baste decir que entre los documentos anteriores al siglo XIX sólo tres autores aparte de Sahagún mencionan al *chapopotli* (forma náhuatl de ‘chapopote’), sólo dos usan “chapopote”, y únicamente tres escriben “petróleo”⁵, y reuniendo todos los párrafos en los que tales voces aparecen difícil-

⁵ “Chapopotli” es usado, además de por Sahagún, por Francisco Hernández (*Historia natural de la Nueva España*), por Fray Juan de Torquemada (*Monarquía indiana*), y por Fray Francisco Ximénez (*Cuatro libros de la naturaleza y virtudes medicinales de las plantas y animales de uso medicinal en la Nueva España*). “Chapopote”, por su parte, figura sólo en Francisco Javier Clavijero (*Historia antigua de México*), y en algu-

mente llegan a reunirse seis cuartillas. Eso es todo lo que parecería existir en cuanto a fuentes escritas para estudiar al chapopote-petróleo en Mesoamérica y Nueva España.

Dado este panorama, nada sorprendente que casi nadie haya intentado estudiar los hidrocarburos en México con anterioridad al siglo XIX⁶, y nada sorprendente que esta carencia de referencias se haya interpretado en el caso de los pueblos prehispánicos como señal de que el chapopote debió ocupar entre éstos un lugar bastante secundario (pues de otro modo tendrían que subsistir muchos más testimonios y evidencias de su uso). Similarmente, la casi total ausencia de noticias sobre el chapopote o el petróleo en la Nueva España se interpreta sencillamente como prueba de que los españoles nunca se interesaron por tales sustancias ni hicieron uso de ellas. Este es el primer sentido en el que puede decirse que no hay una historia del petróleo en México previa al siglo XX, pues con anterioridad a éste no parece haber en México ningún escrito específicamente dedicado al chapopote, petróleo o algún otro hidrocarburo⁷.

Pero quizá la inexistencia documental de una ‘historia antigua’ del petróleo en México no sea sino la mejor prueba de la imposibilidad esencial de dicha historia, pues si no hay documentos prehispánicos o coloniales al respecto, ello no sería el producto de algún infortunado azar, sino la consecuencia natural del hecho simple de que ni los indígenas ni los colonizadores españoles dieron uso importante alguno al petróleo. Y si en estas épocas no hubo nada lejanamente comparable a una “industria del petróleo”, ¿cómo entonces habría de existir una historia prehispánica o colonial de dicha sustancia?

nos escritos de José Antonio Alzate. Finalmente, “petróleo” sólo es usado por Alzate, por José Ignacio Bartolache y por Andrés Manuel del Río (*Elementos de orictognosia*).

⁶ Al parecer, se han escrito sólo tres artículos sobre el chapopote prehispánico; el de Carmen Aguilera (1980), “Algunos datos sobre el chapopote en las fuentes documentales del siglo XVI”; y los dos del antropólogo Carl J. Wendt (2006 y 2007), específicamente referidos a los restos de chapopote en el asentamiento olmeca de San Lorenzo Tenochtitlan, Veracruz. En cuanto a hidrocarburos en la Nueva España, no hemos podido localizar ningún trabajo de investigación al respecto.

⁷ Que sepamos, el primer texto impreso en México independiente en el que se menciona al chapopote y al petróleo es la *Farmacopea mexicana* de la Academia Farmacéutica de México (1846). No obstante, la primera obra en donde se trató al chapopote –considerado bajo el rubro de ASFALTO– como un recurso mineral con posible valor económico fue en el importante estudio del ingeniero Santiago Ramírez *Noticia histórica de la riqueza minera de México*, editado en 1884 por la Secretaría de Fomento de Porfirio Díaz. Los primeros artículos específicamente dedicados al petróleo que se publicaron en México fueron: “Estudio e informe sobre el petróleo de Aragón” del químico Andrés Almaraz, publicado en 1903 por la Escuela Nacional Preparatoria; y la respuesta del ingeniero Juan D. Villarello a Almaraz, aparecida al año siguiente con el título de “Estudio de la teoría química propuesta por el Sr. Don Andrés Almaraz para explicar la formación del petróleo de Aragón”, publicada por el Instituto Geológico de México.

Dudo que alguna vez alguien sostuviera explícitamente este argumento, pues la inexistencia de una ‘historia antigua’ del petróleo en México es algo que ha parecido demasiado evidente como para discutirse siquiera. Supongamos, empero, para fines de análisis, que alguien sostuviera dichas razones. El punto fuerte del argumento está en que, efectivamente, no hay indicios de que antes del siglo XX se explotara petróleo de manera intensiva en el actual territorio de México. Pero para que el argumento funcione es preciso presuponer una idea que puede pasársenos fácilmente desapercibida: que las entidades naturales sólo aparecen en la historia en cuanto forman parte o son el objeto de algún sistema de prácticas humanas, siendo que hacer la historia de alguna de estas entidades no es otra cosa, hablando con propiedad, que hacer la historia de las prácticas en donde éstas aparecen, pues los entes naturales no son ni podrían ser en sí mismos sujetos de historia alguna. Para explicar esto con un ejemplo, es claro que hay una historia de la minería de la plata, y hay también historias sobre el significado y simbolismo de la plata, pero lo que no existe ni podría existir es una historia *de la plata en sí*, ¿pues cómo podría un elemento químico ser en sí mismo el sujeto de una historia? La plata siempre es, ha sido y será la plata, y siempre poseerá la misma estructura atómica y las mismas propiedades fisicoquímicas; la plata está, en tanto que elemento químico, esencialmente fuera del tiempo de la historia humana, y sus determinaciones e identidad le vienen dadas por la naturaleza misma, y no por las acciones humanas. Lo mismo aplicaría en principio, se supone, para cualquiera otra entidad natural.

De modo que el argumento podría reformularse así: el petróleo, en tanto que ente natural, no es ni puede ser en sí mismo sujeto de historia alguna; historia la puede haber, en todo caso, del aprovechamiento y comercio del petróleo. Pero si, de acuerdo con las evidencias disponibles, en Mesoamérica no hubo sino una explotación y un comercio primitivos y marginales del petróleo, los que desaparecieron tras la conquista, luego, no habría ni podría haber cosa tal como una historia prehispánica o colonial del petróleo, pues ‘historia del petróleo’ es sólo una forma abreviada de decir ‘historia de la industria petrolera’, y en tales épocas no hubo nada lejanamente semejante a una industria tal. La historia de la industria petrolera en México inicia en el siglo XX (o a fines del XIX, si es uno condescendiente), y en esto Sahagún no es en realidad sino una referencia inesencial para comprender la historia de esta industria.

Que este hipotético argumento sea o no correcto no importa tanto. Lo importante es que nos ha permitido vislumbrar un supuesto ontológico que se halla profundamente enraizado no sólo en la manera como pensamos la historia, sino también en nuestras concepciones dominantes y de sentido común sobre la realidad: el supuesto de que existe una categoría de objetos, a los que nombraremos como *entidades naturales*, cuya constitución y determinación es previa y ajena a toda acción humana, y que están, por lo tanto, fuera de toda historia humana. Tales entidades naturales vendrían a constituir algo así como el escenario en el que acontece el “drama” de la historia humana.

Una consecuencia de suponer la existencia de entidades naturales así caracterizadas es que con ello el historiador consigue darle un rodeo a una cuestión que de otro modo podría suponerle un serio problema: el tener que aclarar la identidad de las entidades presuntamente naturales que figuran en los documentos históricos. Ello es así porque al aceptarse el supuesto de que los entes naturales carecen de historia y detentan una identidad esencial (independiente a los nombres que reciban o las prácticas en que se les involucre), basta entonces con que dos sustancias nombradas en fuentes históricas exhiban algunos rasgos destacados en común para dar por sentado que se trata de la misma sustancia. Esta es la operación que inconscientemente y automáticamente han aplicado aquellos que sin mayor justificación han supuesto que el “chapopote” de las fuentes del siglo XVI es la misma sustancia que el “petróleo”.

Con lo hasta aquí expuesto podemos ya casi entrar a explicar la relevancia de la investigación que proponemos. Falta antes, sin embargo, exponer brevemente el concepto que contraponemos al de *entidad natural* que hemos presentado: la categoría de *entidad cultural*.

1.2 - Entidades naturales versus entidades culturales

Si lo característico de las entidades naturales es el ser anteriores e independientes a toda acción humana, su contraparte serían las entidades cuya constitución e identidad necesariamente dependieran de la actividad humana para devenir. Calificaremos como *constructiva* a toda actividad humana dirigida a conformar o reconfigurar entidades, sean éstas materiales o de cualquier otro tipo; y como término genérico para todos los productos de esta

actividad constructiva emplearemos la designación de *entidades culturales*. Pese al cúmulo de problemas teóricos que conlleva el concepto de “cultura” hemos optado por esta denominación por cuanto es lo suficientemente amplia para comprender tanto las producciones materiales de factura humana, como también sus construcciones lingüísticas, simbólicas, conceptuales, cognitivas y, en general, cualquiera otra entidad no reducible a lo material.

Cabría preguntarse si estos dos tipos de entidades son en realidad mutuamente excluyentes. Daremos por supuesto para la discusión que ello es así, pues esta parecería ser precisamente la manera como cotidianamente se entiende el estatuto de los entes naturales: como una categoría independiente y contradictoria respecto a la de lo sintético, lo artificial, lo manufacturado, o como aquí lo hemos nombrado, *lo cultural*. Cabría también preguntarse, por otra parte y aunque esta sea una cuestión menos evidente, si en realidad existen los llamados entes naturales. La pregunta resulta pertinente a la luz del siguiente razonamiento: dado que el único espacio posible para la vida humana es -y lo es de manera absolutamente necesaria- el espacio de lo cultural, podría pensarse que en realidad ningún objeto conocido, usado o contemplado por el ser humano puede serlo si no es a través de la mediación de alguna entidad cultural (lenguaje, sistemas de creencias, ciencia, tradiciones, tecnología, modos de producción, etc.), de donde podría sostenerse que todo lo que consideramos como entidades ‘naturales’ no son en realidad sino entidades culturales, tan producto de procesos constructivos sociales como cualquiera otra entidad cultural.

La idea de que en un cierto sentido no existen las entidades naturales, siendo que todo cuanto nos rodea es cultural, no es novedosa en modo alguno. Se trata de ideas que ya han sido ampliamente discutidas y defendidas en diversas formas de constructivismo y relativismos culturales. Pero ideas de este talante también han sido defendidas y aplicadas a la escritura de la historia. Pensemos, como un par de ejemplos clásicos de ello, en Edmundo O’Gorman en la historia general, o en Ludwik Fleck en la historia de la ciencia⁸. No siendo

⁸ Pensamos aquí, desde luego, en la tesis de Edmundo O’Gorman expuesta en *La invención de América* (1958) de que el ser -que no la existencia- de todo ente histórico viene necesariamente dada por la interpretación que de ella hacemos los seres humanos; y pensamos también en la clásica obra de Ludwik Fleck, *Genesis y desarrollo de un hecho científico* (1935), en la que muestra como la sífilis lejos de haber sido una entidad nosológica con una existencia y una identidad claramente definidas por la naturaleza fue, antes bien, el resultado de un largo proceso constructivo ocurrido entre las comunidades de médicos e investigadores. Otros autores que podríamos llamar ‘constructivistas’ y a los que tendremos particularmente en cuenta aquí -aunque no habremos de mencionarlos demasiado, pues nuestros propósitos en este trabajo son de investigación histórica antes que de elaboración teórica- son Bruno Latour, Ian Hacking y Lorraine Daston.

nuestro propósito hacer de este trabajo una sesuda discusión teórica, hemos preferido dejar que sea el propio estudio de caso el que muestre lo que tiene que mostrar al respecto, sin intentar justificar a partir de ello conclusiones generales. Debemos adelantar, sin embargo, que nuestras conclusiones apoyan el punto de vista constructivista, pues éstas apuntan a que la identidad conceptual del petróleo no se estableció por ninguna determinación natural autoevidente, puesto que nada indica de manera inmediata la existencia de una identidad sustancial entre las diversas materias que agrupamos bajo la etiqueta de “petróleo”. La conformación de petróleo como una entidad unitaria fue, antes bien, el resultado de una larga historia de procesos constructivos. Y en el caso de México tal historia tuvo como punto de partida, según se mostrará, una entidad cultural a la que equivocadamente hemos tomado como una ‘natural’: el *chapopote*. Tales las razones de que desde el título hayamos entremetido ‘natural’, y que planteemos nuestro tema como la historia de la construcción de una entidad ‘natural’ a partir de una entidad cultural.

1.3 - ¿Por qué intentar una historia temprana del chapopote-petróleo en México?

Esto expuesto, presentamos ahora nuestras justificaciones para intentar la historia que proponemos. Aparte de la curiosidad intelectual y el amor de anticuario, vemos cuatro razones concretas por las que vale la pena hacer una historia temprana del “petróleo” en México: una directamente relacionada con la historia de la ciencia, dos de carácter más filosófico, y otra de orden político:

- 1) En primer lugar, porque esta historia pone en cuestión y debilita el supuesto de que las llamadas entidades ‘naturales’ sean anteriores e independientes a la historia humana. Aquí habremos de mostrar que el “petróleo” lejos de ser una entidad sin historia y con una identidad clara y ostensiblemente determinada por la naturaleza es, en cambio, un concepto genérico construido por la fusión, reconceptualización e identificación de una serie de sustancias que hasta el siglo XX habían quedado siempre muy vagamente definidas (*breas, naftas, asfaltos, bitúmenes, alquitranes, aceites minerales, betunes...*). Aquí debe hacerse notar que fácilmente tendemos a olvidar que el término “petróleo” no remite a ninguna una específica, sino que es un término genérico que comprende una

amplia gama de sustancias de variopintas propiedades físicas y organolépticas⁹, que van desde líquidos ligeros hasta sólidos firmes¹⁰, no siendo evidente en modo alguno que todas éstas sean en algún sentido *una misma cosa*. Fue sólo a partir del siglo XIX cuando se empezó a pensar en todas estas materias como sustancialmente idénticas. De modo, pues, que no sólo hay una historia del aprovechamiento y los usos del petróleo, sino también una historia del petróleo en sí. Otros interesados en hacer historia de los objetos que se supone no tienen historia (los *actores no humanos* de Bruno Latour¹¹) podrán encontrar quizá algo útil aquí.

- 2) El que a las muy diversas materias incluidas bajo nuestra moderna categoría de “petróleo” hayamos llegado a considerarlas en esencia como una misma sustancia se debe, sobre todo, a que todas estas se encuentran en el subsuelo y a que químicamente todas son mezclas de hidrocarburos. La noción de *hidrocarburo* resultó, pues, fundamental para la formación de la entidad *petróleo*. Pero el concepto de ‘hidrocarburo’ no empezó a usarse como lo entendemos actualmente sino hacia finales del siglo XIX. El *petróleo*, empero, comenzó a conformarse como entidad abarcadora de las *breas*, *bitúmenes* y *asfaltos* del suelo antes que eso, en un proceso que se remonta al menos a las últimas décadas del XVIII, y que tuvo que ver ante todo con los esfuerzos de los mineralogistas por encontrar una sistemática científica del reino mineral. El hecho es, pues, que la identidad del “petróleo” como entidad abarcadora de diversas materias con características vagamente similares se creó en un peculiar momento de transición del pensamiento

⁹ Debe decirse que no hay nada como una definición de ‘petróleo’ que sea de aceptación y uso generalizado. No obstante, todas las distintas definiciones en uso coinciden en caracterizar a éste, de manera extremadamente general, como una serie de *mezclas de hidrocarburos del subsuelo*. Pocas definiciones enfatizan, además, que el petróleo deba hallarse en estado líquido para considerarlo como tal (aunque así lo hace, por ejemplo, la de la Real Academia Española –RAE– en la 22ª edición de su *Diccionario*). Por el contrario, es común para fines jurídicos ampliar la definición de ‘petróleo’ de modo que comprenda toda mezcla de hidrocarburos, sea en estado sólido, líquido o gaseoso (así lo hace la *Ley reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del petróleo* vigente en México). En todo caso, ninguna definición de ‘petróleo’ pide para éste algún conjunto específico de propiedades físicas u organolépticas.

¹⁰ Se trata de las *asfaltitas*, que no son otra cosa que mezclas de hidrocarburos, con predominio de hidrocarburos de cadena larga (llamados *asfaltos*), las que se encuentran en estado sólido. En otras palabras, se trata de una suerte de petróleo solidificado. Entre las asfaltitas se cuenta la *albertita* (que en Canadá se ha explotado comercialmente desde mediados del siglo XIX), la *gilsonita*, la *ozokerita* (una especie de parafina natural, usada desde antiguo para hacer velas) y la *grahamita* (relativamente abundante en Veracruz y Tamaulipas, pero que no se ha explotado comercialmente).

¹¹ Para este interesante concepto propuesto por Bruno Latour puede verse especialmente su trabajo conjunto con Steve Woolgar *La vida en el laboratorio: La construcción de los hechos científicos* (1979). La misma idea es explorada y llevada aún más allá por Lorraine Daston en *Biography of Scientific Objects* (2000).

mineralógico, cuando la idea de que el ordenamiento del reino mineral debía basarse en propiedades químicas se enfrentaba contra la visión dieciochesca de que entre los minerales debía poder encontrarse un ordenamiento natural fundado en sus características externas, en algo que debía ser similar al sistema natural que Linneo había encontrado para los seres vivos. Fue, sin embargo, el advenimiento de la química moderna en el siglo XIX lo que sentó el precedente básico para la conformación del concepto moderno de *hidrocarburos* y, por tanto, para el de *petróleo*. La historia del petróleo ofrece así un buen lugar para estudiar el modo cómo diversas prácticas científicas construyen entidades del tipo del que posteriormente reputamos como ‘naturales’.

- 3) En el curso de nuestra investigación, topamos con un interesante problema metodológico, que remite en última instancia a una cuestión filosófica: ¿qué significa decir que dos sustancias son una y la misma? Topamos con este problema al tratar de decidir cuándo puede asumirse que dos o más designaciones en un documento histórico refieren a una misma sustancia, o cuándo, inversamente, puede suponerse que una designación funciona como término genérico para diversas materias. Llamaremos a esto ‘el problema del criterio de *identidad sustancial*. La pregunta relevante es si puede haber más de un criterio de identidad sustancial. Nos parece que la respuesta debe ser positiva, pues en diferentes circunstancias y contextos culturales el sentido de decir «esto y aquello son la misma sustancia» puede ser fundamentalmente distinto. Es probable que en el mundo occidental moderno nuestro criterio básico de identidad sustancial sea el criterio químico: dos materias son la misma sustancia si tienen la misma composición química. De este criterio podríamos decir que es de tipo ‘composicional’ (dos cosas son lo mismo si tienen los mismos componentes en igual proporción). Parece probable que otras sociedades hayan usado criterios composicionales similares, pero mal haríamos en suponer que criterios esencialmente diferentes no han podido operar en otras épocas o lugares. Cabe pensar, por ejemplo, en criterios de identidad sustancial basados en la similitud externa, o en la comunidad de origen, o en algún género de equivalencia simbólica. En nuestro caso hemos hallado elementos para sostener -en lo que constituye una notable confluencia- que tanto los indígenas como los conquistadores españoles sostuvieron un criterio de identidad sustancial esencialmente diferente al nuestro, en el que la cuestión de la composición de las sustancias estaba primordialmente ausente. Ambos pueblos

compartieron lo que podríamos nombrar como un criterio de identidad sustancial *de base pragmática*: dos sustancias son idénticas si, por compartir ciertas propiedades relevantes, ambas pueden usarse para los mismos fines. Estos es: *cosas que servían para lo mismo eran una y la misma cosa*. El hecho de no haber reparado en esta fundamental diferencia entre la forma de conceptualizar del siglo XVI y la nuestra nos ha impedido apreciar en su verdadera importancia el papel del *chapopote* en el mundo prehispánico, así como su pervivencia durante el periodo colonial, según se verá.

- 4) Partiendo del supuesto de que toda construcción historiográfica ocupa un sitio en algún entramado de intereses y relaciones de poder, resulta entonces que todo relato histórico conlleva fines políticos, tácitos o explícitos. Hagamos explícito el *locus* político de este trabajo: intentamos aquí desmentir el supuesto regularmente asumido de que ni entre los pueblos prehispánicos, ni en la Nueva España ni en México el petróleo tuvo uso significativo alguno sino hasta el siglo XX, cuando extranjeros dotados -se supone- de una tecnología y una capacidad superiores llegaron a explotar lo que hasta entonces había sido un recurso desaprovechado. Habremos de mostrar con evidencias que esta idea de que el petróleo apareció en México como un objeto esencialmente moderno importado del extranjero es fundamentalmente falaz, pues el chapopote y los hidrocarburos tienen en el territorio de lo que ahora es México una historia que se remonta al menos al periodo preclásico (1,200 a. de C. es la datación arqueológica más antigua que tenemos del uso del chapopote en Mesoamérica¹²), la que se ha prolongado de manera ininterrumpida hasta la actualidad. En esta historia el chapopote prehispánico aparece no como una materia cualquiera, sino como un material con importantes aplicaciones utilitarias, a la vez que como una materia altamente valorada por sus connotaciones simbólicas, la que fue elemento importante en diversas prácticas rituales, médicas y sociales. Y tras la conquista el chapopote no desapareció, y aunque muchos de sus usos se perdieron, otros sobrevivieron, y los propios españoles le dieron algún uso, siendo, además, objeto de estudio para algunos sabios en la Nueva España. Ya en el siglo XIX (siglo en el que se configura la entidad *petróleo*, absorbiendo al *chapopote*), fueron los mexicanos, antes que los extranjeros, quienes primero intentaron crear una industria petrolera en México, siendo, en todo caso, que el que se suele considerarse como el primer pozo

¹² Ver página 68.

productor de México fue descubierto no por un extranjero sino por un geólogo mexicano¹³. La finalidad de esta historia de *longe dure* es mostrar, pues, que más allá del valor económico y la importancia estratégica que los hidrocarburos tienen en la actualidad, éstos han formado desde tiempos remotos una parte importante de nuestra identidad cultural. Y mientras más profunda es la raíz, más difícil es arrancar la planta; de modo que mientras mejor conozcamos la historia en tiempo profundo del chapopote-petróleo y su papel como signo de identidad mexicana y de soberanía nacional más difícil será concederle razón a quienes desde el poder buscan con un discurso lleno de ambigüedades, verdades a medias y embustes llanos revertir la historia hasta las épocas en que los hidrocarburos eran patrimonio para usufructo exclusivo de las empresas extranjeras y de algunos pocos particulares mexicanos.

1.4 - Límites e hipótesis de trabajo

Dicho todo lo anterior, debemos aclarar los límites de nuestra investigación y hacer explícitas nuestras principales hipótesis de trabajo. Empecemos por los límites. La naturaleza de este tipo de trabajo impone términos estrechos en cuanto a extensión, de donde resulta imposible desarrollar todas las líneas temáticas que esta historia pide. Hemos optado, por tanto, en concentrarnos en unas pocas cuestiones, siendo que en esta investigación nos ocuparemos principalmente de la identidad del chapopote prehispánico (asunto problemático, según se verá), y del modo cómo los pueblos indígenas pudieron conceptualizarlo, para pasar luego a estudiar el modo cómo esta sustancia fue recibida y pensada por un pueblo que nunca antes había estado en contacto con los hidrocarburos del suelo -los españoles-, y dedicar finalmente una atención especial al proceso de reconceptualización clasificatoria

¹³ Se trató del ingeniero Ezequiel Ordóñez, quien condujo a los norteamericanos Edward L. Doheny y Charles A. Canfield a perforar en las inmediaciones del poblado de El Ébano, San Luis Potosí, el pozo conocido como “La Pez No. 1”, al pie del cerro del mismo nombre. El 3 de abril de 1904 empezó a brotar de este pozo un surtidor, que produjo algo así como 1,500 barriles diarios de un crudo particularmente pesado y sulfuroso. El pozo no era ninguna maravilla para los estándares de la industria petrolera de la época, pero era bastante más de lo que ningún otro pozo perforado en territorio mexicano había producido hasta entonces. Para el recuento detallado del suceso véase el relato del propio Ordóñez (1932). Hay buenas razones para cuestionar la aserción de que éste fuera el primer pozo de petróleo con producción comercial en México (empezando por el hecho de que Doheny y Canfield ya habían perforado otro pozo productor, algo menor, en 1901), pero PEMEX mismo ha sostenido hasta tiempos recientes esta interpretación, siendo incluso que en el pozo, ahora abandonado, PEMEX ha colocado una placa en la que se afirma que con “La Pez No. 1” se inició la industria petrolera en México. En otro lugar discuto con mayor detalle la atribución hecha a Doheny, Canfield y Ordóñez de ser los iniciadores de la industria petrolera en México (Sánchez Graillet, 2007).

científica que sufrió el chapopote en los últimos años de la Colonia al quedar comprendido en la categoría más general de los minerales orgánicos compuestos por hidrógeno y carbono. Esto es, la línea conductora de nuestro trabajo atraviesa por las diferentes conceptualizaciones del chapopote y las sustancias con él asociadas a través de la taxonomía indígena, la taxonomía popular española, la taxonomía mineralógica de los caracteres externos y hasta llegar a la taxonomía mineralógica moderna de base química, en la que podemos ver reflejada ya nuestra concepción actual del petróleo. Dicho aún de otro modo, nuestra línea central de investigación va del lugar del chapopote dentro de un orden fundado en un criterio de identidad sustancial de base pragmática, a otro orden muy distinto, fundado en un criterio de identidad sustancial de base química.

Ahora, dado que una de nuestras ideas centrales es que tanto los indígenas como los españoles (al menos los de los siglos XVI y XVII) fundaron sus conceptos y clasificaciones en criterios de identidad sustancial de base pragmática, siendo que la identidad del chapopote dependía antes que nada de sus posibles usos, resulta entonces que la cuestión de los modos de usos del chapopote, los prehispánicos y los coloniales, tendrá por fuerza que ocupar un lugar destacado en esta investigación. Un buen espacio de nuestro trabajo estará dedicado a ello.

Y por lo que tiene que ver específicamente con el chapopote prehispánico, debemos aclarar que la mayor parte de nuestra discusión habrá de centrarse en los pueblos nahuas del Valle de México durante el siglo XVI. La razón de ello no es otra sino la carencia de fuentes que nos permitieran ampliar el estudio del tema a otros pueblos indígenas. Y otra aclaración pertinente concierne a una aparente contradicción en la que se podría pensar que incurrimos: si quitando a Sahagún no hay prácticamente, como hemos dicho, documentación sobre hidrocarburos para el periodo prehispánico y colonial, ¿sobre qué entonces habrá de hacerse esta historia? Hay dos respuestas a ello. La primera es que la carencia de fuentes documentales se suplementa en alguna medida por medio de las fuentes arqueológicas y etnográficas. Tendrá que excusársenos el no entrar aquí a analizar la pertinencia de recurrir a tales fuentes y cómo tendrían que usarse éstas, pues el espacio de que disponemos lo hace

imposible. En cualquier caso, el asunto ha sido abundantemente discutido. Remitimos a tales discusiones al lector interesado en el punto¹⁴.

Por otra parte, hemos hallado que en buena medida los hidrocarburos prehispánicos y coloniales han pasado desapercibidos bajo nuestra mirada, entreverados y confundidos con otras sustancias en la documentación novohispana. Expliquemos. Durante el proceso de investigación fue revelándose una idea, que tomada después como hipótesis de trabajo resultó fructífera. Dicha tesis, central para la comprensión de este trabajo, es la siguiente: ni los indígenas prehispánicos ni los españoles tuvieron una categorización precisa de los hidrocarburos, y dado que el criterio de identidad sustancial para ambos pueblos era de base pragmática, resultó que tanto para los indígenas como para los españoles las diversas sustancias comprendidas en nuestro concepto moderno de ‘petróleo’ fueron parte de una categoría muchas más amplia y extremadamente vaga de materiales con propiedades y orígenes diversos, pero intercambiables en muchas de sus aplicaciones prácticas. Tal categoría incluía principalmente sustancias de origen vegetal, más algunas de procedencia animal, y todas ellas compartían algunas pocas notas relevantes: consistencia de entre líquido espeso a sólido elástico, tacto pegajoso y oleoso, combustibles, insolubles en agua, no comestibles y, por lo general, de olor fuerte. Dicha categoría, a la que denominaremos como “las breas en general”, comprendió una amplia gama de sustancias (*brea, pez, alquitrán, betún, bitumen, resina, nafta, goma, miera...*), las que prácticamente nunca aparecen definidas clara e inequívocamente en documentos novohispanos, de lo que resulta que al leer documentos de este periodo es difícil estar seguro sobre a qué exactamente correspondan tales denominaciones. Y de todo esto cabe suponer que cuando los españoles toparon con hidrocarburos en suelo americano su reacción natural ante una clase de sustancia que debió resultarles fundamentalmente extraña fue identificarla con aquello a lo que más se asemejaban éstas: las *breas, betunes y gomas*. Y viendo que estas “breas de la tierra” servían básicamente igual que las otras *breas* para los mismos fines, la identificación debió quedar completa, y los hidrocarburos resultaron agregados sin más trámite a “las breas en general”. Todo señala

¹⁴ Resulta particularmente valiosa a este respecto la detallada discusión de Alfredo López Austin en su introducción a *Cuerpo humano e ideología: Las concepciones de los antiguos nahuas* (1980), así como la discusión introductoria de Enrique Semo a su obra *Los orígenes: De los cazadores y recolectores a las sociedades tributarias* (2006), en la que se trata más específicamente la pertinencia del recurso a fuentes arqueológicas y etnográficas en la historia económica.

que en efecto así ocurrieron las cosas, y de ello resulta que los hidrocarburos estén presentes en la documentación novohispana en una medida más alta de lo que podría sospecharse, sólo que confundidos y camuflados con las breas, resinas y gomas vegetales.

Pero vaguedades y cruces categoriales similares se dieron también en el mundo prehispánico. Así Emilie Carreón ha demostrado en su trabajo sobre los usos y significados del hule entre los nahuas (Carreón, 2006) que para éstos el hule y el chapopote fueron sustancias indistintamente intercambiables en muchas de sus aplicaciones rituales, siendo que a ofrendas y objetos de culto a los que supuestamente debió haberseles aplicado hule en realidad se les aplicó chapopote, según revelan los análisis químicos. Carreón apunta a la conclusión de que *olli* -término náhuatl que regularmente se traduce como “hule”- refiere no a una sustancia precisa (la savia del guayule o la del árbol del hule), sino que *olli* pudo ser cualquier materia que compartiera la que para fines simbólicos es la cualidad esencial del hule: su color negro intenso. Traducido a nuestra terminología, diríamos que el *olli* antes que una entidad ‘natural’ fue para los nahuas una entidad cultural. En todo caso, lo que debe resaltarse es que la confusión entre hule y chapopote supone que mucho chapopote prehispánico nos ha pasado desapercibido, confundido como *olli*.

Hemos encontrado, por otra parte, razones para pensar que algo similar a lo que sucedió con el *olli* pudo suceder también con el *chapopotli*, y que éste era una entidad cultural antes que una ‘natural’; esto es, que el término *chapopotli* pudo funcionar como un término genérico, referido no sólo a una sustancia concreta, sino en general a cualquier sustancia que compartiera las que para fines rituales y religiosos eran las cualidades destacadas del *chapopotli*: su penetrante olor y su consistencia espesa y pegajosa. De modo que el chapopote debió quedar entreverado y confundido no sólo con el *olli*, sino también con sustancias tales como los diferentes *copalli* (copal), el *xochiocótzotl* (liquidámbar), el *óxitl* (alquitrán de pino) y otras variadas resinas y gomas. Todo lo cual supone que entre todos estos términos hay posibilidades de confusión no menos graves que las que pueden presentarse entre términos castellanos como *brea*, *pez*, *betún*, etc.

Como sea, pensamos que al final logramos mostrar que el chapopote tuvo en tiempos prehispánicos mucha más presencia e importancia de lo que hasta ahora hemos supuesto, sólo que ello quedó disimulado por el hecho de que el chapopote formó parte de un con-

junto amplio y vagamente definido de materias con valor simbólico y ritual, que eran intercambiables entre sí en muchas de sus aplicaciones.

Advertido todo esto, dividimos el trabajo en tan sólo dos capítulos: uno dedicado al chapopote en tiempos prehispánicos, y el otro a los hidrocarburos en la Nueva España, agregando al final un epílogo y algunas breves conclusiones

Capítulo II

Usos, intercambio, significados e identidad del chapopote entre los pueblos indígenas

2.1 - Estructura del capítulo

En nuestro estudio sobre la identidad, significados, usos e intercambios del chapopote entre los pueblos indígenas empezaremos por tratar la cuestión de cuáles pudieron ser las ideas y concepciones indígenas en torno a esta sustancia, intentando esclarecer, en particular, el modo cómo los indígenas pudieron conceptualizarlo. Esto es, nos preguntamos qué tipo de materia pudieron pensar los indígenas que era el chapopote, y qué lugar pudieron asignarle dentro de su taxonomía del mundo.

Tras esto, estudiaremos cuáles fueron los usos del chapopote entre los pueblos indígenas, prestando particular atención a los significados simbólicos implicados en algunos de estos usos, así como a las pervivencias de varias aplicaciones del chapopote en épocas posteriores a la conquista. Dividimos esta sección en dos segmentos: el primero dedicado a los usos del chapopote que Fray Bernardino de Sahagún consignó en su *Historia general de las cosas de Nueva España*, y el segundo dedicado a otros usos del chapopote que no figuran en la obra de Sahagún y que nos son conocidos sobre todo por fuentes arqueológicas.

Seguidamente abordamos el intercambio del chapopote, entendiendo por *intercambio* tanto el comercio como la tributación. Como problema particular en esta sección intentaremos explicar por qué en el Valle de México al chapopote no se le dieron los mismos usos que éste tuvo en otras regiones. Nuestra explicación va en el sentido de que las dificultades y altos costos del transporte prehispánico determinaron que en las regiones más alejadas a los centros productores el chapopote fuera un artículo de lujo, reservado para usos (particularmente los de carácter ritual) que requerían de cantidades relativamente pequeñas.

Concluimos recapitulando la discusión que entreverada recorre todo el capítulo, y que intenta responder la que finalmente es la pregunta central de nuestro estudio sobre el chapopote en épocas prehispánicas: ¿qué era el *chapopotli*? Arriesgamos la conclusión de que el *chapopotli* era antes que una entidad ‘natural’ una entidad cultural, definida por un conjunto de propiedades destacadas para fines rituales, religiosos, y médicos.

2.2 - *La concepción indígena del chapopote*

Para iniciar nuestro estudio del chapopote prehispánico, empezaremos por inquirir cuáles pudieron ser las ideas indígenas en torno a esta sustancia, considerando para ello dos apartados: 1) sus ideas sobre la procedencia y naturaleza del chapopote, y 2) su posible caracterización y ordenamiento dentro de la taxonomía indígena del mundo.

2.2.1 - *Nociones indígenas sobre la procedencia y naturaleza del chapopote*

Siendo la *Historia general de las cosas de Nueva España* de Fray Bernardino de Sahagún, como se ha dicho, la fuente documental más importante para el estudio del chapopote en épocas prehispánicas, será ahí donde iniciemos esta investigación. Y algo que queda bien claro al revisar esta obra es que para los informantes de Sahagún (indígenas de los pueblos de Tepepulco y Tlatelolco¹⁵) el chapopote era manifiestamente una sustancia de origen acuático. Así escribió Sahagún que:

El *chapuputli* es un betún que sale de la mar, y es como pez de Castilla¹⁶, que fácilmente se deshace y el mar lo echa de sí, con las ondas; y esto ciertos y señalados días, conforme al creciente de la Luna, viene gorda y ancha a manera de manta. Y en la orilla ándanla a coger los que moran junto a la mar. Este *chapuputli* es oloroso, y sabroso, ypreciado entre las mujeres, y cuando se echa en el fuego su olor se derrama lexos. (Sahagún: 915)

¹⁵ Describir y discutir el modo como Sahagún compiló los datos para su *Historia general* a partir de sus informantes indígenas, las vicisitudes del proceso y las diferencias entre los varios manuscritos realizados a partir de estos informes, es algo que excede por mucho los objetivos y posibilidades de este trabajo. Remitimos sobre la vida y obra de Sahagún, entre otras referencias importantes, a los trabajos de José Luis Martínez, *El códice florentino y la Historia General de Sahagún* (1982), y el de Miguel León-Portilla, *Bernardino de Sahagún: Pionero de la antropología* (1999), y vale la pena revisar también los estudios de Ellen Taylor Baird en *Sahagun's primeros memoriales: A Structural and Stylistic Analysis of the Drawings* (1982), y las memorias del Congreso Mundial sobre Fray Bernardino de Sahagún celebrado en 1999 en León, España: *Fray Bernardino de Sahagún y su tiempo* (Jesús Paniagua y María Isabel Viforcós, coord., 2000). Para un recuento breve y preciso de las circunstancias bajo las cuales Sahagún compuso su *Historia general de las cosas de Nueva España* véase el estudio introductorio de Josefina García Quintana y Alfredo López Austin a su edición de la obra, misma que será nuestra edición de referencia para citar (ver bibliografía).

¹⁶ “Pez de Castilla”: también llamada “colofonia”; resina sólida y pegajosa, obtenida por destilación de la trementina de pino. Se emplea como adhesivo y antideslizante en las cerdas de los arcos de instrumentos de cuerda. La comparación de Sahagún podría parecer algo extraña, por cuanto que la pez de Castilla es de color café-amarillo y no negra, pero aquí debe considerarse que no todos los chapopotes son de color negro, existiendo chapopotes de color claro (que los habitantes de Veracruz conocen como “chapopotes güeros”).

Y tal procedencia acuática del chapopote se reafirma aún en otro pasaje más, el que figura precisamente en un capítulo dedicado a los animales del agua (Libro XI, Cáp. III), en el que Sahagún escribió que:

El betón, que es como pez, que se use en esta tierra se llama *chapopotli*. Hácese en la mar. La mar lo echa a la orilla de allí se coge. (Sahagún: 1032)

Y por si quedaran dudas al respecto, en el *Códice florentino* (especie de versión preliminar de la *Historia general* de Sahagún, con textos en náhuatl y castellano e ilustraciones elaborados por dibujantes indígenas en estilo europeizante) la única ilustración referida al chapopote es precisamente una representación del momento en el que éste se recogía del mar (*Cod. Flo.*, fj. 64, r.).



Personaje recogiendo *chapuputli* del mar. Ilustración del *Códice florentino*.

Fotografía propiedad del Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM

Pero Sahagún no fue el único autor que refirió esta creencia indígena de un origen marino del chapopote. Otro tanto hizo Fray Juan de Torquemada en su magna crónica sobre la historia, costumbres y creencias de los indios, intitulada *Los veintiún libros rituales y monarquía indiana*, elaborada a partir de diversos códices, tradiciones orales y los trabajos de otros cronistas (Fray Bernardino de Sahagún, entre ellos¹⁷). Ahí, al describir las ceremonias de la veintena de Tóxcatl (consagrada al dios Tezcatlipoca) Torquemada consignó la siguiente noticia:

...el incienso [usado entonces] no era el ordinario que llaman copal blanco, ni del incienso común [...], sino de una goma o betún negro, a manera de pez, el cual licor se engendra en

¹⁷ Sobre la vida y obra de Juan de Torquemada véase de Alejandra Moreno Toscano *Fray Juan de Torquemada y su Monarquía Indiana* (1963).

la mar, y sus aguas y olas lo echan en algunas partes a sus riberas y orillas, y le llaman *chapotli*, el cual echa de sí mal olor [...] intenso y fuerte. (Torquemada, 1613: Vol. III, p. 384)

Parece probable que en este punto Torquemada se basara en la información de Sahagún sobre el *chapotli*, la que habría complementado en todo caso con datos de alguna otra fuente, según se discutirá más adelante (p. 48).

En tanto, y dado que tanto Sahagún como Torquemada coincidieron en nombrar al *chapotli* como un “betún”, quizá convenga reparar aquí en que de entre los diversos términos que los españoles emplearon para referirse a los hidrocarburos del suelo en América la mayor parte de éstos (vocablos como “betún”, “brea”, “pez”, “resina” o “goma”) eran términos genérico bastante imprecisos, que no referían unívocamente a ninguna sustancia claramente caracterizada. Así, por ejemplo, “betún” era (y sigue siendo) un término genérico usado para nombrar cualquier materia pastosa o semilíquida; “resina”, por su parte, se refería a cualquier líquido espeso y pegajoso que endureciera al secar (y no únicamente a las resinas vegetales); “goma” se aplicaba a cualquier sólido blando, más o menos elástico, fuese su procedencia vegetal u otra distinta; y algo semejante pasaba con otros términos semejantes, los que pueden considerarse como miembros de la muy amplia categoría de “las breas en general” que hemos caracterizado en la introducción¹⁸. De modo, pues, que en sus primeros contactos con el chapopote los españoles no habrían intentado especificar la identidad de esta sustancia, sino que la habrían asimilado a materiales familiares para ellos.

Pero aparte de Sahagún y Torquemada, hay fuentes del siglo XVI que documentan no tanto la existencia de una creencia indígena sobre el origen marino del chapopote, sino que proporcionan evidencias empíricas en soporte a dicha creencia. Tenemos así que pese a no haber puesto pie en la Nueva España, Gonzalo Fernández de Oviedo escribió en su *Sumario de la natural historia de las Indias* sobre la existencia de «mineros de betún», presumiblemente acuáticos (aunque ello no queda del todo claro en el texto) en la región de Pánuco (Fernández, 1526: 103). Tal noticia resulta confirmada por los relatos de los sobrevivientes de la desastrada expedición de Hernando de Soto a la Florida, los que fueron recogidos por el Inca Garcilaso de la Vega para componer su obra *La Florida del Inca*. Se reporta así que cuando hacia finales de 1543 los sobrevivientes de la expedición se hallaban

¹⁸ Sobre el uso de todos estos términos en épocas coloniales, véase especialmente el trabajo de Fernando Martínez Cortés (1970), *Pegamentos, gomas y resinas en el México prehispánico*.

cerca ya de la región de Pánuco encontraron en las playas planchas de un “betún” negro como pez, el que utilizaron con éxito para brear sus maltrechas embarcaciones (Garcilaso, 1605: 251). Y tenemos también que el médico y naturalista Francisco Hernández, quien exploró la Nueva España entre 1572 y 1577, escribió que el *chapopotli* «Brotó del Mar del Norte¹⁹ y se derrama líquido, en las playas de esta Nueva España», agregando que éste «Se condensa luego en capas hasta de dos millas de largo y dos cuartas de grueso, y en algunas partes hasta de tres» (Hernández: 405)²⁰.

Estas noticias consideradas, la atribución indígena de un origen acuático para el chapopote se revela como una creencia con una base fáctica sólida, pareciendo un hecho que durante el siglo XVI al chapopote se le podía hallar frecuentemente flotando en aguas oceánicas o interiores. Pero ello no debió ser sólo durante el siglo XVI, siendo que la existencia de chapopoterías subacuáticas es un fenómeno bien conocido en territorio México. Citemos al respecto al geólogo Ezequiel Ordóñez:

Existen yacimientos petrolíferos en el mar, tal vez con más frecuencia en lugares situados no muy lejos del litoral. En las costas orientales de México abundan las costras de betún arrojadas por las aguas del mar a las playas arenosas y estas costras se ven en algunos sitios en tal cantidad que si se juntara este producto podrían aprovecharse centenares de toneladas. Este betún errático ha existido en esas playas desde tiempo inmemorial, así como en otros mares, por ejemplo, en ciertos litorales del Pacífico, Mar Caribe, etc. (Ordóñez, 1932: 7)

En particular, debe decirse que se conocen varios testimonios históricos sobre la existencia de grandes acumulaciones de chapopote flotando en costas, ríos, lagunas y esteros de la región de Pánuco²¹. Esto último resulta relevante por cuanto que cierto indicio nos ha llevado a pensar que la región de Pánuco pudo ser el principal centro abastecedor de chapopote para Tenochtitlan y el Valle de México. Así lo sugiere el hecho de que para los informantes indígenas de Sahagún el chapopote pareciera tan manifiestamente un producto marino, pues en ninguna otra región como en Pánuco pudo parecer ello tan evidente. Es de suponerse, por el contrario, que si el chapopote que llegaba a Tenochtitlan se hubiese llevado de

¹⁹ Esto es, el Océano Atlántico, según le llamaban entonces los españoles.

²⁰ En el capítulo siguiente se ampliará la información sobre Francisco Hernández, Fernández de Oviedo y el ‘Fidalgo de Elvas’.

²¹ Así, el aventuro británico Capitán George Francis Lyon, quien visitó México en 1826, y reportó la recolección del chapopote que brotaba de entre las aguas del estero de Chila y que se llevaba a vender a en Tampico para usarse como impermeabilizante en embarcaciones (Lyon, 1828:44). Tiempo después, el historiador tamaulipeco Alejandro Prieto refirió nuevamente la ocurrencia de abundantes chapopoterías subacuáticas en esta misma región (Prieto, 1873: 264).

regiones en donde éste se colectara de fuente terrestres (cosa posible, por cuanto que entre los territorios dominados por los aztecas había varias regiones con abundancia de chapopoterías terrestres), en tal caso los informantes de Sahagún habrían tenido que conocer este hecho, mencionándolo en sus informes. Como sea, es claro que lo único que podría revelarnos con certeza de dónde procedía el chapopote usado en Tenochtitlan sería la correlación geoquímica entre muestras arqueológicas de chapopote y muestras de chapopote de diversas fuentes posibles de procedencia. Esperemos se realicen algún día tales estudios.

Queda, por otra parte, la cuestión de si los informantes indígenas de Sahagún sabían que el chapopote también podía brotar de fuentes en tierra firme. La cuestión resulta especialmente pertinente por cuanto está bien establecido que los olmecas habían conocido y utilizado chapopote de fuentes terrestres desde el preclásico (Wendt, 2006). Pero leyendo a Sahagún parecería como si los habitantes de la región central de México hubieran desconocido del todo la existencia de esas chapopoterías terrestres. Podría ser, sin embargo, que la firme identificación del chapopote como producto acuático respondiera más a una asociación de carácter simbólico que al posible desconocimiento del origen terrestre del chapopote. Para presentar esta tesis debemos empezar por citar un dato referido por el geólogo Miguel Bustamante, quien desarrolló una intensa actividad de campo en la Huasteca y otras regiones petrolíferas durante los primeros años del temprano auge petrolero mexicano en el siglo XX. Bustamante, quien en el transcurso de sus trabajos de campo estableció a menudo contacto con los pobladores indígenas, reportó que:

La circunstancia de que la mayor parte de esta substancia [el chapopote] se recogía en las orillas del mar, de los lagos, lagunas, ríos y esteros de la zona tropical, donde abundan los lagartos, hizo creer que esta substancia asfáltica no era sino el excremento de los lagartos, designándolo también con el nombre de chicle prieto, para diferenciarlo del verdadero chicle, que en muchos de esos lugares se obtiene en cantidad de los árboles del chico-zapote y otros vegetales de la gran familia de las Zapotáceas... (Bustamante, 1917: 63).

Lo que nos interesa de este pasaje es la creencia de que el chapopote fuese excremento de lagarto. En realidad dicha creencia aparece mencionada ya en la *Nueva farmacopea mexicana* de la Sociedad Farmacéutica de México, editada por el biólogo Alfonso L. Herrera (Sociedad Farmacéutica, 1884: 23). En la mencionada *Farmacopea* se consignaba que uno de los nombres populares del chapopote era el de “excremento de lagarto”. Parecería, pues, que la identificación del chapopote como excremento de lagarto era en efecto una creencia

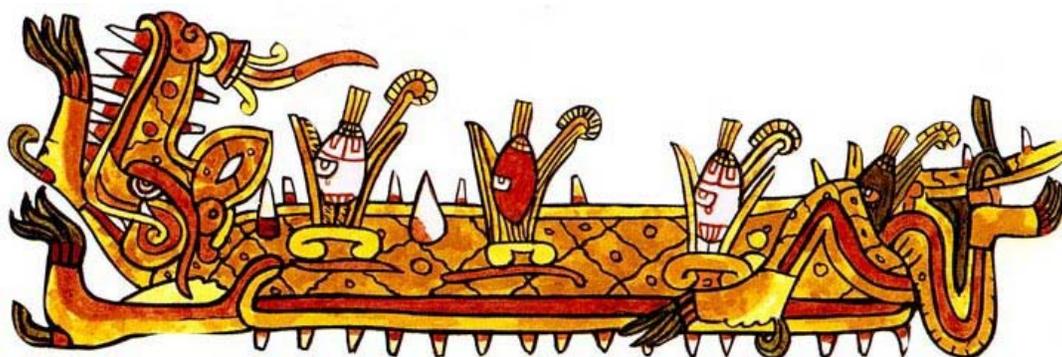
extendida en México desde el siglo XIX, común al menos en las regiones en cuyas aguas abundan tanto el chapopote como los cocodrilos (esto es, en las regiones de Pánuco, Coatzacoalcos y los pantanos de Tabasco).

Ahora, asumiendo especulativamente que esta creencia se remontase a épocas prehispánicas, ella supondría que la conexión establecida entre el chapopote y el agua debió ser de carácter esencial antes que accidental: que al chapopote se le hallara flotando en las aguas pudo interpretarse no como un hecho fortuito, sino como la consecuencia natural de que esta sustancia se originara a partir de una criatura acuática. El chapopote habría sido, como las conchas, los corales o las perlas, una materia esencialmente acuática, surgida de una criatura del agua.

Esta posible identificación del chapopote como sustancia acuática conllevaría, desde luego, importantes implicaciones simbólicas. Y para analizar el posible simbolismo de esta asociación chapopote-cocodrilo-agua es menester considerar que en la mentalidad indígena agua y tierra eran elementos que aparecían constante y cercanamente asociados, por cuanto que ambos son igualmente necesarios para el crecimiento vegetal y el mantenimiento de la vida. De ahí que muchas deidades mesoamericanas, empezando por Tláloc, reunieran tanto los atributos de deidades del agua como los de deidades agrícolas y de la tierra. De ahí también, en particular, que el mítico monstruo de la tierra, Cipactli, con cuyo cuerpo los dioses formaron el mundo, y que aparecía como el primer signo del calendario ritual, se representará como una criatura inequívocamente acuática: un ser fantástico, mitad cocodrilo y mitad pez²². Esto resulta importante porque si bien el Cipactli no era propiamente un cocodrilo (confusión frecuente, perpetuada por el hecho de que “Cipactli” suele traducirse equivocadamente como “cocodrilo”²³), el hecho de que el chapopote se considerara como el excremento de una especie de lagarto acuático bien pudo crear un enlace simbólico entre esta sustancia y Cipactli el monstruo-tierra. Esto es, que el chapopote podría haberse pensado como una suerte de *cipactlicuitlatl* o “excremento de Cipactli”.

²² Sobre Cipactli véase, por ejemplo, el clásico *Diccionario de mitología náhuatl* de Cecilio Agustín Robelo (1911); o para una referencia más reciente, de Jesús María Porro Gutiérrez (1996) *El simbolismo de los aztecas: Su visión cosmogónica y pensamiento religioso*.

²³ El término náhuatl para el cocodrilo propiamente dicho era *acuetzpalin*, lo que literalmente significa “lagarto de agua”. Sobre este punto, véase (Sahagún: 1036).



Cipactli, el monstruo-tierra, criatura mítica, mitad cocodrilo y mitad pez, con cuyo cuerpo se creó el mundo, la cual aparece como el primer signo del calendario ritual azteca. *Códice Borgia*.

De ser cierta esta hipótesis, se seguiría que la identificación del chapopote como sustancia esencialmente acuática, producida por un animal asociado al Cipactli, implicaría de suyo una asociación simbólica entre el chapopote y la tierra. Tal asociación resultaría, a su vez, relevante por cuanto que (según se mostrará más adelante) los antiguos mexicanos a menudo sustituyeron al hule quemado –*olli*– por el chapopote en varios de sus usos rituales, y de acuerdo al antropólogo Robert Bruce parece probable que el sentido simbólico original de este *olli* hubiera sido el de representar una especie de “sangre de la tierra” o “sangre vegetal” en los rituales de los totonacas y otras culturas del Golfo de México, según se desprende de la asociación del *olli* con la sangre animal y la sangre humana en ciertas ceremonias (referido en Carreón, 2006: 19). Luego, habría que considerar seriamente que la atribución que los indígenas nahuas hicieron de un origen acuático para el chapopote no descarta que éste se hubiese podido considerar también como asociado a la tierra, y en particular, como una suerte de “sangre de la tierra”, adecuada para sustituir al hule quemado en varias de sus aplicaciones ceremoniales²⁴.

2.2.2 - *La posible conceptualización indígena del chapopote*

Evidentemente, una dificultad mayor para tratar de entender cómo pudieron los indígenas conceptualizar y delimitar al chapopote radica en el hecho de que los documentos de que podemos disponer para ello son todos, salvo una excepción (la *Crónica mexicana* de Her-

²⁴ Debo a mis conversaciones con Emilie Carreón la clarificación de la posible existencia de una relación entre el chapopote considerado como sustancia de origen acuático y el chapopote relacionado con la tierra, vía la asociación de éste con el cocodrilo y con la figura mítica del monstruo Cipactli.

nando de Alvarado Tezozómoc), obras de cronistas españoles u obras escritas a partir de testimonios indígenas, pero finalmente redactadas y “filtradas” por los españoles, de donde resulta siempre incierto saber hasta qué punto dichas obras reflejen nociones y conceptos indígenas. Con todo, creemos que hay elementos para intentar clarificar algo de lo que pudo ser la conceptualización indígena del chapopote. Empecemos con un pasaje de Sahagún, relevante a este respecto:

Hay dos géneros deste betún [el *chapopotli*]: el uno es el del con que se mezcla la masa o la resina olorosa que se mete dentro de los cañutos con que dan buen y trascendente olor; y el otro género es de la pez que mascan las mujeres, llamada *tzictli* [chicle]. (Sahagún: 914)

Los “cañutos” aquí mencionados eran los *yietl*, especie de pipas de tabaco aromatizado hechas con cañas de maíz ahuecadas, de las que se tratará más adelante. En lo que de momento queremos reparar es que en este fragmento parece claro que el término “*chapopotli*” no estaba unívocamente referido para los indígenas a una única sustancia, sino que se habría tratado más bien de un término genérico referido a varias sustancias cercanamente relacionadas. Esto es, que “*chapopotli*” habría funcionado de una manera semejante a nuestro moderno término genérico “petróleo”. En sentido estricto la cuestión no sería, pues, cómo conceptualaron los indígenas al chapopote sino a *los chapopotes*.

Por lo pronto, lo comunicado por Sahagún deja claro que los indígenas distinguieron dos clases básicas de chapopotes: el utilizado en los “cañutos de humo” (que debió ser un aceite aromático muy ligero, para poder mezclarse bien con el tabaco de los *yietl*), y el que se mascaba como chicle, y que debía ser, por tanto, bastante más consistente. De modo, que los indígenas habrían tenido una distinción semejante a aquella que los mineralogistas europeos del los siglos XVII y XVIII hacían entre sustancias como la *nafta* o el *petróleo* (sustancias líquidas y combustibles que fluían de la tierra), y la *brea mineral* y la *pez mineral* (sustancias igualmente combustibles que fluían de la tierra, pero de consistencia sólida o semisólida), la que de alguna forma corresponde también a nuestra moderna distinción entre crudos ligeros y crudos pesados.

Constatado que “*chapopotli*” no nombraba una única sustancia, y asumiendo en principio que los *chapopotli* eran hidrocarburos terrestres, cabría plantearse ahora dos preguntas, las que son correlativas entre sí: 1) ¿Pudieron usarse otros términos además de

“*chapopotli*” para nombrar los hidrocarburos terrestres? 2) ¿El término “*chapopotli*” pudo usarse para nombrar otras sustancias que no fueran hidrocarburos?

Para contestar a esta primera pregunta debemos adelantar algo que se expondrá con mayor detalle en la sección en la que trataremos la aplicación ritual del chapopote en cerámicas, esculturas y otros objetos de uso ceremonial (como mazorcas y piezas de papel amate). Resulta que durante el curso de sus investigaciones sobre los usos del hule –*olli*– entre los antiguos mexicanos, Emilie Carreón constató empíricamente que en casi todos los objetos de culto y piezas arqueológicas que según las crónicas del siglo XVI deberían estar decorados con hule quemado²⁵, en realidad se habían decorado con otros pigmentos negros, como el copal quemado, el *tilli ócotl* (elaborado con ocote carbonizado), y más frecuentemente con chapopote. Pero aunque se ha encontrado un elevado número de piezas arqueológicas con aplicaciones de chapopote, esta forma de uso del chapopote no aparece mencionada por ninguna fuente documental (ni siquiera por Sahagún). La explicación plausible de esto es que los mexicas reemplazaron regularmente al *olli* por *chapopotli* (y menos frecuentemente por otros pigmentos negros) en algunas de sus aplicaciones ceremoniales, pero sin que para fines simbólicos la sustancia en cuestión dejará de ser *olli*. De ahí que el chapopote se aplicara sobre objetos ceremoniales sin mencionarlo, y que el hule no se aplicara realmente en cerámicas y esculturas, pese a que así se afirmara. Citando a Emilie Carreón:

El mexica lo utilizó [el *olli*] en varias prácticas de su vida, a menudo en las rituales. En ellas ofrendó el *olli* en estado sólido y quemado. Derretido se goteaba o se usaba para pintar sobre diferentes partes del cuerpo y sobre la indumentaria de ciertas deidades y objetos de maíz, papel, madera, piedra y barro. Sin embargo, al introducirme en el estudio de sus usos, descubrí que en algunos de los objetos utilizados en el ritual vivo, el material que siempre se había identificado como hule no lo era. Así, me vi obligada a responder a una serie de interrogantes, de las cuales la principal es: ¿por qué no encontramos hule en los objetos que nosotros llamamos artísticos? La respuesta posiblemente es la siguiente: el *olli* es hule. En los objetos arqueológicos y en las pictografías donde no encontramos rastros de este mate-

²⁵ Como se sabe, el hule natural es la savia del llamado árbol del hule (*Castilla elástica*) y la del guayule (*Parthenium argentatum*). Estas savias poseen una interesante peculiaridad: recién extraído del árbol, el látex es un líquido viscoso de color blanco, pero después de algunas horas se coagula formando una goma elástica de color negro grisáceo, y cuando este hule solidificado se quema produce –según informaba ya Sahagún (p. 1127)– un “licor” de color negro intenso, que ya no vuelve a solidificarse, excepto en películas muy delgadas. El hule que se aplicaba ritualmente sobre cerámicas, papeles y otros objetos ceremoniales era precisamente este hule quemado de color negro. Este mismo hule quemado tenía, asimismo, aplicaciones medicinales. El hule sin quemar se destinaba, por su parte, a diversos usos sacros y profanos: elaboración de figurillas de dioses usadas como ofrendas, para hacer suelas de sandalias, y para formar balones para el juego de pelota, entre otras varias. Sobre las propiedades del hule natural y sus usos entre los antiguos mexicanos la referencia obligada es la obra de Carreón Blaine (2006), *El olli en la plástica mexicana: El uso del hule en el siglo XVI*, a la que nos remitiremos varias veces en este trabajo.

rial, lo reconocemos a partir de las marcas que lo representan. No son aplicaciones (gotas reales) de hule sino que están pintadas con diversos materiales de color negro que representan el olli-hule por estar aplicados en determinadas formas y lugares específicos. La ausencia del hule en las pictografías y los objetos arqueológicos y la presencia de otros materiales se debe a que, en la plástica mexicana, una de las características más significativas del olli es su color negro, y por ello, los nahuas podían utilizar de igual manera otros materiales que compartían su cromatismo. El negro de humo, el negro de carbón, el copal y el chapopote son los materiales que se identificaron en los objetos, y dado que tienen en común varias de las características del hule derretido, su color principalmente, al tomar las formas particulares del olli estos materiales generan el mismo significado que el aplicado en los rituales. (Carreón, 2006: 11-12)

De ser correcta esta tesis, un corolario importante sería que los términos “*olli*”, “*ulli*” y similares en las fuentes documentales podrían corresponder frecuentemente al chapopote y no al hule; cosa que parece por demás factible si se considera que el hule quemado puede confundirse fácilmente con ciertos tipos de chapopotes, dado que ambas sustancias se asemejan no sólo en su color negro intenso, sino también en su consistencia líquida espesa y su tacto untuoso. De hecho, la única diferencia inmediatamente perceptible entre el *olli* quemado y el chapopote es el olor. En todo caso, la notable similitud entre el hule quemado y el chapopote debió ser percibida no sólo por los indígenas (quienes tempranamente debieron asociar ambas sustancias), sino también por los españoles, los que no estando familiarizados ni con el chapopote ni con el hule acabaron usando descripciones extremadamente semejantes para ambas sustancias, y aplicando a ambas los mismos términos de “brea”, “pez”, “goma”, “cera”, “betún” y similares²⁶.

Visto que el *chapopotli* podía confundirse fácilmente con el *olli*, y que los propios indígenas rutinariamente sustituían al hule por chapopote en algunas aplicaciones, quizá deberíamos asumir que todas las menciones sobre el hule contenidas en las crónicas deberían considerarse como referidas realmente al chapopote. Ello sería, empero, incorrecto, pues a menudo las fuentes proporcionan elementos suficientes para establecer con seguridad que la sustancia nombrada como *olli* efectivamente era hule. Tal el caso, por ejemplo, de las referencias al *olli* en las que su procedencia vegetal resulta inequívoca, o aquellas en las que se describen sus propiedades elásticas y de rebote (cualidades de las que los hidrocarburos sólidos carecen). Es claro así, por ejemplo, que cuando Fray Gerónimo de Men-

²⁶ Sobre la manera como los españoles describieron al hule, véase a Emilie Carreón (2006), quien trata comprensivamente las referencias conocidas sobre el hule y el *olli* en las fuentes documentales entre los siglos XVI al XVIII.

dieta, Gonzalo Fernández de Oviedo o Fray Diego Durán se refirieron al “hule”, con tal término efectivamente mentaron al hule vegetal²⁷. Hay, no obstante, otras instancias en las que resulta difícil saber si la sustancia referida como “hule” era tal, o si se trataba más bien de chapopote. Pasajes inciertos de este género los hay varios, por ejemplo, en Sahagún. De los que podrían citarse presentamos sólo uno, referido a las fiestas de Xiuhtecuhtli, dios del fuego. Escribe Sahagún que «La imagen deste dios se pintaban un hombre desnudo, el cual tenía la barba teñida con la resina que es llamada *ulli*, que es negra...» (Sahagún: 88). ¿Realmente era hule lo que se usaba para arreglar al hombre que representaba a Xiuhtecuhtli? ¿No pudo tratarse más bien de chapopote? Parece sencillamente imposible determinar si lo que aquí se utilizaba era hule o chapopote²⁸.

Por otra parte, parecería tentador suponer que la confusión entre el hule y el chapopote fue provocada por los cronistas españoles, los que habrían interpretado erróneamente a sus informantes indígenas, asumiendo equivocadamente que cuando éstos se referían a una pintura negra y viscosa hablaban siempre del hule, sin percatarse de que la sustancia en cuestión también podía ser chapopote. Semejante tesis no puede descartarse del todo, pero hay indicios de que el empleo de nombre “*olli*” para designar al chapopote era una usanza conscientemente practicada por los propios indígenas, y no un error de los cronistas españoles. La referencia clave para sostener esto proviene del cronista indígena, descendiente de Moctezuma Xocoyotzin, Hernando de Alvarado Tezozómoc.

Alvarado Tezozómoc redactó hacia 1598, en lengua castellana, una *Crónica mexicana*, que relata la historia de los aztecas desde la mítica salida de Aztlán hasta el inicio de la conquista española. En esta obra Alvarado Tezozómoc menciona en varias ocasiones al “*ulli*”, pero refiriendo para esta sustancia un origen marino (lo que es un caso único entre las fuentes documentales conocidas). Tenemos así un pasaje en el que el emperador Itzcóatl otorgó tierras para poder comprar «lama de la mar, cuajado negro, *hulli*» con el que poder hacer ofrendas (Alvarado, 1598: 249); otro pasaje en donde para una ceremonia los matla-

²⁷ Fray Gerónimo de Mendieta menciona al hule y sus usos en su *Historia eclesiástica indiana*, Fernández de Oviedo lo hace tanto en el *Sumario de la natural historia de las Indias* como en la *Historia general y natural de las Indias, islas y tierras firme de la mar océano*, y Fray Diego Durán refiere a esta sustancia en su *Historia de las Indias de la Nueva España e islas de tierras firme*. Para las referencias exactas a estas obras remitimos al estudio de Carreón Blaine sobre el *olli*.

²⁸ Más adelante, en la sección donde estudiamos el empleo del chapopote como adhesivo corporal de uso ceremonial, presentaremos otros ejemplos similares, pero en donde algunos indicios adicionales proporcionan bases suficientes para presumir que la sustancia utilizada fue chapopote.

zincas se adhieren plumas en brazos y piernas, usando para ello «betún de hule, batel de la mar» (*ídem*: 415); otro pasaje en el que se dice que durante las ceremonias de inauguración y clausura de un acueducto se usó «ulli, batel negro que se hace y cría a la orilla de la mar» (*ídem*: 561-565); y aún otro pasaje en el que Tezozómoc indica que las baquetas para hacer sonar los *teponaztli* tenían en las puntas «una bola de olli, el cual salta mucho, tira a negro, es como melcocha, y esto lo sacan de los ríos caudalosos o de la mar» (*ídem*: 296-297).



Ejecutante de *teponaztli*. Presumiblemente, las puntas de las baquetas para este instrumento debieron estar cubiertas con hule. Es posible, sin embargo, que en realidad lo estuvieran con chapopote.

¿Cómo deberían interpretarse estas referencias? ¿Acaso Tezozómoc ignoraba que el hule procedía de unos árboles, y que no se le encontraba flotando en el agua? (Dicho sea de paso, el hule no flota, salvo cuando se encuentra en películas muy delgadas... lo que no pasa en circunstancias naturales). Tal explicación resultaría plausible si esto hubiese sido escrito por un español, pero siendo el cronista un antiguo miembro de la nobleza mexicana, con posibilidades de tener sobre la cuestión conocimientos a los que difícilmente habría tenido acceso un español, la suposición de que Alvarado Tezozómoc desconociera la procedencia del hule resulta poco creíble. Hay en todo caso una prueba adicional de que si Tezozómoc describió al hule como proveniente del agua ello no fue por ignorancia. El punto a considerar es que la *Crónica mexicana* contiene bastantes pasajes análogos a los de la *Historia de las Indias de Nueva España e islas de tierra firme* de Fray Diego Durán, situación que ha llevado a proponer que ambos autores debieron basarse en una fuente común, que ahora

estaría perdida, y a la que se ha nombrado como la *Crónica X*²⁹. Ahora, al compararse los pasajes de ambos escritos referidos al hule, sorprende que mientras que Durán asegura que éste provenía de un árbol, Tezozómoc asegurara, en cambio, que éste se originaba en las aguas. ¿De dónde se originó tal discrepancia cuando presumiblemente ambos autores se habrían basado en una misma fuente común? En su análisis sobre este problema, Emilie Carreón concluye, en un sentido similar a como lo había hecho ya Manuel Orozco y Berra (Carreón, 2006: 62-65), que Alvarado Tezozómoc (quien debía conocer tanto la procedencia del hule como la del chapopote) en realidad se habría referido no a una, sino a dos sustancias distintas: al hule, al que llamó “betún de hule”; y al chapopote, al que nombró como “batel de la mar”. Esta hipótesis parece plausible, pero en nuestra opinión este problema resulta compatible con una solución más simple: que en su *Crónica mexicana* Alvarado Tezozómoc se habría referido tan sólo al chapopote, y en ningún momento al hule, describiendo al chapopote (según debía ser de conocimiento común entre los mexicas del siglo XVI) como una sustancia originada en el agua, pero nombrándolo no como *chapopotli* sino como *ulli* de acuerdo a la que debió ser una práctica común entre los indígenas. Según esto, Alvarado Tezozómoc habría tenido acceso a la misma *Crónica X* que usó Fray Diego Durán; sólo que Tezozómoc habría interpretado las referencias al *ulli* ahí contenidas, gracias a su conocimiento más íntimo del ceremonial mexica, como referidas no al género de *ulli* que se sacaba de los árboles, sino a aquel otro que procedía del mar. Durán, en cambio, al estudiar la *Crónica X* no habría tenido modo de saber que el nombre “*ulli*” podía emplearse para nombrar dos sustancias con propiedades y usos semejantes, pero procedencias distintas: el hule y el chapopote³⁰.

²⁹ La posible existencia de tal crónica fue postulada por el mesoamericanista Robert H. Barlow en 1945. Según Barlow, la *Crónica X* habría sido un documento utilizado por Durán, Tezozómoc, José de Acosta y Juan de Tovar. Hasta la fecha se discute la existencia de dicha crónica, pero las similitudes entre estos diversos autores hacen bastante verosímil su hipotética existencia. Véase: Robert H. Barlow (1945) "La Crónica X" en *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, Vol. VII, pp.65–87.

³⁰ Respondo a una posible objeción a esta interpretación de las referencias de Alvarado Tezozómoc al hule, ya que aquí podría alegarse que cuando éste escribió que el *ulli* se usaba en las baquetas para *teponaztles*, ahí estaría tendría forzosamente que haberse referido al hule vegetal, pues el chapopote no podría servir para tal propósito por no ser material elástico. Ante esto respondería que en realidad los chapopotes más consistentes podrían servir para el propósito de forrar puntas de baquetas, pues en éstas se busca no tanto el rebote, como la protección de la superficie percutida y la calidad del sonido. Algunos percusionistas profesionales con quienes he discutido el tema concuerdan en que un chapopote sólido y poco elástico hubiera sido mejor material para cabezas de baqueta que el hule, pues este último habría rebotado demasiado, dificultando la ejecución de secuencias rítmicas complejas, y habría hecho al sonido un tanto sordo. Me indican, asimismo, que para la ejecución de xilófonos y otros instrumentos de percusión de madera se emplean, de hecho, baquetas

De ser correcta esta interpretación, ello significaría probablemente que en el ritual vivo los antiguos mexicanos habrían empleado más profusamente el chapopote que el hule, aunque tomando a éste siempre o casi siempre como sucedáneo del *olli* ritual y no como chapopote en sí. Es posible -aunque ello tendría que corroborarse experimentalmente- que esta posible preferencia del chapopote sobre el hule se debiera a que el chapopote no habría tenido que aplicarse en caliente, como era el caso con el hule derretido, siendo esta una cualidad especialmente valiosa en aquellos casos en los que los participantes en ceremonias debían aplicarse *olli* sobre el cuerpo. Sea como fuere esto exactamente, hay motivos para suponer que a menudo (que no siempre) la denominación “*olli*” fue indistintamente empleada por los propios indígenas para referir tanto al hule como al chapopote, siempre que este último estuviese supliendo al hule en alguno de sus usos rituales.

Esto visto, pasemos ahora a la cuestión de si el término “*chapopotli*” pudo utilizarse para nombrar sustancias distintas a los hidrocarburos. Pensamos que ello probablemente fue así, pero para explicar en qué fundamos tal suposición debemos tratar brevemente el posible significado del vocablo “*chapopotli*”. Hasta donde sabemos, desde que Cecilio A. Robelo propuso en 1904 en su *Diccionario de aztequismos* su interpretación etimológica de “chapopote” tal etimología ha sido de aceptación generalizada, sin que aparentemente le hayan surgido contrincantes serios. Según Robelo “*chapopotli*” derivaría de las voces náhuatl “*tzacuhli*”, interpretado aquí como “pegamento” o “engrudo”, y “*popochili*”, entendido como “perfume”. De manera que “chapopote” vendría a significar algo así como “pegamento o engrudo perfumado”. Asumiendo que esta etimología sea correcta, “chapopote” tendría en tal caso todos los visos de ser un término genérico, antes que un nombre referido a una o a unas pocas sustancias específicas.

Asumiendo como correcta esta etimología, el chapopote queda definido entonces por un par de cualidades que ni siquiera tomadas en forma conjunta resultan privativas del chapopote, pues esta descripción de “engrudo perfumado” le acomodaría igualmente bien a otras varias sustancias conocidas y utilizadas en el México antiguo. “Engrudos perfumados” podrían serlo, por ejemplo, los diversos tipos de copales o *copalli*, la resina aromática conocida como *xochiocótzotl* o liquidámbar, la resina de ocote –y otras coníferas- llamada

con cabeza de plástico rígido, con poco bote, por las razones ya referidas. El asunto merece, desde luego, una investigación más a fondo.

ocótzotl, la brea de pino espesada al fuego nombrada como *óxitl*, y por supuesto, el hule u *olli*, sustancias todas estas que poseen tanto cualidades adhesivas como aromas fuertes y característicos³¹. Paradójicamente, de entre las sustancias adhesivas utilizadas por los mexicas la única a la que no le acomoda la descripción de “engrudo perfumado” es precisamente aquella cuyo nombre figuraría (según la interpretación de Robelo) como raíz del término “*chapotli*”: el *tzacuhtli*, especie de engrudo mucilaginoso de color claro y sin ningún olor notable, elaborado con los pseudobulbos secados y molidos de distintas especies de orquidáceas del género *Bletia*, conocidas vulgarmente como *zaucles* o *zacles*³².

Y ya que se ha mencionado al “*tzacuhtli*”, conviene reparar en que este término tenía dos sentidos distintos: nombraba, por una parte, al ya referido pegamento (el más usado por los aztecas, que además de utilizarse en la elaboración de trabajos de arte plumaria, manufactura de papeles y flechas y como base aglutinante para pinturas, tenía también varias aplicaciones medicinales) y a las plantas de donde se extraía éste, pero también servía como término genérico para toda sustancia adhesiva en general. Esta observación abre la puerta a la interpretación que aquí proponemos sobre el uso indígena del término “*chapotli*”. Suponemos que el ambivalente régimen léxico del término “*tzacuhtli*” debió ser frecuente en la lengua náhuatl, debiendo ser este el mismo caso del vocablo “*chapotli*”, el cual debió nombrar tanto a las diversas mezclas de hidrocarburos que se encontraban flotando en las aguas, a la vez que debió funcionar también como término genérico referido a cualquier materia que compartiera los dos caracteres destacados del chapopote: su adhesividad y su fuerte aroma. Caracterizado de una manera tan laxa *chapotli* hubiera podido ser, como ya se ha dicho, el *olli*, el *copalli*, el *xochiocótzotl*, el *ocótzotl* y el *óxitl*, e incluso otras sustancias con las que el chapopote comparte menos semejanzas (por ejemplo, el pegamento para navajas llamado *tzinacancuítlatl*, resina de un árbol, espesa y negra). Por

³¹ En el curso de este capítulo se hablará más sobre estas sustancias. Sobre éstas, en general, referimos a la ya mencionada obra de Martínez Cortes (1970), y sobre el copal y otras resinas aromáticas a la obra de Aurora Montúfar López (2007), *Los copales mexicanos y la resina sagrada del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Con respecto al *óxitl* debe destacarse que éste es el único miembro de este grupo de sustancias que era producto de una elaboración humana, produciéndose a partir de algún proceso –que no se conoce en detalle– de cocción o destilación de la resina natural de coníferas, conocida como *ocótzotl*. Que el *óxitl* era un producto elaborado lo prueban varios pasajes en Sahagún, como aquel donde dice que el *úxitl* es «un aceite sacado por artificio de la resina del pino» (p. 78); aquel donde se refiere que al dios del fuego, Xiuhtecuhtli, se le invocaba como el que «hace el aceite que se llama *úxitl*» (p. 87); y aquél otro donde dice que «El que vende resina es hombre de monte, donde la recoge de los pinos, y véndela cocida o por cocer» (p. 914).

³² Para mayor información sobre el *tzacuhtli*, véase Sahagún (p. 914), y la ya referida obra de Martínez Cortes (1970), quien trata el asunto en extenso.

otra parte, debe observarse que si los aztecas hubiesen requerido un término que refiriera inequívocamente al chapopote, habrían tenido que idear en tal caso un vocablo que remitiera a la única cualidad que taxativamente se le atribuyó a éste y que lo distinguían de cualquier otra materia con las que se le hubiera podido confundir (particularmente, el *olli*): su origen acuático.

En apoyo de la idea de que “*chapopotli*” pudo ser un término genérico, cabe señalar que en las otras dos lenguas indígenas en las que hemos hallado vocablos que podrían traducirse como “chapopote”, el maya y el huasteco, en ambas los vocablos en cuestión tienen el carácter de términos genéricos, usados para nombrar breas, resinas, engrudos y sustancias afines en general. Así, en su *Paradigma apologético y noticia de la lengua huasteca de 1767* Carlos de Tapia Zenteno definió el término “*nut*” como “pez para pegar”, sin agregar ninguna otra indicación. No obstante, en su obra *La Huasteca Veracruzana* (1942) el historiador Joaquín Meade aseveró que “*nut*” tenía el significado de “chapopote”. Por otra parte, en el maya moderno de la península de Yucatán parece no haber una palabra con el significado específico de “chapopote”, aunque Alfredo Barrera Vásquez (1991) sostiene que existen dos términos que pueden emplearse para referirse a dicha sustancia: “*pakab*” y “*tsakin*”. No obstante, el primero tiene como significado primario el de “pez, engrudo o gluten”, y el segundo el de “brea, pez, resina, betún para calafatear, o alquitrán”. Con lo que parecería que la carencia de términos taxativos para nombrar al chapopote no fue exclusiva del náhuatl, sino algo común a varias de las lenguas indígenas de Mesoamérica.

Cabría preguntarse por qué no se formularon en estas lenguas términos mejor definidos para identificar inequívocamente al chapopote. Es probable que los indígenas no necesitaran términos más precisos y específicos que los que tenían. Pero es también posible que en la taxonomía indígena del mundo las fronteras entre diversas categorías de sustancias (copales, hules, chapopotes, resinas, pegamentos, chicles...) estuvieran pensadas de una manera mucho más laxa y fluida de lo que nosotros logramos concebir, siendo que en la concepción indígena del mundo las delimitaciones entre categorías debieron pensarse como indicaciones generales y no como determinaciones exhaustivas, a fin de permitir que cualquier sustancia pudiera transitar con fluidez de una categoría a otra, según que se la destinara para uno u otro fin. El ejemplo paradigmático de esto sería el caso del *chapopotli* convertido en *olli* al fungir en lugar de éste en los usos ceremoniales normalmente asigna-

dos al hule derretido. Habría que considerar, pues, que el criterio de identidad sustancial indígena debió ser esencialmente distinto al nuestro, pues mientras que nuestro criterio para decidir qué es una sustancia se funda en la idea de composición química, el criterio indígena pareció fundarse, en cambio, en la idea de uso: dos sustancias que sirven para el mismo fin, son en un cierto sentido una y la misma sustancia. Y mientras que el criterio basado en la noción de composición química tiende naturalmente a trazar delimitaciones precisas y rígidas (a cada sustancia le corresponde, en principio, una sola fórmula química precisa), un criterio de base pragmática precisa forzosamente, en cambio, mantener delimitaciones laxas que permita que cualquier material cruce de una categoría a otra, según se le emplee para uno u otro fin. En una taxonomía de base pragmática debería ser posible que cualquier cosa que funcione como *olli* pueda identificarse como *olli*.

2.3 - Los usos del chapopote en Mesoamérica - Primera parte: los usos referidos por Fray Bernardino de Sahagún

Tras discutir las posibles ideas indígenas sobre el chapopote, procedemos ahora a estudiar los usos que éste recibió en épocas prehispánicas, poniendo particular atención en la supervivencia de algunas de estas prácticas en la Nueva España y México (y hay algunas que perduran hasta el día de hoy). Dividimos la discusión en dos partes. En la primera, revisaremos los usos del chapopote referidos por Fray Bernardino de Sahagún, y en la segunda trataremos otros usos que nos son conocidos sobre todo por evidencias arqueológicas. Tenemos así que en su *Historia general de las cosas de Nueva España* Sahagún menciona cinco usos distintos del chapopote: (1) aromatizante para “cañutos de humo”; (2) incienso; (3) goma de mascar; (4) emplasto medicinal; y (5) afeite adhesivo para decoración corporal ceremonial. Consideraremos a (1) y (2) conjuntamente en un solo apartado.

2.3.1 - El chapopote como aromatizante

La importancia de los inciensos, sahumerios y perfumes entre los antiguos mexicanos, tanto en las ceremonias religiosas como en la vida diaria, fue una de las peculiaridades más notables de su cultura: basta leer cualquier crónica de la conquista para quedar con la sensación

de que la vida de estos pueblos transcurría entre perpetuas nubes de humo aromático. Las de mesoamericanas fueron culturas para las que los aromas tuvieron una importancia difícil de entender para nosotros, pues los olores no sólo eran agradables o desagradables, sino que muchos portaban simbolismos que apenas si podemos entrever ahora³³.

En un contexto cultural como este, en el que el olfato tenía un papel tan destacado, se comprende la notable propensión de los pueblos prehispánicos a experimentar con aromas de la más variada clase y procedencia, incluyendo algunos que podrían parecer desagradables a nuestro olfato. Así, el catálogo de sustancias aromáticas usadas por los mexicanos incluyó, según información recogida por Sahagún, una amplia variedad de flores, hongos, cortezas, resinas (destacadamente el copal, el hule y el liquidámbar), no menos de 15 diferentes yerbas aromáticas³⁴ y, por supuesto, chapopote.

Aquí será bueno aclarar que diferentes chapopotes tienen aromas diferentes y que, en el caso de México, los chapopotes más pesados, que se encontraban al norte del Río Pánuco en las llanuras costeras del Golfo de México, tenían un olor extremadamente desagradable, debido a sus elevados contenidos de azufre. En cambio, los chapopotes más ligeros y con niveles menores de azufre, propios del sur de la zona Golfo, tienen un aroma extremadamente característico y penetrante, que a veces puede resultar grato a muchas personas. El aroma de este género de sustancias es tan peculiar que en el castellano se acuñó inclusive una expresión particular para describirlo: “aroma bituminoso”. Describirlo es difícil, pero puede decirse que es un olor con fuertes reminiscencias a sustancias de procedencia vegetal, tales como el alquitrán de pino, el bálsamo u otras resinas. Así, en el siglo XVI Francisco Hernández describió el aroma del *chapotli* como similar al de plantas aromáticas co-

³³ Tal vez el caso más importante de un aroma con significados simbólicos más o menos precisos en el mundo prehispánico sea el del copal o *copalli* (nombre que refiere no a una única sustancia, sino que es genérico para diversas resinas aromáticas), que fue el aromatizante de mayor importancia ritual y económica entre estos pueblos, siendo omnipresente en ceremonias religiosas y civiles. La importancia de los copales sólo se comprende si se entiende, como afirma Aurora Montúfar, que el aroma se consideraba como una suerte de vehículo de enlace y comunicación entre el mundo humano y el divino. Sobre el copal, su importancia, sus usos y significados simbólicos entre los indígenas prehispánicos y los modernos remitimos al Montúfar (2007). En cuanto a la importancia del olfato en las culturas mesoamericanas, remitimos, entre otras varias obras que tocan el tema, a Hermann Aschmann (1949) “Totonac Categories of Smell”, en *Tlalocan*, 2(2); a Bernardo Ortiz de Montellanos (1990), *Aztec Medicine, Health and Nutrition*; y a Stephen Houston y Kart Taube (2000), “An Archeology of the Senses: Perception and Cultural Expression in Ancient Mesoamérica”, en *Cambridge Archeological Journal*, 10(2).

³⁴ Sobre las yerbas aromáticas, véase en Sahagún: Libro XI, Capítulo VII, Párrafo VI: “De las yerbas olorosas”. Queda por elaborar un catálogo extensivo de las sustancias aromáticas empleadas por los aztecas y otros pueblos mesoamericanos.

mo la ruda y el trébol de olor (Hernández: 405), y a inicios del siglo XX uno de los primeros europeos que examinaron muestras de crudos mexicanos, el británico Boverton Redwood, describió su aroma como agradable y semejante al bálsamo (Redwood, 1913: 97).

Sea cual fuere el olor preciso del chapopote, lo que es claro es que los habitantes del Valle de México hicieron uso extensivo de éste como sustancia aromática, ello de dos maneras diferentes: en los “cañutos de humo”, o quemándolo como incienso. En cuanto a los “cañutos” escribió Sahagún:

Hay muchas maneras destos cañutos, y se hacen de muchas y diversas yerbas olorosas, molidas y mezcladas unas con otras, con que los tupen muy bien de rosas, de especies aromáticas, del betún llamado *chapuputli*, y de hongos de rosa llamada *poyomatli*, e de *ítzyetl*, que es una yerba. [...] Este *chapuputli* es oloroso, y sabroso, y preciado entre las mujeres, y cuando se echa en el fuego su olor se derrama lexos. (Sahagún: 914-915)

Estos “cañutos” o “cañas de humo” (como también les nombraron los cronistas españoles) eran los *yietl*, palabra náhuatl que también tiene el significado de “tabaco”, que era el ingrediente principal de los cañutos. Se trataba de una especie cigarro puro (o una pipa autoconsumible sin cazoleta), en la que la carga de tabaco aromatizado estaba contenida en una caña de maíz ahuecada. Algunas líneas antes del pasaje citado, Sahagún describe su elaboración: las cañas de maíz se limpiaban y se embadurnaban por fuera con una mezcla de polvo de carbón vegetal y agua para formar una capa externa de carbón. Los cañutos de menor precio se dejaban así, color negro carbón, o se blanqueaban con greda. Los más finos se doraban con oro, y los más elaboradas llevaban pintados debajo de la capa de carbón motivos diversos (águilas, flores, peces, etc.) que se iban descubriendo conforme se consumía el carbón. Finalmente, se rellenaba los cañutos con el tabaco aromatizado (Sahagún, 914).

El uso de los *yietl* estuvo ampliamente extendido. Sirvió, por una parte, como ofrendas en diversas ceremonias. Sahagún los describe entre las ofrendas presentadas a Quetzalcóatl y Huitzilopochtli en sus fiestas (Sahagún: 365, 391). Pero fue, además, un artículo de consumo cotidiano, que se fumaba sobre todo al final de las comidas (Soustelle, 1955: 157). En su descripción de las comidas del emperador Moctezuma, Bernal Díaz del Castillo refiere que éste concluía sus alimentos aspirando un poco del humo de estos cañutos (Díaz, 1632: 87). El consumo del *yietl* no era, sin embargo, exclusivo de la nobleza, pues había cañutos de precios más económicos, siendo éstos, sin duda, los que las clases

populares repartían en los banquetes de boda, en los que no podían dejar de obsequiarse flores, pulque y *yietl*, al menos para los convidados principales (Sahagún: 583).



Detalle de la estela del rey K'inich Kan B'alam II en el Templo de la Cruz de Palenque, conocida como la “Estela del fumador”. El rey aparece fumando algo que puede identificarse con los *yietl* o “cañas de humo”.

Por otra parte, debe notarse que los *yietl* debieron tener un modo dual de uso: su humo se aspiraba -como el cualquier cigarro-, pero parece probable que en muchas ocasiones su humo se dejase correr sin aspirarlo, sirviendo entonces como una suerte de vara de incienso. Con esto puede entenderse, por ejemplo, que a Huitzilopochtli estos cañutos se le ofrendaran en manojos de veinte (Sahagún: 391). Y de ser correcta esta interpretación, en tal caso estos *yietl* resultarían ser las mismas “cañas de perfume” con que según Sahagún se equipaba a los difuntos comunes para poder presentarse ante Mictlantecúhtli, el señor de la muerte (Sahagún: 329), con lo que resultaría que los *yietl* habrían sido un elemento importante del ritual funerario mexicana.

La información al respecto es escasa, pero cabe suponer que el *yietl* estuvo ampliamente difundido por toda Mesoamérica. Tenemos como evidencia de ello, por ejemplo, la estela maya del rey K'inich Kan B'alam II en Palenque, el que aparece represando fumando

un *yietl*. Desafortunadamente no conocemos detalles respecto a cómo se prepararan estas “cañas de humo” fuera del Valle de México.

Pasando ahora al del chapopote como incienso, al respecto escribió Sahagún que:

Este betún [el *chapuputli*] mézclase con el copal o encienso de la tierra, y con la resina odorífera. Y así mezclado hace buenos sahumeros. (Sahagún: 914-915)

Tal uso indígena del chapopote resulta confirmado por Fray Juan de Torquemada en el pasaje de la *Monarquía indiana* que hemos citado atrás (p. 29), en el que Torquemada menciona particularmente el hecho de que el chapopote se quemaba como incienso específicamente en las ceremonias del dios Tezcatlipoca, efectuadas durante la veintena de Tóxcatl. Destaca el hecho de que Torquemada describiera el olor del chapopote como desagradable, siendo él el único cronista que así lo hizo (lo que demuestra, quizá, que en gustos se rompen géneros). Comparando aquí a Sahagún y a Torquemada, parece probable que este último se hubiera basado a Sahagún (el que fue, en efecto, una de las fuentes principales de su *Monarquía indiana*), particularmente por lo que hace a la referencia a la procedencia marina del chapopote. Pero aún asumiendo que Torquemada tomara esta información de Sahagún, debería aceptarse que éste contó con alguna otra fuente (¿información de tradición oral?), pues de otro modo no se explica de dónde habría sacado Torquemada la noticia sobre el uso del chapopote durante el Tóxcatl (asunto que Sahagún no menciona)³⁵.

Otra referencia más al empleo del chapopote como incienso la tenemos en la *Historia antigua de México* del jesuita Francisco Javier de Clavijero. Allí, en el Libro VI, dedicado a la religión de los antiguos mexicanos, escribió Clavijero que:

Cuatro veces al día incensaban a los ídolos, esto es, al amanecer, al mediodía, al ponerse el sol y a la media noche. Esta última incensación se hacía por el sacerdote a quien tocaba el turno y concurrirán a ella los más respetables ministros del templo. [...] Para las incensaciones usaban por lo común copal o de alguna otra resina aromática; pero en ciertas fiestas se servían del chapopote o betún judaico. (Clavijero, 1780: 171)

Parece claro que en este pasaje Clavijero (que no disponía en Italia, donde escribió su obra, de códice indígena alguno³⁶) hizo poco más que transcribir la información de Torquemada. Lo que resulta destacable de este pasaje de Clavijero es, en todo caso, el hecho de que aquí aparezca por primera vez en un impreso el vocablo “chapopote” en su forma ya castellani-

³⁵ Sobre esta discusión, véase: Carreón (2006: nota 231, primera parte).

³⁶ Sobre la vida y obra de Clavijero véase de José Jesús Gómez Fregoso *Clavijero: Aportaciones para su estudio y ensayo de interpretación* (1979).

zada. Debe notarse, asimismo, la identificación que Clavijero hace entre el chapopote y el *betún judaico*, a los que considera como la misma sustancia. Esta denominación de “bitumen judaico o de Judea” (usada frecuentemente en latín, “*bitumen judaicum*”) tiene una larga historia, y fue hasta el siglo XIX una de las denominaciones más comunes en textos españoles para los hidrocarburos terrestres. Dicha expresión remite al hecho de que en muchas regiones de Europa Occidental los primeros hidrocarburos conocidos provinieron del Oriente Medio. El primer europeo que aplicó tal denominación a los hidrocarburos de América fue Fernández de Oviedo (Fernández, 1526: 103), según se discutirá en el capítulo siguiente.

2.3.2 - *El chapopote como goma de mascar*

De entre los usos que se le dio al chapopote en Mesoamérica, ninguno tan peculiar como su empleo para masticar: no sabemos de ningún otro pueblo que utilizara los hidrocarburos del suelo para tal fin. Este uso del chapopote como chicle aparece en varios pasajes de Sahagún. En su descripción de los puestos de los vendedores de colores y otras mercancías en los tianguis, escribió Sahagún que:

El que vende las colores que pone encima de un cesto grande es de esta propiedad: que cada género de color pónelo en un cestillo encima del grande, y las colores que vende son de todo género: las colores secas y colores molidas, la grana y amarillo claro, azul claro, la greda, el cisco de teas, cardenillo, la alumbre y el unguento amarillo llamado *axi*, y el *chapuputli* mezclado con este unguento, llámase *tzictli*... (Sahagún: 906)

Esto es, que el chapopote no se masticaba tal como se recogía, sino que había que adicionarle previamente el *axin* o *axi* (transcrito frecuente al español como “aje”). El porqué de esto lo aclara Sahagún cuando trata más extensamente del *chapuputli* en la sección dedicada a los fabricantes de “cañutos de humo”. Dice ahí que:

...el otro género [de este betún] es de la pez que mascan las mujeres, llamada *tzictli*. Y para que la puedan mascar mézclanla con el *axin*, con el cual se ablanda. De otra manera no se podrá mascar, antes se deshace. (Sahagún: 915)

El mencionado *axin* es un unguento graso de color entre amarillo vivo y pardo amarillento, que se obtiene por la cocción de las larvas de un insecto himenóptero, conocido popularmente como *axolcuillin*, y que fuera descrito por vez primera por el naturalista Pablo de la Llave (razón por la que su nombre científico es el de *Llavelas axinus*). Aparte de servir

como aditivo para el *tzictli*, el *axin* se destinaba en tiempos prehispánicos a una variedad de usos rituales, medicinales y profanos³⁷, siendo uno de los artículos tributados a Tenochtitlán por ciertas provincias sometidas³⁸.

Seguidamente, Sahagún proporciona información adicional sobre el consumo del chapopote para masticar. Nótese aquí la peculiaridad, que analizaremos un poco más adelante, de que la masticación pública del chicle de chapopote estaba mal vista, y sólo era practicada por prostitutas o varones homosexuales (o que se suponían tales):

Hay dos géneros deste betún [el *chpuputli*]... el otro género es de la pez que mascan las mujeres, llamada *tzictli*. Y para que la puedan mascar mézclanla con el *axin*, con el cual se ablanda. De otra manera no se podrá mascar, antes se deshace. Y por la mayor parte suélenla mascar las muchachas y las mozas que ya son adultas, y las que ya son mujeres; pero no la cascan todas en público, sino las solteras o doncellas, porque las casadas y viudas, puesto caso que la masquen, pero no lo hacen en público sino en su casa. Y las que son públicas mujeres, sin vergüenza alguna ándala mascando en todas partes: en las calles, en el tianguíz, sonando las dentelladas como castanetas. Las otras mujeres que no son públicas, si lo mismo hacen, no dexan de ser notadas de malas y ruines mujeres por aquello. E la causa porque las mujeres mascan el *tzictli* es para echar la reuma³⁹, y también porque no les hieda la boca, o porque el mal hedor de su boca que ya tienen no se sienta, y por aquello sean desechadas. Los hombres también mascan el *tzictli* para echar también reuma y para limpiar los dientes; empero, hácenlo en secreto. Y los que son notados de vicio nefando, sin vergüenza la mascan, y tiénenlo por costumbre andarla mascando en público; y los demás hombres, si lo mesmo hacen, nótanlos de sodométicos. (Sahagún: 915)

Pero el chapopote no fue la única sustancia que los antiguos mexicanos usaron como goma de mascar. De hecho, al menos desde el siglo XIX la palabra “*tzictli*”, castellanizada como “chicle”, se entendió como referida primariamente a la resina solidificada de distintos árbo-

³⁷ El *axin* se ocupaba como pigmento corporal en diversas ceremonias y las mujeres lo usaban para teñirse el rostro de amarillo (especialmente las prostitutas), lo que entonces se consideraba muy atractivo (Sahagún: p. 891). El *axin* servía también para aplacar las molestias de la gota y sanar los pies y labios agrietado, y para aliviar el ‘mal de cámaras’ –el flujo del vientre- (Sahagún, 915). Además, los vendedores de jícaras de segunda mano untaban éstas con *axin* «para que parezcan galanas» (Sahagún, 906). El *axin* se sigue produciendo aún al día de hoy, pues es uno de los ingredientes para el trabajo de laqueado tradicional que se practica en diversas regiones de Guerrero y Oaxaca, aunque el desarrollo de esta técnica es posterior a la conquista española. Sobre esto último, véase: Martínez Cortés (1970: 49).

³⁸ Esto, de acuerdo con la información pictográfica del *Códice mendocino* y la *Matrícula de tributos*, en donde se refiere que de los actuales estados de Chiapas y Oaxaca llegaba a Tenochtitlán jícaras de “ungüento amarillo”. Ver: (Mohar, 1987: 307).

³⁹ ‘Echar reuma’: eliminar el exceso de fluidos del organismo, por medio de la producción de saliva, en este caso. El significado original de “reuma” es *fluido* (del griego ρευμα), el que conservó al menos hasta el siglo XVIII. De acuerdo a la teoría clásica de los ‘cuatro humores’ la salud supone el equilibrio de los cuatro fluidos del organismo (sangre, flema, bilis negra y bilis amarilla). ‘Sacar reuma’ era, por tanto, una forma de equilibrar un exceso de fluidos en el cuerpo. Es difícil saber si aquí Sahagún captura una concepción médica auténticamente indígena, o si más bien está interpretando el posible uso medicinal de la masticación del chapopote en términos europeos. Discutimos brevemente el punto en la página 53.

les de la familia de las zapotáceas, la que se utilizaba (y se utiliza) como goma de mascar. El término “chicle” siguió aplicándose a otras gommas masticables, incluido el chapopote, pero precisando el término, a fin de establecer que se hablaba de algún otro “chicle” distinto al de zapote. Fue así que al chapopote se le conoció en México aún hasta el siglo XX como “chicle prieto”, expresión que habíamos encontrado ya en Miguel Bustamante (p. 32) y que Joaquín García Icazbalceta recogió en su *Vocabulario de mexicanismos* de 1899, donde escribió: «Hay *chicle virgen*, que es una sustancia particular que cubre en parte las semillas de la fruta del chicozapote; *chicle blanco*, el que se saca por incisión, y *chicle prieto*, que es el asfalto o chapopote». Curiosamente, sin embargo, Sahagún no hace mención alguna del *tzicli* de zapote⁴⁰, aunque sí se refirió, en cambio, a un cierto *tepetzictli*, al que contrastó con el *tzicli* de *chapuputli* en los siguientes términos:

Hay un género de *tzicli* que se llama por estos nombres: *tepetzictli*, *tacanaltzictli*, que es como si dixésemos “*tzicli* agreste”. Éste también se masca como el otro ya referido [el de *chapuputli*], salvo que no es negro sino amarillo, como la cera amarilla. Cuando se masca no se siente algún dolor de la cabeza, antes le alegra, siéndole dulce o sabroso. El otro género de *tzicli*, que es el de *chapuputli*, mascando se fatiga la cabeza. El *tepetzictli* es una yerba y de la raíz della se toma este betún⁴¹. (Sahagún: 916)

Debe decirse, por cierto, que la identidad del mencionado *tepetzictli* no ha podido aclararse, siendo lo único seguro que éste era planta no pertenecía a la familia de los zapotes⁴².

Para concluir con la información de Sahagún sobre el chapopote para masticar, notemos que el *Códice florentino* contiene una pequeña ilustración de una mujer masticando *tzicli*. La identidad de dicho *tzicli* no se aclara, pero por el color de la ilustración se colige que se trata ahí de chapopote (ver página siguiente).

Durante el siglo XVI las únicas otras referencias conocidas sobre el uso del chapopote como goma de mascar se deben al doctor Francisco Hernández, y al dominico Fray Francisco Ximénez (quien en lo fundamental tradujo a Hernández). La referencia de Hernández resulta especialmente importante, por cuanto puede presumirse que fue comple-

⁴⁰ Y ello pese a que Sahagún trató de distintos géneros de zapotes en el párrafo dedicado a los árboles de la Nueva España. Véase: Sahagún (p. 1065).

⁴¹ La identidad de este *tepetzictli* no está nada clara, por más que muchos autores den por sentado que se trata de la savia de algún tipo de zapote. Ver la nota siguiente.

⁴² Lo que se desprende de la descripción del propio Sahagún, pues al *tepetzictli* lo describe como una yerba, y no como un árbol; dice que su chicle se obtenía de la raíz, y no del tronco (como es el caso de los zapotes); y que su color era amarillo y su gusto dulce, lo que tampoco coincide con el chicle de zapote, que es de color blancuzco y de gusto neutro; siendo, en todo caso, que los zapotes son árboles propios de clima tropical, que no se dan en el Altiplano mexicano.

tamente independiente a Sahagún, y vino a corroborar en lo fundamental lo referido por el fraile franciscano. Escribió pues Hernández que el *chapopotli* «Lo usan las mujeres mexicanas, masticándolo y reteniéndolo en la boca no sin cierto agrado, para limpiar sus dientes y devolverles su natural brillantez» (Hernández: 405).



Ilustración del *Códice florentino* de una mujer masticando *tzicli*. Por el color negro de éste se colige que se trata de chicle de chapopote.

No hemos podido localizar referencias de los siglos XVII y XVIII sobre el uso del chapopote como chicle en la Nueva España, pero éstas son abundantes a partir del siglo XIX, siendo claro que la práctica de la masticación del chapopote perduró hasta bien entrado el siglo XX, predominantemente entre los grupos indígenas de la región del Golfo de México. Entre las fuentes del siglo XIX pueden mencionarse las farmacopeas publicadas en México, varias de las cuales consignan el uso del chapopote como ‘chicle’, señalando que a éste se le denominaba como “chicle prieto” o “chicle negro”. Tal ocurre en la *Farmacopea mexicana* de 1846 de la Academia Farmacéutica de México, con las *Lecciones de farmacología* de 1853 del doctor Leonardo Oliva, y con la *Nueva farmacopea mexicana* de 1884 de la Sociedad Farmacéutica de México. Y entre los testimonios del siglo XX sobre la persistencia de esta práctica cabe mencionar, además del ya referido de Miguel Bustamante, el siguiente, debido a Alberto Beltrán, quien hacia la década de los 60 escribió: «En la región costera del Golfo de México, entre los grupos mazatecos y chinantecos se emplea el chapopo-

te para uso medicinal. [...] Los jóvenes lo usan como goma de mascar y lo llaman simplemente “chapo”. (1968: 26).

Visto esto, cabe preguntarse: ¿para qué se masticaba el chapopote? Aquí podríamos preguntarnos cuáles son las causas profundas de la generalizada necesidad humana por masticar cosas, pero siendo ese tema demasiado amplio, nos concretaremos más bien a lo siguiente: ¿por qué los indígenas masticaron el chapopote cuando tenían a su disposición sustancias -el *tepetziclti* y el chicle de zapote- que debieron ser más agradables para mascar, puesto que no provocaban dolor de cabeza y no había que adicionarlas con *axin*? Quizá el chapopote se masticara, como afirmó Sahagún, por su presunta propiedad medicinal de “sacar reuma”, o como dijera Hernández, para limpiar y abrillantar los dientes.

En cuanto a la posible propiedad curativa del *tziclti* de chapopote de “echar reuma” decíamos (nota 39) que la idea de equilibrar los fluidos del organismo eliminando el exceso por medio de la salivación parece ajustarse a la teoría médica europea de los “cuatro humores”. Cabría sospechar, pues, que quizá Sahagún no se limitó aquí a consignar un uso indígena, sino que intentó interpretar éste de acuerdo con la concepción médica europea dominante de su época. Para abonar a esta tesis tenemos que la medicina tradicional indígena parece centrada en la dualidad frío-caliente, sin que aparentemente ésta se combine o complementamente con la dualidad húmedo-seco, como sí sucedía, en cambio, con la concepción humoral europea⁴³, pareciendo improbable, por consiguiente, que la finalidad de los indígenas al masticar el chapopote realmente fuera equilibrar los fluidos corporales. En todo, si el asunto hubiese sido provocar la salivación, ¿qué no podía haberse logrado eso de manera más placentera con el *tepetziclti*?

En cuanto a la afirmación de Francisco Hernández de que las indias masticaban el chapopote para limpiar y abrillantar sus dientes, ello nos parece una confusión por parte del médico español, quien no logró entender la finalidad precisa de esta práctica, pues la masticación del chapopote por sí sola no tiene ningún efecto apreciable de limpieza dental. Para que el chapopote efectivamente sirviera de limpiador dental hubiera sido preciso añadirle algún fricativo o utilizar un cepillo, pero no hay referencia alguna de ello. En todo caso, entre los documentos del siglo XVI se conservan varias recetas de limpieza dental (lo que

⁴³ Recuérdese que según la teoría clásica de los cuatro humores estos se producen a partir de la combinación de los dos ejes de cualidades esenciales frío-caliente y húmedo-seco: seco y caliente = bilis amarilla; seco y frío = bilis negra; húmedo y caliente = sangre; húmedo y frío = flema.

atestigua la importancia que los indígenas concedían al asunto), pero en ninguna ellas se utiliza chapopote⁴⁴.

Parece, pues, que el chapopote no se masticaba ni para limpiar los dientes ni para “sacar reuma”, y ni siquiera por el puro placer de masticar (que para ello era mejor el *tepetzictli*). Nuestra tesis es que si los indígenas masticaban el chapopote ello se debía a que éste servía a un fin para el que ningún otro *tzictli* servía: eliminar los malos olores bucales. En efecto, las ya discutidas propiedades odoríferas del chapopote resultan de lo más apropiadas para neutralizar o disimular olores bucales desagradables. El chicle de zapote, en cambio, no podría hacer tal cosa, pues éste es prácticamente inodoro. Y para culturas tan atentas a los olores y tan puntillosas con la higiene corporal como lo fueron las prehispánicas⁴⁵ esta propiedad del chapopote debió resultar de gran importancia, pues en un contexto cultural así resulta creíble, como sugería Sahagún, que una esposa pudiera ser repudiada públicamente por el mero hecho de tener mal aliento.

Por otra parte, eliminar olores bucales desagradables no debía ser sólo una cuestión de higiene y buena imagen pública, sino que ello debía servir, sobre todo, para potenciar el atractivo sexual. Entenderlo así puede ayudarnos a encontrarle sentido a algo que se otro modo parecería desconcertante: el hecho ya referido de que el consumo público del *tzictli* fuera practicado únicamente por prostitutas y homosexuales, mientras que las mujeres y hombres ‘de vida honesta’ también lo masticaban, pero a escondidas. En el caso específico de los aztecas, pueblo cuya religión y moral pública propendían notablemente a la regulación de las conductas sexuales⁴⁶, la actitud hacia una sustancia capaz de potenciar el atracti-

⁴⁴ Sahagún, por ejemplo, recoge un procedimiento de limpieza dental (p. 938), consistente en frotar los dientes con un paño con carbón molido y después con sal, usándose chile y ciertas raíces y cortezas para poder remover el sarro con ayuda de algún objeto metálico. Por su parte, el *Códice Cruz-Badiano* contiene el siguiente procedimiento de limpieza dental: «Los dientes sucios deberán frotarse con mucho cuidado. Cuando se haya limpiado la suciedad, deben restregarse con un lienzo blanco con una mezcla de ceniza blanca y miel blanca, para que dure su bella blancura y nitidez». (*Cod. Cruz*, f. 17 r).

⁴⁵ El cuidado esmerado por la higiene y el arreglo corporal, que incluía por principio el baño diario (cosa poco común en muchos pueblos aún en la actualidad), fue una cualidad notable de las culturas mesoamericanas, bien establecida por evidencias de todo género. Para el caso concreto de los aztecas, véase a Soustelle (1955: 135 y sig.).

⁴⁶ Cabe decir que la actitud de la sociedad azteca hacia la sexualidad era en muchos sentidos verdaderamente victoriana: no era solo que las únicas relaciones sexuales marcadas como lícitas fueran las matrimoniales (excepción hecha de los jóvenes guerreros, que tenían a su disposición a las sacerdotisas de la diosa Xochiquétzal), que el adulterio estuviera severamente penado o que la homosexualidad masculina estuviese proscrita, sino que para los aztecas la incontinencia carnal tenía casi la calidad de un pecado (el más grave posible, junto con el de la embriaguez), en tanto que sus más elevados modelos de vida ética incluían a la castidad y al celibato como cualidades deseables prominentes. Sobre la sexualidad y la moral sexual entre los aztecas pue-

vo sexual debía resultar ambivalente: hombres y mujeres desearían instintivamente aumentar su atractivo sexual, pero en una cultura donde la castidad y la contención sexual eran ideales morales dominantes, semejante deseo no podía hacerse público. En una cultura así únicamente aquellos que de alguna manera ya habían sido expulsados de la sociedad podían darse el lujo de hacer público su deseo de resultar sexualmente atractivos.

En el caso de las prostitutas el *tzictli* de chapopote cumplía además con una función adicional: el sonido producido al masticarlo servía como reclamo para posibles clientes. Escribió Sahagún: «Tiene también [la mala mujer] de costumbre sahumarse con algunos sahumeros olorosos y andar mascando el *tzictli* para limpiar los dientes, lo cual tiene por gala; y al tiempo de mascar suenan las dentelladas como castañetas» (Sahagún: 891). No es difícil imaginar a los varones aztecas en pos de los placeres de la carne, deambulando por Tenochtitlan entre las tinieblas de la noche, en espera de escuchar desde algún rincón el familiar y enervante sonido de una boca fragante masticando *chapuputli*.

2.3.3 - *Los usos medicinales del chapopote y otros hidrocarburos*

La única noticia conocida del siglo XVI sobre una aplicación medicinal del chapopote proviene de Fray Bernardino Sahagún. Ninguna otra fuente de este siglo contiene instancias de usos medicinales del chapopote, incluidas las que son las dos principales fuentes documentales para el estudio de la medicina indígena: las obras de Francisco Hernández y la del médico indígena Martín de la Cruz⁴⁷. E incluso Sahagún, quien dedicó una extensa sección de su obra a las plantas y piedras medicinales de los indígenas, no consigna más que una sola receta a base de chapopote. Tal receta, extensa y prolija en detalles, y que aparece un tanto fuera de lugar, en un capítulo dedicado a los metales (Libro XI, Cap. IX), dice a la letra:

...parecióme que sería bien poner aquí las propiedades de las gomas que en esta tierra hay, de que los naturales usan mucho para su salud. Y yo tengo mucha experiencia de la virtud dellas. La goma que se llama copal blanco, y otra goma que se llama *chapopotli*, que es

de consultarse, entre otras obras: *Sexualidad y sociedad en los aztecas*, de María Isabel Morgan (1983); o *La educación de los aztecas* (Cáp. 3), de Fernando Díaz Infante (1992).

⁴⁷ Martín de la Cruz fue el autor, hacia 1522, del más extenso herbario indígena preparado durante la Colonia, que fuera traducido al latín por el también indígena Juan Badiano con el título de *Libellus de medicinalibus indorum herbis*, y que también se conoce como el *Códice Badiano* o *Cruz-Badiano*, y que es una fuente fundamental para el estudio de la medicina prehispánica.

como pez de Castilla, y otra goma que se llama *ulli*, que es negra y nervosa⁴⁸ y muy liviana, estas tres gomas derretidas, juntamente hechas como brea, aplicadas a las piernas y al cuerpo, hacen gran bien a todos los miembros, interiores y exteriores. Es de saber, el copal y el *chapotli* bien se pueden derretir en una olla, puestas sobre las brasas, habiéndolo desmenuzado todo junto primero, tanto de uno como de otro. Pero el *ulli* hase derretir por sí poniéndolo de un asador, y encendiéndolo a la llama del fuego; comenzando a arder comienza a gotear un licor negro como tinta, el cual ha de gotear en una escudilla, y así queda hecho licor líquido, pueden así derretir la cantidad que quisieren, aunque no sea tanta como lo demás: aunque cuanto más fuere desto mejor será la brea. Después derretido este *ulli* por sí, hase de juntar con lo otro que está derretido, y no es menester que hierva, sino revolviéndolo que se mezcle todo por tres o cuatro días o más, revuelvello, puesto al sol por intervalo para que se mezcle bien, para que esta brea o unguento aproveche para muchos días. Y se puede aplicar al cuerpo todas las veces que quisieren. Corten unas calzas de cuero de venado labrado que llegue deste los pies hasta los incles, y no se han de coser. Puesto este unguento por la parte interior dellas, todo tendido, déxenlo enbeber por dos o tres días en el cuero, y después tornen a poner más, hasta que ya el cuero no lo enbeba, sino quede por encima sobrado. Sobre este unguento así tendido, pongan dos lienzos cortados al tamaño de la cabeza de cuero, y si no quedare bien pegado con el cuero, cósase por las orillas. Y puestas unas correas cosidas a las mismas calzas del mismo cuero, la una se ponga a la garganta de la pierna para que se ate con ella calza, y otra por baxo de la rodilla, y otra por encima de la rodilla, y otra por medio del muslo, y otra por encima de la estremidad del muslo. Atadas desta manera a las piernas puédenlas traer o tener de noche o de día los días que quisieren, y queriéndolas quitar, puédenlas guardar para ponerlas cuanto quisiere, y turan por muchos días. Aprovecha esto para cualquiera mala disposición que se ofreciere. Quien quisiere hacer un xubón de la misma manera para vestírsele a raíz de la camisa o túnica, sentirá también gran provecho para cualquiera mala disposición. Y si no quisiere hacer xubón, haga una faja de anchura de un palmo o poco más del mismo cuero, con los lienzos dichos, tan larga que ve una vuelta justa al cuerpo ihual, tradando con el xubón. (Sahagún: 1126-1127).

Hay un par de puntos en esta receta que vale la pena observar. Lo primero es su falta de especificad: Sahagún afirma que ésta hace «gran bien a todos los miembros, interiores y exteriores», que aprovecha «para cualquiera mala disposición que se ofreciere», y que quien la use sentirá «gran provecho para cualquiera mala disposición», pero no ofrece ninguna prescripción precisa para su uso. Parecería tratarse, pues, de un reconfortante general de uso externo⁴⁹, útil en principio para cualquier malestar. En todo caso, el pasaje en cues-

⁴⁸ ‘Nervosa’: en el siglo XVI este adjetivo se aplicaba a materiales con consistencia semejante a la de los nervios de la carne, esto es, consistentes pero elásticos. Al describir al *ulli* como nervoso Sahagún se refiere sin duda al hule solidificado en forma de tiras o bolas elásticas, de color negro suave, que era la manera como éste llegaba a Tenochtitlan desde las provincias que lo tributaban. Véase la introducción a (Carreón, 2006).

⁴⁹ Vale la pena reparar en que todas los pueblos que tuvieron contacto cercano con hidrocarburos terrestres (egipcios, chinos, babilonios, birmanos, indígenas norteamericanos, etc.) supusieron en éstos propiedades medicinales, empleándolos al efecto. Interesantemente, aunque muchas veces se empleó este tipo de sustancias ingeridas, en realidad su forma de uso más extendida en todos estos pueblos fue en aplicaciones externas. Probablemente ello se debiera a que desde antiguo los habitantes de tales pueblos estaban avisados de los efectos tóxicos de los hidrocarburos en el organismo humano, siendo, en cambio, que en aplicaciones externas éstos resultan generalmente inocuos. Sobre los usos de los bitúmenes y otros hidrocarburos en diversos pueblos desde la antigüedad, véase especialmente la obra de Forbes (1958).

tión deja bien claro que esta preparación fue entusiastamente utilizada por Sahagún en su propia persona, con buenos resultados, según su propio dicho.

Por otra parte, el que esta receta se preparase precisamente con chapopote, hule y copal podría tener un sentido simbólico peculiar, pues parece probable que esta asociación de *chapotli*, *copalli* y *olli* respondiera no tanto a la efectividad medicinal de la mezcla o a la suma de sus efectos curativos (tanto el *copalli* como el *olli* tenían aplicaciones medicinales propias⁵⁰), sino más bien a la similitud que a un nivel simbólico pudo percibirse entre estas tres materias. Nótese que se trataba de tres sustancias de prominente uso ceremonial, con propiedades y formas de empleo semejantes, que a menudo se intercambiaban o complementaban entre sí. De hecho, por sus propiedades fisicoquímicas y organolépticas el chapopote, el copal y el hule presentan notables similitudes: los tres son combustibles, los tres pasan de estado de líquidos espesos al de sólidos blandos, y los tres producen al arder un humo intensamente aromático, muy al gusto indígena. De ahí, por tanto, que los tres se usaran como inciensos y se quemaran como ofendas en diversidad de ceremonias⁵¹. Parecería, incluso, que la única diferencia importante entre estas tres sustancias era su color. Ello, empero, no es del todo cierto. Entre los chapopotes, el color más común es el negro. El hule, como ya se había comentado, se utilizaba quemado para fines ceremoniales, lo que lo convertía en un líquido espeso y oleoso de color negro intenso. Y en cuanto al copal, no debe confundirnos el que los españoles nombraran a éste como “incienso blanco”, pues en realidad hay copales de varios colores, desde el blanco hasta un “copal negro” utilizado aún en la actualidad⁵². Además, se sabe que los indígenas preparaban pintura negra a base de copal quemado⁵³. De modo, pues, que en realidad tanto el *olli* como el *copalli* y el *chapotli* podían ser negros. Esto considerado, parece plausible que la suma de estos tres elementos en una receta medicinal respondiera sobre todo a la mutua semejanza de éstos, buscándose potenciar con ello, quizá, algún efecto curativo atribuido a éstas tres materias.

⁵⁰ Sobre los usos medicinales del copal, véase Montúfar (2007: 71-75). Sobre los usos medicinales del hule, remitimos a Carreón (2006), particularmente, pp. 23 y 24.

⁵¹ Sobre las diversas formas cómo se utilizaba el hule para fines ceremoniales y rituales entre los pueblos prehispánicos, véase: Carreón (*op. cit.*), pp. 44 y sig. Sobre el uso casi universal del copal en ceremonias civiles y religiosas indígenas remitimos nuevamente a la obra de Montúfar.

⁵² Ver Montúfar (*op. cit.*), pp. 62-63. Véase también de Víctor Manuel Esponda Jimeno (1993) *La población indígena de Chiapas*, pp. 438 y sig., en donde el autor detalla las usanzas de los indígenas chiapanecos modernos respecto a en qué momentos debe quemarse copal blanco y cuándo copal negro.

⁵³ Véase Carreón (*op. cit.*), p. 182.

Y cabe especular acerca de cuál pudo ser el papel general del chapopote y las sustancias con él asociadas en la terapéutica indígena. Consideremos para ello lo que el que de acuerdo con Alfredo López Austin fue el principio central del pensamiento médico prehispánico: la oposición dual entre lo “frío” y lo “caliente”. Al respecto escribió López Austin (citando en parte a John M. Ingham) que:

...esta polaridad queda enmarcada en una concepción del universo cuyos elementos positivos y negativos se conciben limitados y equilibrados, sumándose en una totalidad neutra que vale cero. El aumento de una calidad en un área determinada produce por fuerza la reducción de la misma en otra. Calor y frío son calidades y no cantidades térmicas; no tienen relación con la temperatura, cuando menos no en los términos de correspondencia forzosa. [...] En el cuerpo humano el equilibrio es la salud, y la ingestión de alimentos apropiados significa la conservación de la armonía. ...cuando el cuerpo humano no se encuentra equilibrado, es necesario suministrar al enfermo alimentos o medicamentos de calidad contraria a la del mal, que establecerán el orden. (López Austin, 1971: 17)

La polaridad frío-caliente no concernía únicamente, pues, al cuerpo, los alimentos y las medicinas, sino que abarca al universo entero, existiendo ciertas propiedades asociadas a los objetos “calientes” y a los “fríos”. Y aunque la clasificación de las enfermedades, las medicinas o cualquier otro objeto en una de estas dos categorías se hallaba sujeta a gran variabilidad, había, con todo, principios y criterios de aceptación generalizada. Así, en otro trabajo, López Austin (1980) compila una lista con algunos de los caracteres definitorios más aceptados para una y otra cualidad. Para nuestros fines, conviene destacar tres: la propiedad de arder pertenece a lo “caliente”, la incombustibilidad a lo “frío”; el color negro es “caliente”, el blanco, “frío”; los perfumes son consideraban “calientes”, y los hedores, “fríos”. A partir de tales criterios clasificatorios, se sigue que en la medicina prehispánica el chapopote debió figurar como una sustancia prominentemente “caliente”, pues lo era por partida triple: por ser combustible, por ser negro y por ser aromático. A esto habría que añadir, además, que el chapopote aplicado sobre la piel manifiesta un cierto efecto astringente, el que produce una cierta sensación de calor. En lo que sigue veremos que, en efecto, en sus supervivencias actuales para usos medicinales al chapopote se le considera precisamente como una sustancia “caliente”, prescrita, por tanto, para combatir enfermedades “frías” (entendiéndose por tales las asociadas con el agua –como la hidropesía, el reumatismo, el catarro y la mayoría de las afecciones respiratorias-, las debidas al agotamiento de las fuerzas orgánica –como las consunciones y la fatiga crónica-, y el llamado “mal de espanto”).

Cabe hacer notar, ahora, que esta propiedad del chapopote de ser “caliente” era compartida por el copal y por el hule. Esto es, que la mencionada receta de Sahagún a base de chapopote pudo concebirse en la terapéutica indígena como la combinación de tres poderosas medicinas “calientes”, que sumadas debían producir un remedio extremadamente poderoso contra cualquier mal “frío”. La hipótesis parece plausible, aunque, como ya hemos notado, esta es la única receta conocida de la terapéutica prehispánica a base de chapopote, con lo que parecería que el uso del chapopote en la medicina debió ser bastante marginal. Ello es posible, aunque habría aquí otra posibilidad: que de una forma parecida a lo que hemos visto sucedía con el *olli* y el *chapopotli* (en donde el segundo solía sustituir al primero, pero sin que dejara de considerársele como *olli*), así, similarmente, en sus usos medicinales el chapopote pudo resultar intercambiado con otras sustancias con las que guardaba similitud (el copal y el hule, desde luego, aunque también con otros “engrudos perfumados”, como la brea de pino u *óxitl*), sin que regularmente se consignaran dichas sustituciones por considerarse a todas estas sustancias como esencialmente semejantes en cuanto a propiedades.

En apoyo de esta tesis hemos dado con un caso específico de una posible sustitución de este género, en el que chapopote habría resultado intercambiado con la brea de pino, el *óxitl*, ello al menos en un recta del *Libellus de medicinalibus indorum herbis* de Martín de la Cruz. Se consigna ahí la siguiente receta para sanar las grietas en las plantas de los pies:

Las grietas de las plantas de los pies se curan con un unguento hecho de la hierba *tolohuaxihuitl*, sangre de gallo, resina, el líquido resinoso que llamamos *oxitl*. Todo esto se calienta. (Cruz: 53 –F. 36v-)

Parecería que el *óxitl* aquí mencionado fuera el mismo referido por Sahagún, preparado a partir de la resina del ocote. Lo interesante aquí es que cuando el mineralogista e historiador Manuel Maldonado-Koerdell preparó el índice de minerales, rocas y fósiles contenidos en la obra de Martín de la Cruz, Maldonado-Koerdell interpretó que el *óxitl* ahí mencionado debía ser en realidad chapopote. Escribió Maldonado-Koerdell en su entrada de dicada al “*hoxitl*” (sic.) que:

Hoxitl: otro producto resinoso no-fósil, aunque probablemente sustituido en ocasiones por chapopote, que es el petróleo asfáltico de la llanura costera del Golfo de México, bien conocido por los aborígenes y usado en diversas maneras. (Cruz: 159)

Esta aseveración sorprende, por cuanto que en el *Libellus de medicinalibus* no se menciona al chapopote, y no se conoce fuente alguna que sugiera esta intercambiabilidad entre chapopote y *óxitl*. Parecería, pues, que el juicio de Maldonado-Koerdell fuera infundado. Pero también podría ser que Maldonado-Koerdell tuviera razón en esto, y que de manera un tanto intuitiva se hubiera percatado de que para un uso como el ahí descrito el *óxitl* pudo resultar regularmente sustituido por el chapopote, y sobre todo por cuanto que en regiones como las costas del Golfo de México el chapopote debía ser una sustancia mucho más barata y asequible que la brea de *óxitl*.

Sea lo que fuere de esto, el hecho es que el chapopote siguió destinándose a usos medicinales después de la conquista española. Y no sólo eso, sino que de alguna manera esos usos indígenas del chapopote vinieron a convivir con los usos que la *nafta*, el *asfalto* y otros hidrocarburos tenían desde antiguo en la farmacopea europea⁵⁴, y que debieron llegar a la Nueva España junto con el resto de las prácticas médicas europeas. No conocemos referencias en fuentes novohispanas sobre usos medicinales de los hidrocarburos, pero ya para el siglo XIX éstos figuraban en varias de las más importantes farmacopeas mexicanas. Así, la *Farmacopea mexicana* de 1846 incluyó en su tabla de medicamentos simples más usuales al “chapopote” o “chicle prieto”, al que se describía como “betún judaico” o “*bitumen judaicum*”. Dicho chapopote o betún judaico formaba parte de la fórmula de un “emplasto de óxido de plomo” que se prescribía como «diabotano⁵⁵ y resolutivo» (Academia, 1846: 372). La misma *Farmacopea* enlista también entre los medicamentos simples al “petróleo” y a la “nafta”; sustancias a las que no identifica con el chapopote, y que describe, respectivamente, como un “betún” y un “nervino” (reconstituyente nervioso). Ni la *nafta* ni el *petróleo* figuraban como componentes de fórmula alguna (*idem*: 43, 46). Por su

⁵⁴ En Europa los hidrocarburos del suelo se les ocuparon con fines medicinales al menos desde la Antigüedad Clásica. Plinio indicó en su *Historis Naturæ* que el *bitumen* servía como linimento contra la gota, las cataratas, la lepra el dolor de dientes, y para sanar heridas, y que ingerido curaba la disentería, disolvía coágulos sanguíneos y aliviaba la tos crónica, ello aparte de otros varios usos medicinales (*Hist. Nat.*: XXXV-51). Por su parte, el considerado como “padre de la farmacéutica”, el médico griego Dioscórides, dedicó en su *De Materia Medica* entradas al *asphaltum*, *pissasphaltum* y *naphta*, a los que prescribió como desinflamantes, útiles para cicatrizar heridas, descongestionar las vías respiratorias, para calmar cólicos, como remedio contra la disentería, y para disolver coágulos, entre otras aplicaciones (*Mat. Med.*: 1-99 a 1-101). Los hidrocarburos conservaron un lugar en la farmacopea europea al menos hasta el siglo XIX. Para ejemplos modernos de esto, pueden verse -entre otras obras- la *Pharmacopoeia Universalis: Or a New Universal English Dispensatory* de Robert James, de 1747, o bien, las *Pharmacopoea Svecica* y la *Pharmacopoea Danica*, ambas de 1826; todas las cuales recogen varios de los usos del *bitumen* consagrados desde Plinio y Dioscórides.

⁵⁵ ‘Diabotano’: nombre dado a diversos tipos de emplastos medicinales elaborado a base de plantas.

parte, el médico tapatío Leonardo Oliva dio a la prensa en 1853 unas *Lecciones de farmacología*, en las que recuperó buena parte del material de Francisco Hernández⁵⁶, y en las que habló de un “chilte (sic.) negro” al que describe como “asfalto” o “betún judaico”, y sobre el cual escribió que:

Fue conocido de los antiguos mexicanos. Abunda en la laguna de Chapala, etc. [...] Los antiguos mexicanos lo mascaban como el chilte i sabian que en esos casos afecta la cabeza, se ha tenido como relajante i á lo interior como antiespasmódico, fundente i antiséptico. Entra en la composición de la triaca⁵⁷, ya no se usa. (Oliva, 1853: 227)

Como podrá apreciarse, la referencia de Oliva a la masticación de este “betún” por los indígenas parece tomada, más que de Hernández, de Fray Bernardino de Sahagún. Pero resulta bien claro que las referencias a las propiedades de esta sustancia como antiespasmódica, fundente, antiséptica y componente de la triaca no tienen antecedente conocido alguno entre las prácticas indígenas, tratándose probablemente de viejas prácticas médicas europeas, las que ya para entonces debían estar en desuso. Más adelante encontramos, por último, al “chapopote”, el “asfalto”, el “petróleo”, el “bitumen” y la “nafta” en la *Nueva farmacopea mexicana* de 1884, que editara Alfonso Herrera, y de la que se publicó una edición ampliada en 1896. En ambas ediciones se preservan para todas estas sustancias más o menos las mismas indicaciones terapéuticas de las anteriores. No obstante, en el que fue el siguiente gran intento del Gobierno Mexicano por compilar una farmacopea nacional, la *Farmacología mexicana* editada del Instituto Médico Nacional en 1913, ahí el chapopote y los demás hidrocarburos dejaron de figurar ya en la lista de sustancias con valor terapéutico.

Pero el que los hidrocarburos quedaran fuera de la medicina oficial a inicios del siglo XX no significó que éstos desaparecieran de la medicina tradicional, siendo que algunos usos medicinales del chapopote han logrado subsistir hasta el día de hoy entre poblaciones indígenas y no indígenas. En un breve y nada exhaustivo recuento de usos del chapopote en la medicina tradicional, tenemos que a finales del siglo XIX Alfonso Prieto reportó que en la Huasteca tamaulipeca el chapopote «se emplea por algunos como medica-

⁵⁶ Sobre el uso de los escritos de Hernández por el doctor Oliva, véase: (Somolinos, 1960: 364).

⁵⁷ ‘Fundente’: en medicina, sustancia considerada capaz de deshacer tumores. ‘Triaca’: antiguo compuesto farmacéutico considerado como remedio contra las mordeduras de serpiente y otros animales venenosos. Aclaramos de paso que la referencia de Oliva sobre la presencia de chapopote en el lago de Chapala no es ningún error: la existencia de chapopoterías activas en dicho lago al menos hasta fines del siglo XIX es un hecho bien documentado. Ver: página 80.

mento en la preparación de parches ó bilmas⁵⁸» (Prieto, 1873: 264); y ya en el siglo XX el periodista Robert Hammond Murray (biógrafo de Francisco I. Madero, quien trabajó para la Compañía Petrolera “El Águila” recopilando documentos para una historia del petróleo en México que no llegó a completarse) recogió el siguiente uso medicinal del chapopote, que existía aún entre los indígenas huastecos hacia 1915:

...[los indígenas] queman chapopote para aliviar a las personas afligidas por desórdenes respiratorios. El paciente respira entre el denso y acre humo, que se cree ayuda a aflojar las flemas, facilitando la respiración del paciente. (Murray, c. 1915: 2).

En un testimonio más reciente, tenemos la siguiente información respecto a la pervivencia del uso medicinal del chapopote entre los indígenas mazatecos y chinantecos:

En la región costera del Golfo de México, entre los grupos mazatecos y chinantecos, se emplea el chapopote para uso medicinal. Lo adquieren en los mercados, “Porque es caliente” dicen, y su acción es benéfica para malestares reumáticos, hematomas y toda dolencia interna. (Beltrán, 1968: 26).

En el caso de los mazatecos, la persistencia del uso medicinal del chapopote entre éstos fue recientemente corroborada durante los foros de consulta sobre conocimientos de los pueblos originarios realizados por la Secretaría de Educación Pública. En las memorias del foro realizado en 2004 encontramos la siguiente receta, utilizada por los curanderos mazatecos para curar al que padece “enfermedad de espanto”:

Se dice que si alguien se cae mientras cruza el río le da la enfermedad del espanto: siente dolores de cabeza, le da fiebre, no duerme por las noches, deja de comer, y por más que le den medicina de patente, no mejora. Para sanar debe acudir con el curandero, y llevar cacao, huevo y chapopote. El curandero reza entonces una oración, ofrece cacao a los santos y le hace una limpia al paciente con cacao y “chapo” envueltos en papel de estraza; pasa este envoltorio por el cuerpo del paciente, y con su saliva le hace una cruz en la mano. También le hace otra limpia con un huevo. Luego ordena que se lleven el envoltorio a donde se cayó el enfermo; si fue a medio río, se ponen en la orilla; las cruces deben quedar de frente, y los huevos deben quedar a un lado. Finalmente, sea por fe o por creencia, el paciente se cura. (Loncón, 2006: 50)

Pero los usos medicinales del chapopote se han mantenido no sólo en poblaciones indígenas: habitantes urbanos en México ocupan a la fecha el chapopote con propósitos medicinales. No conozco la existencia de estudios al respecto, pero tanto por experiencia personal como por la de familiares y amigos (que han habitado en las ciudades de Villahermosa,

⁵⁸ ‘Bilma’: especie de entablillado que se realiza utilizando vendas embebidas en alguna sustancia vegetal o mineral de consistencia resinosa capaz de adquirir firmeza al secarse y, por tanto, de soportar fracturas u otras lesiones.

Veracruz, Coahuila, Minatitlán), así como por testimonios recabados entre locatarios de puestos de herbolaria en el Mercado de Sonora de la Ciudad de México, tengo que algunos habitantes de estas ciudades (no muchos, y cada vez menos, de hecho) siguen utilizando el chapopote como un remedio casero para torceduras, desgarres y dolores musculares, así como para aliviar dolores reumáticos, tos, resfriados y afecciones respiratorias. En todos estos casos la forma de empleo es la aplicación externa como emplasto (en afecciones respiratorias el emplasto se aplica sobre pecho, espalda o garganta). En general, nuestros informantes coinciden en que este uso medicinal del chapopote les fue transmitido por abuelos u otros familiares mayores, y en que la virtud curativa del chapopote se debe a que éste es “caliente”; afirmación que remite, desde luego, a la ya comentada dualidad “frío-caliente” del pensamiento indígena.

2.3.4 - *El chapopote como adhesivo*

El último de los usos prehispánicos del chapopote mencionados por Sahagún es su empleo como afeite adhesivo de uso ceremonial. Escribe Sahagún, describiendo el arreglo de las doncellas que participaban en la fiesta de la diosa Chicomecóatl (diosa del maíz y de los alimentos en general), que:

Llevaban las mozas [mazorcas] unas muchachas vírgenes a cuestras, vueltas en mantas, no más de siete mazorcas cada una. Echaban sobre las mazorcas gotas de aceite de *ulli*. Envolvíanlas en papeles. Las doncellas llevaban todas los brazos emplumados con pluma colorada, y también las piernas. Poníanlas en la cara pez derretida, que ellos llaman *chapopotli*, salpicada con marcaxita⁵⁹. (Sahagún: 189)

En ninguna otra parte de su *Historia general* refiere Sahagún un uso semejante del chapopote, y en ninguna otra fuente conocida se menciona un empleo análogo de esta sustancia. Con todo, habría que preguntarse si el chapopote pudo emplearse también como adhesivo de uso general, y si -pese a la falta de referencias documentales- el chapopote pudo utilizarse como afeite adhesivo en otras ceremonias.

En cuanto a lo primero, las cualidades adhesivas, aglutinantes y cementantes de muchos hidrocarburos del suelo son notables, siendo este un uso frecuente de dichas sustancias

⁵⁹ ‘Marcaxita’: también escrita como “marcasita”; variedad de piritita (sulfuro de hierro) de color plateado y brillo metálico, que puede molerse para obtener un polvo brillante o, en caso de tratarse de trozos grandes, pulirse como espejo.

desde tiempos remotos. Sería de esperarse, pues, que también los pueblos mesoamericanos hubiesen empleado el chapopote para ello. No existe, empero, constancia alguna, ni documental ni arqueológica, de que el chapopote se utilizara como adhesivo de uso general, pareciendo que su empleo como adhesivo se limitó a la decoración corporal ceremonial. Hay, con todo, un pasaje en la *Relación de algunas cosas de las que acaecieron al muy ilustre señor don Hernando Cortés* de Andrés de Tapia que ha querido interpretarse como una posible referencia al empleo de chapopote como adhesivo en la decoración del altar de Huitzilopochtli en el Templo Mayor de Tenochtitlan. En su descripción de los “ídolos” del templo escribió Tapia que:

De fuera de este hueco estaban dos ídolos sobre dos basas de piedra grande, de altor las basas de una vara de medir, y sobre éstas dos ídolos de altor de casi tres varas de medir cada uno y serían de gordor de un buey cada uno; eran de piedra de grano bruñida, y sobre la piedra cubiertos de nácar, que es concha en la que las perlas se crían, y sobre este nácar, pegado con betún a manera de engrudo muchas joyas de oro, y hombres y culebras y aves e historias⁶⁰ hechas de turquesas, pequeñas y grandes, y de esmeraldas y amatistas, por manera que todo el nácar estaba cubierto, excepto en algunas partes donde lo dejaban para que hiciese labor con las piedras. (Tapia, 1858: 103)

¿Qué era ese “betún” utilizado como engrudo? La historiadora Carmen Aguilera (1980: 337) ha sugerido que pudo tratarse de chapopote. Ello no es imposible, pues al chapopote se lo denominó frecuentemente como “betún”, según se ha visto ya. Pero siendo “betún” un término genérico amplio, bien pudo tratarse de alguna otra sustancia. De cualquier modo, tal tesis resulta severamente cuestionada si se considera la descripción de Bernal Díaz del Castillo de esa misma escena. Escribió Díaz del Castillo:

...dijo [Moctezuma] que entrásemos en una torrecilla ó apartamiento á manera de sala donde estaban dos como altares con muy ricas tablazones encima del techo, é en cada altar estaban dos bultos como de gigante, de muy altos cuerpos y muy gordos, y el primero que estaba á la mano derecha decían que era el Huichilóbos, su dios de la guerra, y tenía la cara y rostro muy ancho, y los ojos disformes é espantables, y en todo el cuerpo tanta de la pedrería é oro y perlas é alfójar⁶¹ pegado con engrudo, que hacen en esta tierra de unas como de raíces, que todo el cuerpo y cabeza estaba lleno dello, y ceñido al cuerpo unas á manera de grandes culebras hechas de oro y pedrería, y en una mano tenía un arco y en otra unas flechas. (Díaz del Castillo, 1632: 90)

Esto es, que de acuerdo con Díaz del Castillo la sustancia que Tapia identificó tan sólo como “betún” debía ser el *tzacuhtli* del que ya hemos hablado (p. 42), pues los mexicas no

⁶⁰ Confiesa el editor de la *Relación* de Tapia, Vázquez Chamorro, no haber podido averiguar el sentido que aquí tenga la palabra “historias”. Nosotros hemos sido igualmente incapaces de comprenderlo.

⁶¹ ‘Alfójar’: perlas de río pequeñas y de forma irregular.

emplearon, que se sepa, ningún otro adhesivo elaborado con algo semejante a una raíz. Y parece claro, en todo caso, que la decoración del altar no se hizo con chapopote.

Por lo demás, vale la pena mencionar que aparte del *tzacuhli* los mexicas contaron con una gama amplia de adhesivo para propósitos utilitarios. Así, para la confección de los mosaicos de pedrería se utilizó un cierto tipo de copal, para pegar navajas, el *tzinacancuittlatl* (literalmente: “excremento de murciélago”), que era una preparación a base de la resina de un cierto árbol, y se usaron también el engrudo de maíz, la baba de nopal y de maguey, la resina de pino, y otras varias gomas vegetales (Martínez Cortés, 1970).

Todo apunta, pues, a que el único uso del chapopote como adhesivo fue en la decoración corporal ritual, aunque es probable que ni siquiera en este rubro particular el chapopote fuera el adhesivo corporal más utilizado; ello debido a que para tales fines rituales el chapopote tiene una desventaja: su color oscuro, que lo hacía adecuado tan sólo para aquellas ceremonias en las que se buscaba destacar precisamente el color negro. Pero en rituales en los que no se buscaba destacar el color del adhesivo debió preferirse un adhesivo de color claro, como la brea de pino u *óxítl*, la que se usaba en diversas ceremonias para adherir al cuerpo de los participantes plumas de vistosos colores, que eran un elemento simbólico de gran importancia entre los aztecas (Martínez, 1970: 38-46).

Pese a todo lo dicho, creemos haber hallado en Sahagún una instancia más de un uso del chapopote como adhesivo corporal ceremonial, que resultaría particularmente importante. Considérese aquí el siguiente pasaje, en el que se describe el arreglo de la novia para la ceremonia nupcial:

Y la tarde deste día bañaban a la novia y lavábanla los cabellos, y componíanla los brazos y las piernas con pluma colorada y poníanla en los rostros margaxita pegada (Sahagún: 584)

La similitud ente el arreglo de la novia y el de las doncellas de Chicomecóatl es demasiado evidente como para pasarse por algo. Entonces, al preguntarse: ¿con qué se adhería la margaxita al rostro de la novia?, la respuesta por analogía parecería ser: con chapopote. Pero no es sólo la similitud entre ambos casos lo que conduce a tal conclusión, sino que para ello hay también razones relacionada con el probable significado simbólico de esa decoración facial. Aquí debe considerarse que una característica distintiva de los dioses mexicanos en la iconografía era su pintura facial, la que los distinguía e identificaba; y una estatua o persona que en una ceremonia debiera fungir en lugar de un dios debía utilizar la pintura facial

característica de la deidad en cuestión. La pintura facial identificaba, pues, a un ser humano con un cierto dios. ¿Y a qué dios podía corresponder un arreglo de polvo de marcaxita sobre chapopote? La respuesta probable es: a Tláloc, o en todo caso a alguna otra deidad relacionada con el agua y las cosechas. Concluimos esto por cuanto que una de las pinturas faciales características de Tláloc (aunque no exclusiva suya) era la llamada “mancha de amaranto”, que en los códices se representaba como un círculo negro con puntos blancos en la mejilla del dios, y que de acuerdo al texto náhuatl del *Códice florentino* se realizaba esparciendo semillas de amaranto sobre *olli*⁶². Desde luego, el efecto visual de un círculo de hule negro regado con amaranto debe ser esencialmente el mismo que el de un círculo de chapopote negro regado con marcaxita (mejor aún, quizás, por el brillo metálico de ésta), y el chapopote pudo ser una sustancia más fácil y cómoda para aplicar y después limpiarse del rostro que el hule derretido. Así, aunque Sahagún no aclare ni en caso de las desposadas ni en el de las doncellas de Chicomecóatl cuál era exactamente el patrón de su decoración facial, hay bases para suponer que en ambos casos esta decoración pretendió formar algo semejante a la “mancha de amaranto” de Tláloc, buscándose con ello asimilar ritualmente a estas mujeres con Tláloc o con alguna otra deidad relacionada.

Concluimos esta sección señalando otro pasaje más de Sahagún, en el encontramos nuevamente la decoración facial a base de marcaxita sobre una base negra, sólo que en este caso es claro que el patrón de la decoración era una marca circular en cada mejilla. A diferencia de los dos casos anteriores, sin embargo, los sujetos decorados aquí son varones. El pasaje en cuestión, relativo a las festividades de la veintena de *huei tecuhíhitl*, dice:

Iban todos [los capitanes] embixadas las caras de diversas maneras: unos con tinta negra hacían en los carrillos unas roedas negras, y en la frente una raya también de tinta negra que toma de sien a sien. Sobre la tinta echaban marcaxita. (Sahagún: 216)

Aunque Sahagún no aclare cuál era la “tinta negra” usada en esto, parecería haber motivos para sospechar que también en este caso lo que se usaba era chapopote, pues este parecería ser claramente un caso más de decoración facial con la “mancha de amaranto”.

⁶² Sobre el punto véase Carreón (2006: 133-134).

2.4 - Los usos del chapopote en Mesoamérica - Segunda parte: los usos no referidos por Fray Bernardino de Sahagún

Hasta aquí los usos prehispánicos del chapopote recogidos por Sahagún. Pasemos ahora a otros usos del chapopote, que no quedaron consignados en fuentes documentales, varios de los cuales se dieron sólo en las regiones productoras del chapopote, y no en el Valle de México. Tenemos que el chapopote se utilizó también como: (6) colorante en cerámicas, esculturas y pinturas; (7) impermeabilizante para embarcaciones, recipientes y depósitos; (8) argamasa para construcción, y especialmente para echar pisos; (9) iluminante; y (10) arma incendiaria. Adicionalmente, se ha sostenido que el chapopote se usó también como (11) combustible, aunque la evidencia al respecto es bastante endeble. Presentamos lo que se conoce sobre cada uno de estos usos.

2.4.1 - El empleo del chapopote como pintura y colorante

Resulta paradójico, pero del uso prehispánico del chapopote que mejor evidenciado está en los vestigios arqueológicos no existe evidencia documental alguna: su empleo como colorante en esculturas y cerámicas (y en menor medida, como pigmento en pinturas murales). No hay, sencillamente, fuente alguna que mencione este uso del chapopote, pese a que las evidencias físicas son contundentes y que éste debió ser uno de los usos más antiguos y extendidos de esta sustancia. Tal situación tiene su razón de ser. Pero antes de entrar en ello, será conveniente empezar por revisar las evidencias de este uso del chapopote. Empecemos para ello citando a la historiadora Carmen Aguilera:

Al ser las exudaciones del chapopote abundantes y evidentes, no pudieron menos de llamar la atención de los hombres de esas regiones [del Golfo de México] quienes lo recogieron y pronto utilizaron. Desde el Preclásico Superior (600 a.C.) hasta el Clásico Tardío de Veracruz (900 d.C.) aparecen figuras de arcilla embetunadas en sitios específicos o prominentes para denotar cierta significación y para acentuar detalles de la anatomía. Un bello ejemplo del uso del chapopote en la escultura es la cabeza que se exhibe en una de las vitrinas de la Sala del Golfo en el Museo Nacional de Antropología. (Aguilera, 1980: 336)

Agreguemos algunos datos para complementar esta información. Lo primero es que los horizontes arqueológicos en los que se han hallado piezas con aplicaciones de chapopote en la región costera del Golfo de México van bastante más atrás de lo señalado por Aguilera. Hasta ahora, las muestras más antiguas de objetos de cerámica o piedra con aplicaciones de

chapotote corresponden, por una parte, a la llamada “cultura de Remojadas”, cultura cercanamente relacionada con la totonaca que se desarrolló en la región central de Veracruz en el horizonte del preclásico medio (a partir del 1,500 a.C., aproximadamente⁶³), y por la otra, a vestigios de grupos olmecas en San Lorenzo Tenochtitlan, Veracruz, en la cuenca baja del Río Coatzacoalcos. En este segundo caso se realizaron pruebas de datación por radiocarbono en muestras de chapotote arqueológico, resultando que las más antiguas se remontan al 1,200 a.C. (Wendt, 2006). Dicha fecha puede asumirse, por tanto, como el horizonte más temprano en que inició el empleo del chapotote en Mesoamérica.

Los dos grupos culturales que produjeron mayor cantidades de estas piezas fueron los totonacas y los huastecos, en el centro y norte de Veracruz, respectivamente. El conjunto más numeroso que se ha localizado de figurillas “enchapotadas” corresponde a la cultura totonaca. Se trata de las figuras antropomorfas de terracota, que en cantidades considerables se han encontrado en el área del Tajín, en un horizonte arqueológico que va del 400 al 800 d.C. aproximadamente⁶⁴.

Por otro lado, aunque en San Lorenzo Tenochtitlan se han hallado restos de cerámicas con decoración de chapotote en los que, de manera excepcional, el chapotote se usó para cubrir por completo las figuras decoradas⁶⁵, en realidad lo normal fue aplicar el chapotote para marcar sólo algunos pocos detalles de las figuras decoradas, y ello en ciertos patrones específicos, como ya lo había señalado Aguilera al decir que en estas figuras el chapotote aparece aplicado en sitios “específicos o prominentes”. Además, el chapotote no se aplicaba a cualquier figura. Aguilera no lo hace notar, pero según la evidencia disponible estas aplicaciones de chapotote se limitaban por lo general a figuras antropomorfas o zoolomorfas, con predominio de las primeras, y particularmente entre totonacas y huastecos pa-

⁶³ Sobre los hallazgos de cerámicas y figuras decoradas con chapotote pertenecientes a la cultura de Remojadas véase el catálogo de la exposición *Remojadas: Una región cultural* preparado por el Instituto Veracruzano de Cultura (1995, Ignacio León Pérez, coordinador), así como la obra del arqueólogo Alfonso Medellín Zenil, *Cerámicas de Totonacapan: Exploraciones arqueológicas en el centro de Veracruz* (1960).

⁶⁴ Sobre las figurillas totonacas, huastecas y de Remojadas decoradas con chapotote véase, además de las dos obras mencionadas en la nota anterior: Eduardo Noguera (1965) *La cerámica arqueológica de Mesoamérica*; Jacqueline Larralde de Sáenz (1986) *Crónicas en barro y piedra: Arte prehispánico de México en la Colección Sáenz, El periodo formativo*; Martha Carmona y Carolyn Baus Reed (1989) *Las primeras aldeas en México: El horizonte preclásico*; y Agustín Ávila Méndez y Jesús Ruvalcaba Mercado (1991) *Cuextecapan: Lugar de bastimentos*.

⁶⁵ Sobre los fragmentos de figuritas recubiertas de chapotote halladas en el sitio olmeca de San Lorenzo Tenochtitlan referimos a la obra de Coe y Diehl, *In the Land of the Olmec: The Archaeology of San Lorenzo Tenochtitlan* (1980: 260).

rece no haber ejemplos de decoración con chapopote para ningún otro tipo de esculturas o cerámicas.



“Perro aullando”. Cerámica con aplicaciones de chapopote; cultura de Remojadas, Veracruz. Hacia el siglo V ó VI d.C. 50.8 cm. de altura.

The Michael C. Rockefeller Memorial Collection, The Metropolitan Museum of Art, Nueva York

En el caso de las figuras antropomorfas el chapopote se aplicaba sobre todo, según señalaba Aguilera, “para acentuar detalles de la anatomía”; concretamente en los ojos, los bordes de la boca, la punta de la nariz y las mejillas, marcando frecuentemente éstas últimas con un círculo en cada una⁶⁶. Y el chapopote se usaba también, aunque con menor frecuencia, para decorar los tocados de las figuras antropomorfas o algún otro detalle del atuendo. En las figuras zoomorfas, en cambio, la aplicación del chapopote pareció ser algo más libre y extensa, aunque igualmente tendieron a marcarse los ojos, nariz y boca, y en el caso de las figuras zoomorfas dotadas de ruedas (frecuentes en las culturas del Golfo de México) a menudo se pintaron con chapopote las ruedas de tales figuras. No hemos encontrado ningún estudio específico sobre el significado de estas aplicaciones de chapopote en esculturas y

⁶⁶ Nótese, por supuesto, la analogía entre estas marcas circulares de chapopote en las mejillas y las llamadas “marcas de amaranto” ya comentadas.

cerámicas de la región del Golfo de México, pero es evidente que las culturas del área compartieron patrones comunes y regulares para la aplicación del chapopote, lo que lleva a sospechar que tales aplicaciones de chapopote no eran meros ornamentos, sino que éstas debieron tener algún sentido simbólico preciso, siendo aparente, además, que para el cumplimiento de dicha función simbólica el chapopote no podía reemplazarse por ningún otro pigmento negro (de los que ciertamente no se carecía entre los pueblos de Mesoamérica⁶⁷).



Figuras antropomorfas de terracota con aplicaciones de chapopote encontradas en la región olmeca de San Lorenzo Tenochtitlán. Conocidas como los “Divinos Gemelos” se supone representan deidades relacionadas con fertilidad de la tierra.

Museo de Antropología de Xalapa.

⁶⁷ Entre los mexicas, de hecho, el colorante negro más ampliamente utilizado fue el llamado *tilli ócotl*, que se elaboraba con ocote carbonizado. En general, los pigmentos negros utilizados en el Templo Mayor de Tenochtitlan se elaboraron con diversos tipos de carbón, según han revelado estudios químicos. Sobre ello, véase el artículo de López Lujan *et al.* (2005), “Línea y color en Tenochtitlan: Escultura policromada y pintura mural en el recinto sagrado de la capital mexicana”, en *Estudios de cultura náhuatl*, Vol. 36, pp. 13-45. En el resto de Mesoamérica los pigmentos negros más usados parecen haberse elaborado también con diversos carbones vegetales, aunque también se usaron algunos minerales y sustancias de procedencia vegetal. Al respecto, véase el Libro XI, Cap. XI de la *Historia general de las cosas de Nueva España* de Sahagún, dedicado a “las colores”.

Fuere cual fuere el significado simbólico del chapopote entre los pueblos del Golfo de México, el uso de éste para lo que debemos suponer fue la decoración ritual de cerámicas y esculturas llegó de algún modo a México-Tenochtitlan, debiendo preservar, probablemente, algo de su simbolismo original. Desconocemos cómo ocurrió esto, pero debe notarse que los lugares de los que provenía el chapopote eran los mismos de donde procedía el hule, por lo que debe suponerse que el empleo ceremonial de ambas sustancias fue introducido al Valle de México por los olmecas y otros grupos de las regiones costeras del Golfo, que era la región en donde se producía tanto el chapopote como el hule (considérese aquí, por cierto, que “olmeca” significa en náhuatl: “gente del país del hule”). Podemos empezar a sospechar, pues, que los usos y simbolismos del chapopote entre los pueblos del Valle de México llegaron asociados desde el principio con los usos y simbolismos del hule entre los pueblos del Golfo de México.

Como fuese, el hecho es que desde que iniciaron las excavaciones del Templo Mayor en la Ciudad de México, en 1978, se han estado descubriendo escultura y cerámica con aplicaciones de chapopote, fundamentalmente figuras antropomorfas, en las que el chapopote aparece en los mismos patrones de decoración facial ya comentados: círculos en las mejillas, punta de la nariz y bordes de ojos y boca. Para tener idea de la cantidad de piezas rescatadas en el Templo Mayor con aplicaciones de chapopote, y como señal de que este fue un rasgo peculiar de la cultura azteca en la región central de México, reproducimos el siguiente balance del antropólogo Leonardo López Luján (1989) relativo a la manera como los objetos de tipo teotihuacano que los aztecas incorporaron en sus ofrendas del Templo Mayor recibieron una suerte de tratamiento “aztequizante”, siendo la aplicación de chapopote uno de los procedimientos utilizados para asimilar esas piezas de tipo teotihuacano al simbolismo religioso azteca:

No todos los objetos teotihuacanos y teotihuacanoides se ofrendaron tal y como fueron encontrados: un porcentaje importante de piezas (25%) fue decorado por los mexicas con anterioridad a su enterramiento definitivo. Los delgados recubrimientos de pintura o de chapopote; los dibujos de atributos humanos o divinos, y los grifos delineados en las cara interna de las máscaras, añadidos por artesanos mexicas, acentuaban viejos significados religiosos de las piezas o, en su lugar, les conferían uno nuevo. Así, por ejemplo, las ollas relacionadas con Tláloc conservaron esta filiación al ser pintadas de azul o con chapopote. (López Luján, 1989: 74)

A lo que añade que de entre los materiales arqueológicos de las ofrendas 6, 11, 20, 41, 78, 82, 85 y los de las cámaras I y III, al 25% de éstos se les había añadido alguna decoración característicamente mexicana, y al 3% se les aplicó chapopote (López Luján, 1989: 100). Este porcentaje puede parecer pequeño, pero no deja de ser significativo, pues el mero hecho de que a algunas de las piezas destinadas a las ofrendas se les aplicara chapopote significa que esta forma de decoración debió tener un sentido simbólico importante. Además, considérese que estas aplicaciones de chapopote a menudo se realizaron en piezas particularmente valiosas por su significado, su tamaño, o su colocación. Así, entre las piezas del Templo Mayor decoradas con chapopote sobresale la conocida escultura del Chac-Mool que se encuentra a la entrada del adoratorio de Tláloc, y que «además de una cobertura de chapopote y negro de carbón en el cuerpo, tiene la nariz cubierta de chapopote» (Franco, 1990: 46); y destaca también el grupo de los portaestandartes encontrados en la escalinata principal del Templo, con aplicaciones de chapopote en narices y mejillas (Pons, 1982: 225). Por su parte, Emilie Carreón realizó pruebas químicas en algunas otras piezas del Templo Mayor, que se presumía debían estar decoradas con hule, descubriendo que el material empleado en éstas en realidad había sido chapopote. Entre dichas piezas destacan vasijas decoradas con el rostro del dios Tláloc (Carreón, 2006: 172).

Ahora, la constatación empírica de que piezas arqueológicas que de acuerdo con la información de las fuentes documentales tendrían que haber estado decoradas con hule, en realidad lo estaban con chapopote, presenta el reverso exacto del problema que planteamos al inicio de esta sección: ¿por qué ninguna fuente mencionó el uso del chapopote en la decoración de esculturas y cerámicas pese a estar éste tan extendido? Páginas atrás (p. 36) presentamos ya la solución de Emilie Carreón para ambos problemas: los aztecas sustituyeron regularmente al hule por chapopote para ciertos usos ceremoniales, tales como la decoración ritual de piezas y objetos de culto, pero sin que ello se registrara como una sustitución, pues el chapopote que reemplazaba al hule se consideraba como *olli*. De ahí, pues, que el chapopote se usara como decoración ceremonial en cerámicas y esculturas sin mencionarse ello en las crónicas, en tanto que el hule no se ocupará realmente para tal fin, pese a que así se afirmara en diversas crónicas. Dada la evidencia disponible, debemos decir que la tesis de Emilie Carreón parece esencialmente acertada.



Escultura policromada de Chac-Mool ubicada en la entrada del recinto del dios Tláloc, Templo Mayor de México. La decoración en color negro del cuerpo es chapopote con negro de carbón; la nariz y el arco sobre los ojos son chapopote.

Quedaría por averiguar por qué se dio esa generalizada sustitución de *olli* por *chapopotli*, y cuál pudo ser el sentido simbólico de esas aplicaciones rituales de *olli*. En cuanto a lo primero, arriesgamos aquí la tesis de que la práctica de sustituir al hule por chapopote en la decoración de objetos ceremoniales debió originarse tempranamente entre los pueblos del Golfo de México. La hipótesis se basa en el supuesto, para el que parece haber bases, de que las aplicaciones de chapopote en las figuras antropomorfas y zoomorfas de las culturas que habitaron esta región eran ellas mismas casos de sustitución de lo que originalmente habría tenido que ser hule derretido por chapopote. Y la razón por la que tal sustitución debió darse fue que en el cálido clima de las llanuras costeras del Golfo de México las películas de hule derretido aplicadas en estatuas y otros objetos no se habrían conservado bien por mucho tiempo, dado que el hule no vulcanizado tiende a reblandecerse y hacerse chichoso con el calor, siendo, en cambio, que los chapopote de base asfáltica quedan bien consolidados tras la evaporación de los hidrocarburos más ligeros de sus mezclas, y no se licúan sino a temperaturas mucho mayores de las que pueden producirse aún en los climas más tórridos. Olmecas, totonacas y huastecos debieron percatarse pronto de que el chapopote (del que disponían en abundancia) poseía varias de las propiedades del hule quemado, empezando por su color negro, pero habrían descubierto además que el chapopote era un

material más firme y duradero para decorar cerámicas y esculturas que el hule. La sustitución del hule por chapopote habría sido en principio, pues, una adaptación a un problema de orden práctico.

A partir de esta tesis cabe suponer que cuando los olmecas y otros pueblos del Golfo de México introdujeron entre los pueblos del Valle de México el hule y su empleo ceremonial, introdujeron también la costumbre de sustituir el hule por chapopote en varias de sus aplicaciones ceremoniales, aún cuando en los climas templados y fríos del Altiplano Mexicano dicha sustitución no tenía demasiada razón de ser. De ser correctas estas hipótesis, de ahí se seguiría que el sentido simbólico de las aplicaciones ceremoniales de chapopote (no sólo aquellas en cerámicas y esculturas, sino probablemente también las aplicaciones corporales que se estudiaron en la sección anterior) fue esencialmente el mismo sentido simbólico de las aplicaciones de hule derretido.

La cuestión sería entonces cuáles fueron esos significados simbólicos y religiosos del *olli*. Por desgracia el espacio disponible nos impide ahondar en el tema, siendo, en todo caso, que eso lo ha tratado ya de manera amplia Emilie Carreón, a cuyo estudio sobre el *olli* remitimos (2006). Aquí nos limitaremos a señalar dos puntos destacados al respecto. Lo primero, que aunque el *olli* no fue privativo del culto a Tláloc, sí estuvo particularmente asociado con el ceremonial de este dios y con el de las deidades agrícolas y del agua (Carreón: 24). Una prueba interesante de esto es que la única supervivencia conocida de un uso específicamente ritual del chapopote en la actualidad la constituye, precisamente, un ritual para atraer la lluvia, utilizado por los indígenas popolucas del sur de Veracruz:

Existen especialistas en pedir agua llamados *tsoka*. Cuando la gente va a sembrar y tiene lista la semilla, acude con este señor y le lleva aguardiente, un pollo o lo que él pida como ofrenda. El *tsoka* utiliza cáscara de vaina seca y chapopote, entre otras cosas; reza en su casa o en la milpa, y esa misma noche llueve. Este ritual está muy arraigado entre los popolucas. Cuando reza y no llueve, la gente se enoja y hay represalias contra el *tsoka*. La costumbre, no obstante, se va perdiendo. (Loncón, 2006: 133)

Lo siguiente a observar es, según nota Carreón, que el hecho de que la decoración con *olli* tendiera a concentrarse en los bordes de ciertas aberturas (los bordes de ojos y los de la boca en el rostro, los bordes de las vasijas, los dinteles de las puertas, etc.) sugiere que tales aplicaciones de *olli* cumplían una función mágico-ritual de protección contra la intrusión de enfermedades u otros males que pudiera penetrar por tales aberturas (*op. cit.*: 15). Nótese

que esta aplicación del *olli* en los bordes de las aberturas faciales coincide con los patrones de decoración encontrados en las figuras “enchapopotadas” de las culturas del Golfo de México. Por último, Carreón menciona la sugerente posibilidad de que el sentido simbólico original del *olli* hubiera sido el de representar una especie de “sangre vegetal” o “sangre de la tierra”, según se desprende del hecho de que en ciertas ceremonias totonacas el *olli* apareciera asociado con sangre animal y la sangre humana (*idem*: 19).



Detalle de uno de los frescos en la estructura 1 de la ciudad maya de Bonampak. El color café oscuro de las figuras se logró utilizando chapopote como pigmento.

Concluimos esta sección mencionando otra forma más en que el chapopote se usó en Mesoamérica como colorante: como pigmento en pinturas murales. El único caso documentado al respecto son los frescos mayas de Bonampak, en los que el chapopote se utilizó para lograr el color café oscuro de estas pinturas, según lo revelaron análisis realizados en 1955 por el arqueólogo R. Gettens⁶⁸.

2.4.2 - *El chapopote como impermeabilizante*

Hasta ahora, los usos del chapopote que hemos considerado han sido de carácter ceremonial, medicinal o social. Veremos ahora algunos usos de un carácter fundamentalmente dis-

⁶⁸ R. Gettens (1955) “Identification of Pigments on Fragments of mural Paintings from Bonampak, Chiapas, Mexico”; Pub. de la Carnegie Institution of Washington, No. 26, p. 67. Citado en (Martínez, 1970: 128).

tinto: usos de carácter netamente utilitario. Empezaremos por el empleo del chapopote como impermeabilizante.

Muchos hidrocarburos del suelo forman, al aplicarse en capas delgadas, películas impermeables que se adhieren firmemente a la superficie aplicada. De ahí que desde antiguo éstos se utilizaran como impermeabilizantes. Además, estas películas de hidrocarburos tienen la propiedad de evitar que la madera sea atacada por termitas, escarabajos y demás fauna xilófaga, por lo que también se les usó como preservadores para madera; y en épocas más recientes los hidrocarburos se usaron también para preservar de la corrosión artículos de hierro, como cañones y cadenas. Dicho esto, parecería natural que los indígenas de las regiones donde más abundaba el chapopote se hubieran percatado de tales propiedades, utilizando el chapopote como impermeabilizante, particularmente para sus canoas. El hecho, sin embargo, es que entre las fuentes novohispanas no hay constancia alguna de tal uso del chapopote por parte de los indígenas, y no ha sido sino hasta fechas muy recientes cuando han surgido evidencias arqueológicas que confirman plenamente este uso en tiempos prehispánicos.

Al menos desde 1982 se sabía que entre los asentamientos olmecas de la cuenca baja del Río Coatzacoalcos solía haber restos arqueológicos de chapopote (Piña, 1982: 84, 140). Esto resultó confirmado con el descubrimiento en 1988 del sitio sagrado de El Manatí, al pie del cerro del mismo nombre, en el que se encontraron objetos arqueológicos únicos (como, por ejemplo, las pelotas de hule más antiguas hasta ahora localizadas), y entre ellos, cuchillos de obsidiana con mangos de chapopote (Ortiz *et al.*, 1997: 91). No obstante, fue a partir de 1990, con el inicio del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlan, cuando surgieron evidencias físicas incuestionables del uso del chapopote como impermeabilizante y sellador entre los olmecas. Se encontró por ejemplo que los olmecas usaron chapopote para recubrir el interior de sus tecomates, a fin de hacerlos impermeables (Coe y Diehl, 1980: 152). Transcribimos a continuación parte del trabajo del arqueólogo Carl J. Wendt, cuya investigación de campo -realizada en 2004- tuvo como propósito averiguar de qué yacimientos provinieron los restos de chapopote hallados durante las excavaciones del proyecto. Escribió Wendt (omitimos las referencias) que:

Los datos arqueológicos indican que los Olmecas usaron betún como un sellante (ej., bebederos de acueductos de basalto, canoas), como un adhesivo, una decoración (ej., sobre figurines, asas de cuchillos), y como material de construcción de edificios (para darle la capa a

paredes o pisos). Sospecho que el uso más importante, sin embargo, era para impermeabilizar canoas y otros equipos de agua (ej., balsas, botes de caña). Como mucho del comercio regional, comunicación, transporte, y subsistencia estaban enlazados a los canales, hubiera sido muy crítico para el Olmeca poseer equipo de agua efectivo. [...] Actualmente, la gente local continúa usando betún por su calidad impermeable, como por ejemplo como sellante de canoas (sin embargo, con betún comprado) y para el revestimiento de patios, suelos, y carreteras (en áreas cerca de yacimientos naturales). (Wendt, 2006)

La sospecha de Wendt de que el principal uso del chapopote entre los olmecas fue la impermeabilización de canoas y otros equipos acuáticos está plenamente justificada, si se considera que estos asentamientos olmecas estuvieron en una de las pocas regiones de Mesoamérica (contadas la zona lacustre del Valle de México, el sistema de lagunas y ríos de Pánuco, los pantanos de Tabasco, y los lagos de Pátzcuaro y Chapala) en donde el transporte acuático tenía preeminencia sobre el transporte terrestre⁶⁹.

No fue, sin embargo, hasta este mismo año, en marzo del 2008, cuando se realizó en la ciudad de Coatzacoalcos, durante las obras para la construcción de un túnel por debajo del río, un importante hallazgo que deja fuera de duda el uso prehispánico del chapopote como impermeabilizante para embarcaciones: se encontraron dos piraguas recubiertas de chapopote, fechables por lo menos al 200 a. de C. Siendo tan reciente el descubrimiento no hay aún estudios publicados al respecto, por lo que reproducimos extractos de la nota de prensa relativa al hallazgo, según apareció en el diario *La Jornada*:



Hallazgo en Veracruz moverá al año 200 aC la datación histórica

Andrés Timoteo Morales (Corresponsal)

Coatzacoalcos, Ver., 4 de marzo. El hallazgo de lo que habría sido un puerto pesquero-comercial en las márgenes del río Coatzacoalcos, el cual funcionó desde la época de los olmecas, es decir, desde el año 200 aC, modificará los datos históricos sobre el poblamiento de la zona, que hasta hoy está datado en 1522.

Durante la ejecución de los trabajos de excavación para edificar un túnel que atravesará dicho afluente, se localizaron vesti-

⁶⁹ Sobre la importancia del transporte acuático para los olmecas en general, véase a Soustelle (1979: 31). Para el caso específico de San Lorenzo Tenochtitlan véase las secciones pertinentes del estudio de Symonds *et al.* (2002).

gios que apuntan a la explotación de la pesca, importante actividad comercial efectuada con pueblos mayas y teotihuacanos, así como el intercambio de productos elaborados en obsidiana, serpentina y almagre, además del uso extenso y variado del chapopote.

Entre los hallazgos espectaculares de la zona, los arqueólogos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) lograron extraer dos piraguas recubiertas de chapopote, lo que confirma físicamente que ese río fue un puerto pesquero-comercial que funcionó durante mil 400 años. [...]

El material localizado durante las excavaciones que se iniciaron el 14 de octubre de 2007 comprende varios periodos que van del Formativo tardío –200 aC– hasta el Clásico y Posclásico temprano. “Involucra a varios actores históricos: olmecas, mayas, totonacas, teotihuacanos y algunas culturas locales”, señala [Alfredo Delgado Calderón, arqueólogo responsable del proyecto]. [...]

Lo sobresaliente del hallazgo son dos moldes de piraguas, embarcaciones que en su momento fueron usadas para transportar mercancía y que acredita que el sitio fue un antiguo puerto donde se explotaba la pesca con fines comerciales. Las dos naves halladas, de 5.45 y 7.10 metros de largo, respectivamente, fueron elaboradas en madera e impermeabilizadas con chapopote. Con el tiempo, la madera se desintegró, pero quedó la mezcla que la protegía, lo que preservó su forma durante casi dos milenios. [...]

El otro dato importante, destaca el investigador, es que desde hace más de 2 mil años los pobladores ya usaban el hidrocarburo, en este caso chapopote, ya sea para recubrir embarcaciones, como para la elaboración y decoración de utensilios como la cerámica. [...]

Pero aún antes de este descubrimiento, uno de los equipos del Proyecto San Lorenzo había propuesto una interesante tesis, en la que al chapopote se lo suponía como un recurso natural de valor estratégico cuyo control debieron tratar de monopolizar las élites gobernantes de la región. La tesis surgió al estudiar los patrones de los asentamientos prehispánicos en la zona, y constatar que San Lorenzo aparentemente había inhibido el desarrollo de poblaciones mayores en las inmediaciones de los manantiales de chapopote, presumiblemente con el propósito de mantener el control exclusivo sobre este recurso (Symonds *et al.*, 2002: 70). La hipótesis se sustenta en el hecho de que para la economía y aún para la mera subsistencia de los habitantes de esta región el transporte fluvial era imprescindible, siendo que quien buscara dominar a los pueblos del área debía hacerse con el control de estos transportes. En palabras de los investigadores:

La evidencia que tenemos no permite saber si la tecnología del transporte era un asunto bajo el control de la élite. Sin embargo, dada la importancia del sistema fluvial, no sería sorprendente que este sector social hubiera manipulado las tecnologías afines como una manera de controlar y exigir el tributo. Sospechamos que, con el tiempo, se encontrarán evidencias referentes al acceso controlado de las fuentes de chapopote por parte de la élite de San Lorenzo. El chapopote es, por cierto, una sustancia necesaria e importante para la reparación e

impermeabilización de canoas y está disponible a nivel local en algunos lomeríos de la región como, por ejemplo, en el de Texistepec. Las cuerdas, una herramienta básica e indispensable, constituyeron otra tecnología esencial que fue elevada a un nivel sagrado en el arte monumental; presentamos como hipótesis que su producción debió ser controlada por el sector gobernante. Si se llegará a establecer la existencia del control de la élite sobre recursos indispensables, como el chapopote y las cuerdas, entonces habría que examinar si este control fue el medio para asegurar la “lealtad” de los operadores del transporte y poder cobrar un impuesto. (Symonds *et al.*, 2002: 83).

La hipótesis resulta sugerente, y muestra la importancia que el chapopote como impermeabilizante pudo tener en una región que, como el área olmeca del Coatzacoalcos, tenía necesariamente que desarrollar el transporte por vía acuática.

Dicho esto, cabría preguntarse qué era lo que otros pueblos indígenas utilizaron para impermeabilizar sus embarcaciones; pueblos como los huastecos del Pánuco, los chontales de Tabasco, los purépechas de Pátzcuaro, los nahuas del Valle de México y los putunes (navegantes mayas que mantuvieron una extensa red comercial por vía marítima a todo lo largo del el litoral del Golfo de México, alcanzando también varias islas del Mar Caribe). Por desgracia, no lo sabemos con certeza, pues ni las fuentes documentales proporcionan información al respecto, ni se ha hallado para otras áreas culturales de Mesoamérica algo similar a las piraguas de Coatzacoalcos⁷⁰. Cabe especular, no obstante, que al menos para los habitantes y navegantes del Golfo de México (huastecos, totonacas, chontales y putunes) el chapopote debió ser, como lo había sido para los olmecas, el impermeabilizante principal para sus embarcaciones.

Hay evidencias circunstanciales que apoyan esta suposición. Tenemos así que en su ya mencionada *Relación* Andrés de Tapia escribió, años después de la conquista de Tenochtitlan, que:

Hay en mis pueblos, cerca de la costa, en una parte fuentes de pez derretida que sale como brea o como miera⁷¹, sino que hiede, y cociéndola se espesa; y es buena para calafatear, y no entra en ella broma⁷², porque amarga. (Tapia, 1858: 116).

⁷⁰ Las prácticas y tecnologías de navegación mesoamericanas son un tema sobre el que se ha investigado muy poco. De entre las contadas obras que sobre la materia, destaca la de Carlos Incháustegui (1994), *Navegantes prehispánicos: Apuntes y notas para un estudio de la navegación prehispánica en el Mar de las Antillas, sur y norte de las costas americanas del Océano Pacífico*, que trata particularmente de los navegantes putunes.

⁷¹ ‘Miera’: aceite espeso y amargo obtenido por destilación de las bayas del enebro, que se empleaba sobre todo como medicamento para ganado.

⁷² Queremos hacer notar que en su edición de la *Relación* de Tapia contenida en su *Colección de documentos para la historia de México* José García Icazbalceta comete el error de escribir “brama” en vez de “broma”, lo que altera el sentido de la frase.

Sin duda, la “pez” de la que Tapia hablaba debió ser chapopote. Y parece claro que Tapia efectivamente hizo uso de esta sustancia para calafatear embarcaciones; aplicación para la que este chapopote debió resultar de lo más adecuado, por cuanto que, según afirmó Tapia, con esa “pez” no entraba “broma”⁷³. Para nuestro asunto, este pasaje deja en duda, sin embargo, si el empleo del chapopote para calafatear fue una ocurrencia de Tapia, o si más bien la existencia de fuentes de material adecuado para dicho fin le fue comunicada a éste por indígenas que sabían aprovecharse del chapopote como material para impermeabilizar canoas desde tiempos ancestrales.

Sea como fuere, el hecho es que el empleo del chapopote como impermeabilizante quedó bien asentado en poblaciones indígenas y no indígenas de las regiones costeras del litoral del Golfo en las que esta sustancia abundaba, perdurando tal uso incluso hasta el día de hoy. Entre los testimonios del siglo XIX que se pueden mencionar al respecto tenemos el del historiador tamaulipeco Alfonso Prieto, quien consignó en 1873 que en la región de Tampico-Pánuco el chapopote «se usa hirbiéndolo con una corta cantidad de brea para embetunar exteriormente la madera de las embarcaciones» (Prieto, 1873: 264). Similarmente y en relación a un lugar que no solemos pensar como región chapopotera, el ingeniero minero Santiago Ramírez escribió en 1884 sobre el Lago de Chapala que:

...destaca del fondo de la vertiente [del lago de Chapala] masas de chapopote que en forma de espuma y a veces en masas mas compactas, ascienden a la superficie y se recogen por algunos individuos, ya en la costa Norte, y en la costa Sur y aún en la superficie del agua, alguna cantidad de esa sustancia, más bien por mera curiosidad que por lucro, pues casi no ha tenido aplicación útil de alguna importancia. El mayor uso que se ha hecho de esa sustancia, es seguramente el que hacen los dueños de canoas que recorren el lago, para calafatear aquellas; pero generalmente hablando, ni aún este uso aprovechan con ventaja, pudiéndose asegurar que el asfalto o chapopote que dichas vertientes producen, se pierde en las costas casi en su totalidad... (Ramírez, 1884: 201-202)

⁷³ ‘Broma’ es el nombre vulgar de diversas especies de moluscos bivalvos xilófagos de la familia *Teredinidae*, con cuerpos alargados como gusanos, que taladran galerías en los cascos de las embarcaciones de madera causando gravísimos daños en su estructura. Aunque la broma está ampliamente distribuida en el mundo, predomina en aguas templadas de baja salinidad; razón por la que su mayor impacto en la historia se produjo durante los siglos XV y XVI cuando los europeos empezaron a navegar las aguas tropicales del Nuevo Mundo, viéndose forzados por su causa a hacer constates reparaciones. De ahí la importancia de prevenir el ataque de la broma. Una solución más o menos contundente al problema fue la técnica de recubrir los cascos de las naves con un forro de cobre. Esto, sin embargo, era demasiado caro, y en las colonias españolas en América no se aplicó sino en contados casos (Andrade, 2006: pp. 117 y 119, notas 142 y 144). La solución definitiva al problema llegó sólo con la sustitución de los barcos de madera por lo de metal.

Y ya en el siglo XX, Robert Hammond Murray mencionó que en las regiones petrolíferas del Golfo de México el chapopote les era casi indispensable a los indígenas para impermeabilizar sus embarcaciones (Murray, c. 1915: 2). Hemos visto también más atrás (p. 77) que Carl J. Wendt constató que este uso del chapopote se da aún al día de hoy entre los habitantes de la región de San Lorenzo Tenochtitlan.

Baste esto a fin de mostrar que la práctica de utilizar chapopote para impermeabilizar embarcaciones tiene en la región costera del Golfo de México una historia continua, que se remontarse a épocas prehispánicas tempranas.

5.4.3 - El chapopote como material de construcción

Las mezclas más pesadas de hidrocarburos, conocidas genéricamente como “asfaltos”, son buenos materiales de construcción, útiles no sólo para hacer pisos y calzadas (su uso más frecuente), sino también para emplearse como argamasa en paredes, o para elaborar una especie de adobes, cociéndolo en moldes⁷⁴. Resulta comprensible, pues, que varios autores hayan supuesto que el chapopote tuvo usos semejantes en tiempos prehispánicos, aún sin contar con evidencias concreta de ello. Así, por ejemplo, el geólogo Miguel Bustamante aseveró que en el Anáhuac se usó asfalto como argamasa para unir los sillares en los templos (Bustamante, 1917: 62), pese a que hasta ahora no se conozca evidencia alguna de que el chapopote se empleara como material de construcción en el Valle de México ni ninguna otra parte del Altiplano Central.

Pero hay una razón por la que resultaría extraño que algún día se encontraran construcciones hechas con chapopote en el área central de México: los materiales de construcción son pesados, y salvo circunstancias excepcionales todos los pueblos antiguos tendieron a construir con aquellos materiales disponibles en las cercanías de sus edificaciones. Se infiere, por tanto, que si en algún lugar de México podría hallarse chapopote como material de construcción en edificaciones prehispánicas, ello tendría que ser en las áreas de chapopoterías de la región costera del Golfo de México; esto es: entre los restos arqueológicos de olmecas, totonacas o huastecos.

⁷⁴ Sobre usos antiguos de los hidrocarburos terrestres como material de construcción, remitimos a las secciones pertinentes de Forbes (1958).

En cuanto a los olmecas, el medio geográfico que habitaron (los pantanos y las tierras bajas anegables del sur del Golfo de México) carecía casi por completo de piedra para construir, por lo que se vieron forzados a edificar casi exclusivamente con materiales perecederos, teniendo que cortar y transportar grandes bloques basálticos desde canteras en las serranías de Chiapas para las pocas grandes obras en piedra que realizaron (como las cabezas monumentales y los contados monumentos arquitectónicos de La Venta). Los olmecas dejaron, pues, muy poco que apreciar en cuanto a arquitectura, ya que ninguna de sus construcciones de madera y palma sobrevivió a la humedad y al calor de selvas y pantanos⁷⁵. Pese a todo, hay motivos para suponer que los olmecas debieron usar abundantemente el chapopote en sus viviendas, probablemente no como material cementante, pero sí como impermeabilizante y quizá como preservador de la madera. Esta idea encuentra apoyo en el hecho ya comentado de que en los asentamientos olmecas del área de San Lorenzo Tenochtitlan se han encontrado restos arqueológicos de chapopote en cantidades considerables⁷⁶.

Por lo que toca a los totonacas, no se han hallado hasta ahora evidencias de que éstos utilizaran chapopote como material de construcción; ello debido, probablemente, a que el país totonaca sí se disponía de piedra apropiada para construcción (como puede apreciarse en las ciudades totonacas de Cempoal y Tajín).

Ha sido en la región más septentrional del Golfo de México, la Huasteca, donde se ha encontrado que el chapopote tuvo mayor uso como material de construcción. Situación explicable por cuanto que la Huasteca en general, y particularmente la llanura costera alrededor del Río Pánuco, padecen una escasez de piedra para construir tanto o más grave que la de los pantanos de Tabasco y la cuenca del Coatzacoalcos, siendo que los huastecos se vieron precisados a echar mano de cualquier material disponible para levantar sus adoratorios. El método de construcción huasteco consistió, las más de las veces, en el levantamiento de túmulos o montículos redondos de tierra, que se afirmaban por medio de morteros a base de cal, lajas, conchas de ostión machacadas o lo que hubiera a mano, resultando ello en edificaciones frágiles y fáciles de confundir con promontorios naturales una vez invadi-

⁷⁵ Sobre las condiciones de la arquitectura olmeca y sus escasas posibilidades de desarrollo dada la carencia de piedra en su ámbito geográfico, véase: Jacques Soustelle (1979: 68 y sig.).

⁷⁶ Sobre el punto, véase además de Wendt (2006), las obras de María del Carmen Rodríguez y Ponciano Ortiz Ceballos (1997) "Olmec Ritual and Sacred Geography at Manatí.", en *Olmec to Aztec: Settlement Patterns in the Ancient Gulf Lowlands*; así como: Laura C. O'Rourke (2002), *Las Galeras and San Lorenzo: A Comparative Study of Two Early Formative Communities in Southern Veracruz, México*.

das por la vegetación. Vale la pena mencionar aquí que el descubrimiento de que el chapopote se empleó como material de construcción en las edificaciones huastecas fue hecho por uno de los geólogos que participaron en la exploración petrolera temprana de estas regiones durante las primeras décadas del siglo XX: el escocés John M. Muir. Ello no fue una mera casualidad, y debe notarse que fueron varios los geólogos petroleros que realizaron descubrimientos y trabajos arqueológicos en la Huasteca en aquellos años⁷⁷.

John M. Muir, pues, logró descubrir en la Huasteca, aparte de otros diversos vestigios arqueológicos, varios túmulos de fabricación humana, y en uno de ellos, cercano al que sería el campo petrolero de Zacamixtle, Veracruz, detectó que como mortero para consolidar la tierra se había utilizado el chapopote de las fuentes cercanas. Escribió Muir que:

Las filtraciones de asfalto (chapopote) son abundantes en este distrito [sur de Tampico], y resulta interesante señalar que lo que parecía ser el pavimento de un montículo de Zacamixtle, estaba hecho con una mezcla de tierra y chapopote⁷⁸. (Muir, 1926).



Túmulo huasteco en Zacamixtle, Veracruz. Fotografía de John M. Muir (1926). Nótese la torre de perforación del campo petrolero al fondo.

⁷⁷ Además de Muir, al menos otros dos geólogos al servicio de las compañías petroleras, Federico Müllerried y Ezequiel Ordóñez publicaron también artículos sobre la arqueología de la Huasteca. Para los artículos arqueológicos de Ordóñez, véase el volumen V de sus *Obras completas* (ver bibliografía). Los artículos de Muir y Müllerried han sido traducidos al español y publicados en la antología preparada por Ramírez Castilla (2000), la que ofrece un buen recuento de los vestigios arqueológicos en las inmediaciones de Tampico y la forma como muchos de estos fueron destruidos al expandirse la ciudad. Sobre la arqueología de la Huasteca en general, la referencia más completa es Ochoa (1979), quien sin embargo no consigna el uso del chapopote como material de construcción en los monumentos arqueológicos de la región.

⁷⁸ “Chapopote” en español en el original. Zacamixtle, en el municipio de Tantoco, Veracruz, fue uno de los campos petroleros de importancia mediana de la llamada “Faja de Oro” en las primeras décadas del siglo XX.

A lo cual agrega que:

Cabe hacer las siguientes generalizaciones. Para la construcción de los montículos huastecos fue usado cualquier material que estuviera convenientemente a mano: concha, lajas de piedra e incluso –tal como ya ha sido mencionado- asfalto proveniente de filtraciones (*ibíd.*).

Posteriores descubrimientos y estudios arqueológicos han confirmado que los túmulos de Zacamixtle no fueron los únicos en los que los huastecos utilizaron el chapopote como material de construcción, siendo que este material se empleó también en otros túmulos y edificaciones huastecas. Así por ejemplo, escribió Ávila Aldapa que:

En el Tamuín [San Luis Potosí] se encuentran varias decenas de montículos construidos sobre grandes plataformas, que están dispuestos alrededor de un patio abierto. La construcción más destacada es una pequeña estructura circular decorada con un mural pintado en rojo oscuro sobre un altar cubierto de estuco. El rasgo más característico de la arquitectura huasteca es quizá la construcción de estructuras circulares colocadas sobre plataformas, cuyos basamentos tienen forma de talud y cuentan con amplias escalinatas de acceso flanqueadas por alfardas. Estas construcciones estuvieron dedicadas al dios Quetzalcóatl, en su advocación de Ehécatl, dios del viento. También acostumbraban usar el alquitrán o chapopote para cubrir los pisos de las habitaciones y las fachadas de los templos. (Ávila, 2002: 83).



Adoratorio de Quetzalcóatl en su advocación de Ehécatl, dios del viento, en Tamuín, San Luis Potosí. Nótese la construcción circular, que era una peculiaridad de los templos dedicados al dios del viento. El chapopote es parte de los materiales de construcción de esta edificación de la cultura huasteca.

Por otra parte, debe decirse que este particular empleo del chapopote como material para hacer pisos perduró en esta y algunas otras regiones hasta los siglos XIX y XX. Hacia 1870,

84

por ejemplo, Alfonso Prieto reportaba que en la región de Tampico y Pánuco el chapopote «recocido y mezclado con arena sirve también para poner pisos de los jardines y aun de las casa, sustituyendo al mejor hormigón» (1873: 264); y al día de hoy Wendt (2006) ha reportado que los pobladores de San Lorenzo que habitan en las inmediaciones de chapopoteras siguen utilizando el chapopote para echar pisos. Un uso semejante subsiste también en Tabasco y Campeche, aunque con chapopote comprado: el chapopote se riega en establos, potreros y pasos de ganado, para lograr una suerte de pavimento económico, que previene efectivamente la formación de lodazales.

5.4.4 - *El chapopote como iluminante*

Regularmente se ha supuesto que los únicos medios de iluminación artificial de que dispusieron las civilizaciones mesoamericanas fueron las hogueras y las antorchas de leña. Esto no es estrictamente cierto, y en todo caso debe decirse que el tema de los materiales y técnicas de iluminación prehispánicas es uno muy poco estudiado, habiendo al respecto un interesante problema que tendría que abordarse: ¿por qué no se conocen vestigios prehispánicos de útiles de iluminación, como lámparas de cerámica o concha, si estos pueblos dispusieron de aceites y grasas apropiadas para tal fin? Expondremos lo poco que se conoce sobre la iluminación prehispánica, atendiendo particularmente al posible uso del chapopote como material de iluminación.

Las fuentes del siglo XVI dejan por demás claro que los medios primordiales de iluminación artificial entre los indígenas fueron la fogata y el brasero de leña. Pero las fogatas no sólo se usaron para iluminar habitaciones, templos y palacios, sino que al menos en Tenochtitlan se usaron también para lo que podría considerarse como el primer sistema de alumbrado público de América. Sobre esto, Francisco Cervantes de Salazar (cronista que tuvo la oportunidad de conocer personalmente a Hernán Cortés, y que de alguna manera buscó emular las *Cartas de relación*) anotó en su *Crónica de la Nueva España* lo siguiente, que sucedía aún cuando Moctezuma se hallaba prisionero de Cortés en su propio palacio:

Y porque no es justo dexar de decir cosa que señalada sea, subcedida en tiempo de la prisión de Motezuma, es de saber que, entre otras cosas que de la policía de Motezuma se ponderaron, fue tener tan gran cuenta con la limpieza de su gran ciudad, que no había día en que, por lo menos, en cada calle no anduviesen mill hombres barriéndola y regándola, poniendo de noche por sus trechos grandes braseros de fuego, y en el entretanto que unos

dormían velaban otros, de manera que siempre había quien de noche y de día tuviese cuenta con la ciudad y con lo que en ella subcedía. (Cervantes, 1914: Libro IV, Cap. XXXVIII)

Por otra parte, al menos en la región central de México el material más utilizado para iluminación portátil fue la madera de ocote. El ocote propiamente dicho (*Pinus montezumae*) es una conífera típica de las zonas altas de México, cuya madera se encuentra impregnada por una resina fácilmente inflamable, que hace a sus teas ideales para servir como antorchas naturales. Por lo demás, la denominación de “ocote” se aplica a diversos tipos de coníferas, igualmente resinosas. Es un hecho bien conocido, por lo demás, que la tea de ocote siguió siendo un socorrido medio de iluminación en las zonas rurales de México hasta bien entrado el siglo XX⁷⁹.

Es posible, por otra parte, que las resinas de coníferas se emplearon para iluminación de otra manera. Así, en un pasaje en el que Sahagún trata de los vendedores de resinas, dice que éstos venden resina «mezclada con cisco» (Sahagún: 914), esto es, resina mezclada con carbón vegetal pulverizado. ¿Qué uso pudo tener esta mezcla? No lo sabemos con certeza, pero entre los que posibles destacan dos: impregnar palos para hacer antorchas, o impregnar mecates para formar lo que los españoles conocían como “hachas”. Aquí debe señalarse que aparte de las antorchas y las velas de cera o sebo uno de los medios de iluminación portátil usuales en Europa hasta el siglo XIX fueron las cuerdas, cordeles o trapos impregnados con resina, brea o pez, que en castellano solían nombrarse como “hachas” o “hachones” (con o sin “h”). Estas hachas de brea fueron un método de iluminación socorrido por su bajo costo. De ahí que cuando en 1777 un caballero de nombre Cortés D. Pedro envió al cabildo de la Ciudad de México un plan para alumbrar la capital novohispana, propuso, para abatir costos, que las calles se iluminaran sólo en las noches oscuras de luna nueva, y que para ello se utilizarán «los achones de brea que usa casi todo el pueblo». Tales “achones” los usaban sobre todo los indios «ya por el costo el que es muy corto, ya por la comodidad que resulta por la abundancia de luz que producen...». Y en verdad eran baratos, pues costaban tan sólo medio y un cuarto de real⁸⁰.

⁷⁹ Para instancias prehispánicas del uso del ocote, véase el relato de Sahagún sobre la ceremonia del Fuego Nuevo, celebrada cada 52 años (p. 713); o el recuento de Alvarado Tezozómoc de las mercancías tributadas a los aztecas, entre las que se contaban las teas de ocote para alumbrado (1598: 39). Sobre los medios de iluminación prehispánicos en general, véase también a Francisco Javier Clavijero (1780: 260).

⁸⁰ La propuesta de Cortés D. Pedro se encuentra en el Archivo Histórico del Distrito Federal (AHDF): Fondo Ayuntamiento del Gobierno del D.F., Sección Alumbrado, Vol. 345, Ex. 1, f. 23 y sig.

Puede pensarse a partir de la referencia de Sahagún, pues, que los aztecas debieron emplear alguna forma de hachones de resina de pino con carbón. De ser cierta esta hipótesis habría motivos para suponer que hachones parecidos pudieron elaborarse con chapopote en vez de resina, en las regiones donde tal material abundaba. Y también podrían haberse confeccionado antorchas de chapopote. No se conocen, por desgracia, evidencias concretas de ello, pero estos usos posibles del chapopote son tan evidentes, que resultaría difícil suponer que los indígenas no los hubieran conocido. En este tenor, el geólogo Miguel Bustamante aseveró que el chapopote -petróleo- se utilizó entre los pueblos prehispánicos para alumbrar «en forma de hachones con mecha de ixtle o de candilejas», y que para tal fin éste se expendía en todos los tianguis (Bustamante, 1917: 62). Por desgracia Bustamante no proporcionó mayores referencias.

Por otra parte, debemos al historiador Alejandro Prieto una interesante noticia sobre el uso con fines de iluminación de un peculiar tipo de hidrocarburo de la región de la Huasteca. Escribió Prieto hacia finales del siglo XIX que en la huasteca tamaulipeca «se confeccionan con chapopote velas blancas, muy transparentes, que dan un luz muy brillante, similar a la que produce el petróleo cuando se quema en algún pequeño recipiente» (Prieto, 1873: 264). Esto de un chapopote con el que se fabrican velas “muy blancas” y “muy transparentes” remite a la llamada *ozoquerita*, una mezcla de hidrocarburos que constituye una suerte de parafina natural, de consistencia suave y pastosa, que puede presentarse en colores negro, café o blanco. La ozoquerita se encuentra regularmente rellenando grietas y fisuras, y efectivamente existe, aunque en cantidades más bien pequeñas, en diversas locaciones de la región costera del Golfo de México. Y quizá esta ozoquerita constituya la respuesta a un pequeño misterio contenido en un pasaje de Bernal Díaz del Castillo, relativo al supuesto desconocimiento por parte de los indígenas del uso de la cera para iluminación. Escribió Díaz del Castillo, refiriéndose a la capilla que hicieron los españoles en la ciudad totonaca de Cempoal, que:

...y otro día de mañana se dijo misa en el altar, la cual dijo el padre Fray Bartolomé de Olmedo, y entonces se dio orden como con el incienso de la tierra se incensase á la santa imagen de nuestra Señora y á la santa cruz, y también se les mostró hacer candelas de la cera de la tierra, y se les mandó que aquellas candelas siempre estuviesen ardiendo en el altar, porque hasta entonces no se sabían aprovechar de la cera; y a la misa estuvieron lo mas principales caciques de aquel pueblo y de otros que habían juntado. (Díaz del Castillo, 1632: 46)

Las fuentes concuerdan en que los indígenas, en efecto, no fabricaron candelas de cera, pese a haber conocido, comerciado y utilizado para otros fines la cera de abeja⁸¹. Pero resulta extraño aquí que Díaz del Castillo ocupe la expresión de “la cera de la tierra”. Los españoles solían usar la expresión “de la tierra” para referirse a animales, vegetales o materiales nativos de América que eran desconocidos en el Viejo Mundo, pero que guardaban similitud con artículos conocidos de los españoles. Así, por ejemplo, los guajolotes eran “gallinas de la tierra”, las tortillas “pan de la tierra” y el copal “incienso de la tierra”. ¿Pero qué era entonces la “cera de la tierra”? Es de suponerse que si se hubiera tratado de cera de abeja corriente, Díaz no habría empleado tal expresión. Cabe sospechar, por tanto, que se tratara de alguna otra sustancia, similar a la cera de abeja. El hecho de que la región totonaca contenga chapopoterías y depósitos de ozoquerita alienta la sospecha de que la materia en cuestión hubiese sido en realidad algún hidrocarburo terrestre.

Dicho esto, consideremos otra forma antigua para usar los hidrocarburos con fines de iluminación: las lámparas de mecha. Para una lámpara así no se requiere sino un recipiente portátil de poco fondo, una mecha, y un aceite o una grasa que funda a baja temperatura. Lámparas así las ha habido en muchas culturas antiguas, con grados de elaboración que van desde una simple concha marina con una mecha, hasta sofisticadas creaciones en cerámica o bronce, y entre las sustancias quemadas en tales lámparas ha habido todo tipo de aceites, grasas y sebos vegetales y animales, además de hidrocarburos del suelo. Lo notable en el caso de las civilizaciones mesoamericanas es que aunque éstas dispusieron de aceites adecuados para este tipo de lámparas, no se conocen, sin embargo, restos arqueológicos de algo que pudiera identificarse como una lámpara de aceite prehispánica. Ello, desde luego, no es prueba de que los indígenas de Mesoamérica no supieran iluminarse de esta manera, pues se puede improvisar una lámpara de mecha con casi cualquier recipiente pequeño, sin que sea imprescindible usar uno adaptado *ex profeso*. Subsiste, pues, la duda de si los indígenas mesoamericanos supieron confeccionar lámparas de este género.

Pero aun siendo dudoso que los indígenas supieran confeccionar lámparas de aceite, hay motivos para suponer que al menos en la región del Golfo de México el chapopote debió emplearse de tal manera desde tiempos antiguos, subsistiendo tal uso aún en los siglos

⁸¹Sobre la cera y las velas en México desde las épocas prehispánicas véase el muy completo y ameno estudio de Ramírez Leyva, Ríos de la Torre y Suárez Escobar (1992) *De candelas y candelita*.

XIX y XX. Hammond Murray escribió, por ejemplo, que entre las poblaciones indígenas de la Huasteca, Tabasco y el Istmo de Tehuantepec el chapopote se utilizaba aún en las primeras décadas del siglo XX como iluminante, y que ello se hacía desde tiempos antiguos. Según Murray, el chapopote se empleaba de dos maneras: en antorchas, o en lámparas de mecha, que se llenaban con un como “queroseno natural” que flotaba en la superficie de cientos de chapopoteras y fuentes de asfalto:

Tan lejos como la historia de México llega, los indios residentes en las regiones donde las chapopoteras burbujan en el suelo han obtenido luz de antorchas de madera, o de fibras vegetales empapadas con petróleo colectado en las fuentes en las que este líquido volátil e inflamable libremente se acumula –un verdadero producto de una destilación natural-. [...] Por siglos los habitantes del distrito de Macuspana, en el estado de Tabasco, han alimentado sus lámparas de barro y sus antorchas con petróleo natural. (Murray c. 1915: 2-3)

Y al mismo Murray le debemos otro informe, del que por desgracia tampoco precisa su fuente, pero que en el contexto de nuestra discusión reviste gran interés. Dice Murray que:

En un panfleto que lleva fecha de 1857 se registra un acuerdo entre los residentes de la villa de Macuspana, Tabasco, para contribuir cada uno con cien cargas de cacao para comprar “hojas de acero forjado” para hacer un contenedor en el cual almacenar “aceite iluminante”. Aparentemente este aceite fluía con el agua de un manantial cercano al pueblo, y por muchos años había sido utilizado por los nativos con fines de iluminación. Sin proporcionar demasiados detalles, este panfleto parece sugerir que en Macuspana hubo un aspirante a magnate petrolero que obtuvo bastante beneficio con la empresa. Sus representantes viajaban por numerosos pueblos del sureste mexicano vendiendo el aceite, que se dice llevaron a lugares cercanos a la propia Ciudad de México. (Murray, c.1915: 5)

De ser exacta la información, esta iniciativa tendría que considerarse como la primera tentativa mexicana para establecer un comercio de hidrocarburos iluminantes en el siglo XIX.

5.4.5 - El chapopote como arma incendiaria

En su relato del asalto español a la fortaleza indígena de Chamula, en el actual estado de Chiapas, Bernal Díaz del Castillo, quien tomara parte en dicha acción miliar, narra que cuando los españoles dieron contra los sólidos muros de la fortaleza y encontraron que no podrían entrar al reducto indígena por ninguna otra vía, entonces

...se concertó que trajésemos madera y tablas de un pueblezuelo que allí junto estaba des-poblado, é hiciésemos burros ó mantas que así se llaman⁸², y en cada uno dellos cabían

⁸² ‘Burros’ o ‘mantas’: ingenios para la guerra de asedio, consistentes en una especie de escudos portátiles bajo de los cuales se cubren los zapadores que se aproximan para tratar de derribar una puerta o abrir una brecha al pie de una fortificación.

veinte personas, y con azadones y picos de hierro que traíamos, y con azadones de la tierra, de palo, que allí había, les cavábamos y deshacíamos su fortaleza, y deshicimos un portillo para podelles entrar, porque de otra manera era excusado; porque por otras partes, que todo lo miramos mas de una legua de allí alrededor, estaba otra muy mala entrar y peor de ganar que adonde estábamos, por causa que era una bajada tan agra, que á manera de decir, era entrar en los abismos. Volvamos á nuestros mamparos y mantas, que con ellas les estábamos deshaciendo sus fortalezas, y nos echaban de arriba mucha pez y resina ardiendo, y agua y sangre toda revuelta y muy caliente, y otras veces lumbré y rescoldo, y nos hacían mala obra, y luego tras esto mucha multitud de piedra y muy grandes que nos desbarataron nuestros ingenios, y que nos hubimos de retirar... (Díaz del Castillo: 228)

Los españoles, con ayuda de indígenas contrarios a los chamulas, perseveraron y finalmente consiguieron abrir una brecha y tomar la plaza. Pero lo que aquí nos interesa es la siguiente pregunta: ¿qué pudo ser la “pez” y “resina” ardiendo con que los chamulas trataron de repelear el ataque español?

Todo lleva a suponer que se trató de chapopote. Hemos visto ya que “pez” y “resina” fueron dos denominaciones que los españoles emplearon frecuentemente para referirse al chapopote; y no hay, por otra parte, motivos para suponer que los chamulas efectivamente hubiesen arrojado resina de pino (que era un artículo valioso de comercio), cuando éstos debieron disponer en cantidad de una sustancia más barata y efectiva para usarse como arma incendiaria, tal cual era el chapopote. Y es que a una distancia más que razonable para abastecer a Chamula con abundante chapopote para uso militar se encontraban los prolíficos manantiales de chapopote del poblado que actualmente conocemos como San Andrés Larráinzar, ubicadas a pocos más de 10 kilómetros del sitio en donde debió estar el fuerte indígena de Chamula⁸³.

Aquí vale la pena señalar que otro de los usos casi universales de los hidrocarburos fue el servir como materiales incendiarios para combate; forma de uso para la que resultan de lo más apropiados, pues los hidrocarburos naturales pueden llegar a mantenerse encendidos por bastante tiempo, se adhieren pertinazmente a muchas superficies, flotan en el agua (lo que los hacía adecuados para el combate naval) y son difíciles de apagar, pudiendo causar grandes daños. Desde el antiquísimo uso de la *pez* encendida como arma de asedio, pa-

⁸³ La existencia de las chapopoterías del poblado de San Andrés fueron reportadas por primera vez en una publicación por el chiapaneco Emeterio Pineda en su *Descripción geográfica del Departamento de Chiapas y Soconusco* de 1845. Agradezco al maestro Fabio Barbosa haber llamado mi atención sobre la existencia de estas chapopoterías de San Andrés Larráinzar.

sando por el célebre “fuego griego” (uno de cuyo ingredientes principales era la *nafta*⁸⁴) y hasta las bombas Molotov, los hidrocarburos han servido como armas. Nada raro que también los indios chamulas usaran chapopote ardiendo como arma contra los españoles.

5.4.6 - *El chapopote como combustible*

Hasta aquí no había aparecido el que desde una perspectiva contemporánea parecía ser el uso más evidente e importante de los hidrocarburos: quemarlos como combustibles. Aquí será bueno considerar que la suposición de que los hidrocarburos son esencialmente combustibles es una particular deformación moderna, debida al hecho de que en la industria y la tecnología que hemos desarrollado los hidrocarburos han servido precisamente para quemarse y obtener energía. Pero nada en la naturaleza hacía necesario que el uso principal de los hidrocarburos fuera este. No obstante, ver las cosas fuera de los patrones mentales de la propia época es siempre difícil. Nada extraño, por tanto, que en más de una ocasión se haya planteado la cuestión de si los indígenas tuvieron el ingenio, la inventiva o la perspicacia para percatarse de que el chapopote era un excelente combustible. Más en general, se ha planteado también la cuestión de por qué en México, país rico en hidrocarburos, pero pobre en otras fuentes de energía y, sobre todo, en carbón mineral, la industria del petróleo no se desarrolló tempranamente de forma nativa. Al respecto escribió el geólogo Everette Lee DeGolyer⁸⁵:

Uno de los hechos más difíciles de explicar en la historia de la industria petrolera es la extrema lentitud con la que la raza humana empezó a utilizar el aceite y el gas comercialmente. Esto es particularmente cierto respecto al uso y el desarrollo del petróleo en México, pues dado que los depósitos de carbón del país nunca se han trabajado extensivamente, parecería entonces que la necesidad de combustibles habría debido estimular una actividad temprana en la industria petrolera. (DeGolyer, 1914: 3)

⁸⁴ Sobre el “fuego griego” en particular y sobre el uso de sustancias incendiarias en general en la guerra, véase de James Riddick Partington y Bert S. Hall (1998) *A History of Greek Fire and Gunpowder*.

⁸⁵ DeGolyer ha sido considerado por algunos como el mejor geólogo petrolero de la historia (así lo juzga, por ejemplo, Yergin -1991-). En todo caso, debe reconocérseles por la introducción de las técnicas geofísicas de gravimetría y sismología a la prospección petrolera, lo que sucedió precisamente en territorio mexicano. Por otra parte se le suele reconocer a DeGolyer como el descubridor del que se considera el pozo más productivo de la historia: el “Potrero del Llano No. 4”, propiedad de la Compañía de Petróleo “El Águila”, ubicado en Veracruz. DeGolyer fue uno de los geólogos que más trabajo de campo realizó en México en las primeras décadas del siglo XX.

El problema resulta importante e interesante, pero complejo, por lo que aquí no podremos sino señalar algunos elementos a considerar. Y lo primero que debe dejarse establecido es que (pese a que así lo hayan sostenido varios historiadores) hasta ahora no se tiene evidencia sólida alguna de que los pueblos indígenas emplearan el chapopote como combustible. Uno de los pocos indicios sólidos que hemos hallado a favor de esta idea se debe precisamente a DeGolyer. Escribió éste que:

Constituye un hecho notable, y probablemente sea de interés para lo que estamos discutiendo [la historia del petróleo en México], que los túmulos indios a menudo se encuentren en la proximidad de las chapopoterías más prominentes de la Huasteca veracruzana. Nunca he examinado detalladamente ninguno de estos túmulos, pero éstos parecen ser montículos formados por desechos, que contienen fragmentos de cerámicas rotas, arcillas cocidas y pedazos de roca y obsidiana. Esto sugiere una posible utilización del chapopote para cocinar la cerámica y manufacturar estos antiguos implementos, aunque admito que como prueba de tal uso esto resulta más bien vago. (DeGolyer, 1914: 2)

La indicación de DeGolyer es sugerente, pero claramente insuficiente para establecer que el chapopote efectivamente se usara como combustible en épocas prehispánicas. En todo caso, parecería difícil encontrar algún día evidencias de que el chapopote se hubiese usado como combustible en regiones lejanas a las fuentes de chapopote, pues no se ve que lógica habría habido en transportar chapopote para quemar a grandes distancias cuando la naturaleza ofrecía en la mayor parte de Mesoamérica y en cantidades suficientes el que era el combustible fundamental de estos pueblos: la madera. De modo que si los indígenas no explotaron el chapopote como combustible ello habría sido, ante todo, por qué no les era necesario.

Desde luego, la situación podía haber sido muy distinta si las civilizaciones mesoamericanas hubieran tenido prácticas intensivas en consumo de energía calorífica, o si la región hubiera carecido de recursos forestales, o si el clima fuera tan severo como para demandar la generación extensiva de calor como condición de habitabilidad. Pero no siendo nada de ello el caso, las civilizaciones mesoamericanas debieron ser lo que podríamos nombrar como civilizaciones de “consumo calorífico bajo”; civilizaciones con un balance favorable entre sus moderadas necesidades de calor y los combustibles orgánicos disponibles. Tal situación cambiaría, por supuesto, tras la conquista y colonización, y empeoraría aún más en el siglo XIX, al romperse el equilibrio energético de los tiempos prehispánicos, haciéndose perentoria entonces la búsqueda de nuevas fuentes de combustibles.

5.5 - Intercambio y regímenes de uso del chapopote

5.5.1 - El doble régimen de uso del chapopote

Recapitulando, tenemos que los usos del chapopote en tiempos prehispánicos fueron:

- (1) Aromatizante para tabaco (documentado sólo en Tenochtitlan, aunque es probable que estuviese más difundido).
- (2) Incienso; sólo o mezclado con copal (ídem).
- (3) Goma de mascar, especialmente indicada para combatir el mal aliento (ídem).
- (4) Medicamento de uso externo (ídem).
- (5) Adhesivo para decoración corporal ceremonial (documentado sólo en Tenochtitlan)
- (6) Pigmento para cerámicas y pinturas (región del Golfo, región maya y Tenochtitlan).
- (7) Impermeabilizante (comprobado solamente en la región del Golfo).
- (8) Material para construcción (solamente en las áreas olmecas y huastecas del Golfo).
- (9) Iluminante (al parecer únicamente en la región del Golfo).
- (10) Arma incendiaria (documentado sólo para los indígenas chamulas).
- (11) ¿Combustible? (bastante dudoso; sólo en la Huasteca, en todo caso).

En esta lista resalta de inmediato un patrón, pues en tanto que los usos (1), (2), (3), (4) y (6) estuvieron ampliamente difundidos (o al menos hay indicios para suponerlo así), en cambio los usos (7) al (10) –y también el (11), caso de poder corroborarse- aparecen circunscritos a las zonas cercanas a las fuentes de chapopote. (El estatus de (5) es dudoso a este respecto).

Este patrón de distribución geográfica tiene interesantes implicaciones. Nótese así que los usos del (1) al (6) –esto es, los de mayor extensión geográfica- coinciden en dos aspectos: a) se trata o bien de usos de carácter ceremonial, o de usos en los que el componente simbólico y ritual del chapopote jugaba un papel importante; y b) son usos para los que debieron requerirse cantidades más bien pequeñas de chapopote. En contraste con esto, los usos del (7) al (11) –los circunscritos a las regiones productoras- son usos de carácter mucho más utilitario, en los que el simbolismo de chapopote no debía importar mucho, y para los que se precisaban de volúmenes mucho mayores. No obstante, debe notarse que el hecho de que en las regiones productoras el chapopote se destinara a usos prosaicos no debió impedir que se le utilizara también para fines medicinales y ceremoniales idénticos o parecidos a los que tuvo en lugares como Tenochtitlan.

Esta peculiar diferenciación de los usos del chapopote en tiempos prehispánicos puede describirse diciendo que ése tuvo un doble régimen de usos y aplicaciones geográficamente distribuidas: un régimen para las zonas productoras, y otro para el resto de Mesoamérica. Al hablar aquí de “doble régimen de uso” no queremos decir únicamente que el

chapopote se ocupara en estas dos regiones para menesteres de naturaleza diversa, sino que en ambas regiones el chapopote debió detentar valores comerciales y subjetivos diferentes, pues mientras que en las regiones productoras el chapopote era más bien -y pese a sus significados simbólicos- una mercancía “de bulto”, en lugares como Tenochtitlan el chapopote debió ser, en cambio, una mercancía de costo relativamente elevado, que no podía adquirirse sino en cantidades limitadas, y que se reservaba para algunas pocas aplicaciones.

Para mejor apreciar el carácter de artículo de lujo que debió tener el chapopote en lugares como Tenochtitlan, considérese que el chapopote que llegaba al Valle de México provenía probablemente (según se ha discutido ya –p. 31-) de la región de Pánuco; esto es, que para llegar a Tenochtitlan el chapopote debía recorrer no menos de 500 kilómetros, en un viaje que en su mayor parte se hacía a lomo de cargadores humanos –los *tamemes*- y que implicaba cruzar la Sierra Madre Oriental, atravesando barrancos, ríos y territorios hostiles. Pero aún si el chapopote se hubiera traído de lugares más cercanos (Papantla, a poco más de 200 kilómetros, es la región productora de chapopote más cercana al Valle de México), los costos de transporte no habrían disminuido demasiado. En todo caso, es claro que los costos y riesgos de este tipo de travesías sólo resultaban justificados en caso de que la demanda y precio del chapopote en la capital azteca fuesen lo suficientemente elevados como para hacer redituable su transporte desde tales distancias. El chapopote, pues, no debía ser una mercancía ordinaria, sino más bien un artículo de lujo.

Parecería, así, que el transporte fue el factor clave para que en el caso del chapopote las distancias geográficas se transformaran en diferencias en cuanto a regímenes de uso y valores comerciales. Tratamos brevemente, a continuación, la cuestión del intercambio del chapopote entre los pueblos prehispánicos.

5.5.2 - Los orígenes del intercambio del chapopote en Mesoamérica

No parecería haber muchos elementos para reconstruir la historia de las prácticas prehispánicas de comercio y tributación del chapopote (que es a lo que conjuntamente llamamos “intercambio”), pero parece razonable suponer que el intercambio del chapopote debió iniciar en las culturas de la región costera del Golfo de México, ya que fue precisamente ahí

donde estuvieron la mayor parte de los afluentes naturales de hidrocarburos del territorio mexicano⁸⁶.

Y en efecto, las excavaciones recientes en el área olmeca de San Lorenzo Tenochtitlan revelan que el chapopote fue objeto de un intenso intercambio a nivel regional desde el preclásico temprano, el que se producía mayormente por vía fluvial. Ya más atrás hemos hablado de la importancia estratégica que para los pueblos de la cuenca baja del Coatzacoalcos debió tener el chapopote, en tanto que material indispensable para impermeabilizar sus embarcaciones. Asimismo, hemos visto que los arqueólogos que han trabajado el área sostienen la teoría de que las élites olmecas probablemente trataron de hacerse del control de las fuentes de chapopote de la zona como una forma de mantener su control político sobre los pobladores de la región. Esta tesis es aún investigada y discutida, pero en tanto han surgido algunos hallazgos interesantes respecto al modo cómo debió intercambiarse el chapopote. Symonds, Cyphers y Lunagómez reportan que entre los restos arqueológicos de San Lorenzo Tenochtitlan se han hallado esferas sólidas de chapopote (2002: 83). Tales esferas fueron el método que los olmecas utilizaron para facilitar el transporte y comercio del chapopote. Sobre esto ha escrito Carl J. Wendt, quien estudia la procedencia e intercambios de chapopote en dicha región, que:

La distribución de betún arqueológico en zonas ubicadas en distancias lejanas de yacimientos indica que el Olmeca y sus sucesores, comercializaron la sustancia dentro y fuera de la región del Golfo. Las esferas pequeñas (alrededor de 2 cm. de diámetro) y las esferas más grandes encontradas en las excavaciones parecen ideales para el comercio de larga distancia, y una gran esfera de betún (alrededor de 12 cm. en diámetro), que se encontró al lado del pie derecho de un esqueleto masculino de 40-45 años de edad en el sitio Preclásico Temprano de Tlatilco en la Meseta de México, proporciona evidencia concreta de intercambio de betún a larga distancia en el período Preclásico. (Wendt, 2006 –hemos suprimido aquí las referencias del original-).

El mismo Wendt ha realizado pruebas empíricas para mostrar cómo pudieron los olmecas formar estas esferas de betún, cociendo el chapopote y mezclándolo con pasto y olotes para

⁸⁶ El primer estudio exhaustivo sobre la ocurrencia de manifestaciones superficiales de hidrocarburos en territorio mexicano fue el del ingeniero mexicano Juan de Dios Villarelo, quien entre 1902 y 1907 recorrió las probables regiones petrolíferas de la Huasteca, Tuxpan, Papantla y el Istmo de Tehuantepec. Dicho estudio comenzó como un encargo hecho por la Secretaría de Fomento de Porfirio Díaz al Instituto Geológico de México, con la finalidad presunta de dictaminar la posible importancia de los yacimientos petroleros en México. Los resultados de Villarelo se publicaron en 1908, como el número 26 del *Boletín del Instituto Geológico de México*, con el nombre de *Algunas regiones petrolíferas de México*, y antes aún de su aparición éste era ya ansiosamente esperado por los petroleros y prospectores extranjeros que para entonces trabajaban en México. Hemos tratado este tema en extenso en otro lugar (Sánchez Graillet, 2007), al cual remitimos.

afirmarlo, y cómo podía después hacerse éste nuevamente fluido para embrear canoas o destinarlo a otras aplicaciones (Wendt, 2007).

Por otra parte, entre los restos arqueológicos del preclásico temprano del área de Tlatilco, en el Valle de México, se han encontrado restos de chapopote; señal inequívoca de que durante su temprano proceso de expansión hacia el Altiplano Central los olmecas habían traído consigo el chapopote. Cómo y de qué manera usaran los habitantes de la región central de México el chapopote durante el preclásico es algo que desconocemos, aunque cabe suponer que al haber conocido esta sustancia a través de los olmecas, en principio debieron destinarla a los mismos usos que éstos daban, incluidos, por supuesto, sus usos medicinales, rituales y ceremoniales.

En este punto, y para poder exponer nuestra teoría sobre cómo pudo establecerse el uso de chapopote entre los mexicas, es necesario recordar que en la sociedad azteca existió una clara diferenciación entre el comercio de *corta distancia* y el de *larga distancia*, siendo la diferencia mucho más que una cuestión de kilómetros. Así, mientras que el comercio de corta distancia podía practicarlo quienquiera que produjera algún bien que pudiese venderse en los mercados locales (alimentos y bienes de consumo cotidiano), el comercio de larga distancia era, en cambio, una actividad riesgosa, dedicada de manera exclusiva a la importación de bienes de lujo que en su mayor parte se traían de las lejanas regiones tropicales para el consumo de la élite mexicana: pluma rica, jade, oro, piedras preciosas, mantas de algodón, tintes, adornos de ámbar, cascabeles de cobre, cacao, etc. Este comercio de larga distancia le estaba reservado al gremio de los llamados *pochtecas*. Estos *pochtecas* formaban casi un estado aparte dentro del estado mexicano, pues además de tener sus propios barrios, dioses y ceremonias, tenían también sus propios jueces y estaban exentos de la mayoría de los tributos que pesaban sobre los demás habitantes de Tenochtitlan. La pertenencia al gremio *pochteca* era hereditaria, y nadie que no fuera miembro de una familia *pochteca* podía ejercer tal actividad⁸⁷.

Lo que a aquí nos interesa respecto a los *pochtecas* es que en 1945 el antropólogo Miguel Acosta Saignes propuso que el peculiar estatus de los *pochtecas* en la sociedad azteca podría deberse a que los *pochtecas* habían sido originalmente extranjeros, acogidos en

⁸⁷ De entre las varias obras que tratan sobre los comerciantes *pochtecas* pueden consultarse: Acosta Saignes (1945), Soustelle (1995) o Semo (2006) –ver bibliografía–, además de los ensayos reunidos por Acosta Saignes y León Portilla en *El comercio en el México prehispánico* (1975).

una fase temprana por los aztecas con ciertos privilegios especiales, a cambio de sus servicios como expedicionarios comerciales que los surtieran de bienes de lujo de las regiones tropicales. Acosta concluyó, adicionalmente, que los pochtecas debieron provenir originariamente de la región del Golfo de México, pues éstos exhibían un conjunto considerable de los rasgos culturales característicos de aquellos pueblos⁸⁸.

Esta teoría de Acosta Saignes da cuenta satisfactoria de cómo llegó el chapopote y sus usos a Tenochtitlan: éstos habrían sido introducidos al Valle de México desde el preclásico temprano por comerciantes olmecas, algunos de los cuales se asentaron en la región (manteniendo sus rasgos culturales y cierta cohesión de grupo), y cuyos descendientes se anexaron después a la pujante sociedad azteca para conformar el gremio pochteca. La tesis es altamente especulativa, pero tiene para nosotros la virtud de que concuerda con la teoría que hemos presentado para explicar cómo fue que el chapopote sustituyó al hule derretido en muchas de sus aplicaciones rituales sobre cerámicas y otros objetos ceremoniales: si, como decíamos, esta sustitución de materiales fue originalmente una adaptación al clima tórrido del Golfo de México, el hecho de que el uso del chapopote llegase al Valle de México traído por los olmecas explicaría por qué los aztecas asumieron que el chapopote era la sustancia adecuada para sustituir al *olli* en sus aplicaciones ceremoniales, pese a que tal sustitución no era tan necesaria en el clima templado del Valle de México.

Sea como fuese que el chapopote llegó a Tenochtitlan, los usos utilitarios que éste tenía en las regiones cercanas a sus zonas de producción debieron perderse del todo en el Valle de México, perdurando tan sólo sus aplicaciones de carácter ritual, medicinal y social, siendo el transporte el factor clave para esta diferenciación de regímenes de uso, según se expondrá a continuación.

5.5.3 - Transporte y diferenciación de regímenes de uso del chapopote

Como es bien sabido, en Mesoamérica el transporte enfrentó una situación excepcional, prácticamente sin paralelo en ninguna otra región cultural del mundo: la total carencia de animales de carga, sumada a la carencia generalizada de ríos navegables de curso largo,

⁸⁸ Entre otros: culto prominente a Quetzalcóatl, moral sexual estricta, rituales de confesión, uso abundante de flores y papel en ceremonias, consumo abundante de tabaco, uso de orejeras, y particularmente importante aquí, uso ceremonial del hule derretido. Véase: Acosta Saignes (1945: 42-49).

dada la peculiar orografía de la región (un altiplano central elevado, que desciende abruptamente por sus dos bandas hacia sendas llanuras costeras, produciendo ríos rápidos y poco caudalosos). De modo que el medio de transporte dominante en Mesoamérica tuvo que ser por fuerza el transporte a espaldas de cargadores humanos, conocidos en náhuatl como los *tamemes*. El problema con los tamemes es que la capacidad humana para cargar pesos por distancias prolongadas es bastante limitada, de modo que en tal tipo de transporte el peso resulta una variable crítica: a mayor carga se requieren más tamemes, lo que a su vez implica mayor cantidad de bastimentos y tamemes adicionales para cargar con esos bastimentos⁸⁹, lo que hace de los tamemes un medio de transporte de cargas particularmente costoso... que no ineficaz, pues a hombros de tamemes podía llevarse cualquier cosa a cualquier lugar en un tiempo razonable, siempre que pudiera sustentarse el número necesario de tamemes para ello.

Al respecto escribió Ross Hassig: «Cualquier artículo puede viajar a cualquier distancia. La cuestión es el punto en que los costos se vuelven ruinosos» (1945: 35). Y ese punto a partir del cual el transporte de un producto deja de ser costeable está en función del precio que pueda obtenerse por éste y del costo de su transporte por unidad de peso. Del juego de estas variables resulta que el transporte de los artículos más valiosos y ligeros se mantiene redituable a distancias mucho mayores que las que resultan redituables para artículos más pesados y de menor costo por unidad de peso. Y siendo el transporte por tamemes uno especialmente ineficiente en cuanto a costos, este principio general de la economía del transporte resultó particularmente crítico en el comercio mesoamericano, limitando severamente el radio dentro del cual podían traficarse con ganancia una gran variedad de artículos, y dejando las mercancías de alto costo y peso escaso como las únicas que podían comerciarse a largas distancias.

Esta lógica de la economía del transporte fue tan poderosa en Mesoamérica que afectó no sólo al comercio, sino incluso también al transporte de tributos; situación extraordinaria por cuanto que el transporte de tributos parecería estar, en principio, fuera de la lógica de los costos y las ganancias. Es así que en su examen sobre los tributos recibidos en Tenochtitlan, de acuerdo al *Códice Mendocino* y a la *Matricula de tributos*, Luz María Mo-

⁸⁹ Ross Hassig (1945) ha estudiado esta cuestión con lujo de detalle en su trabajo sobre el transporte y comercio entre los aztecas, por lo que remitimos sobre el particular a los capítulos pertinentes de su obra.

har (1987: Cáp. 4) detectó que, salvo por una excepción notable⁹⁰, los tributos seguían esta misma lógica comercial: los artículos de consumo cotidiano, de bajo precio y alto peso proporcional, provenían solamente de las provincias cercanas a Tenochtitlan, en tanto que las provincias más alejadas tributaban únicamente artículos de lujo, de alto precio y poco peso relativo (pluma rica y ámbar del Soconusco, oro y turquesas de Oaxaca y Guerrero, etc.).

El efecto de esta peculiar economía del transporte sobre los mercados y el comercio mesoamericanos fue su escisión en dos ámbitos bien diferenciados: los del comercio de corta y larga distancia. Esto se ilustra en el siguiente diagrama, adaptado de Hassig (1945: 34), en el que los círculos concéntricos representa el radio dentro del cual los costos de transporte permiten que el comercio de un cierto producto resulte lucrativo, siendo A y B dos diferentes centros de producción y consumo:

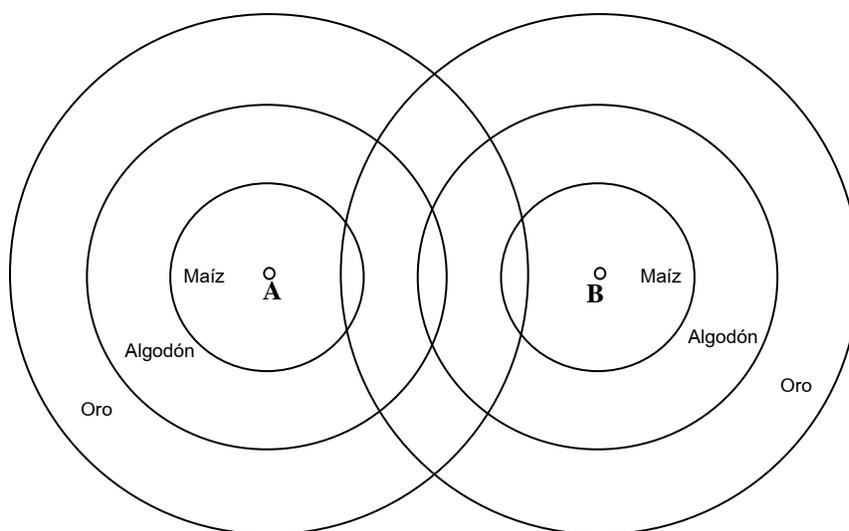


Diagrama adaptado de Ross Hassig, que muestra los radios posibles de comercio para tres productos con diversa proporción peso/valor: maíz, algodón y oro.

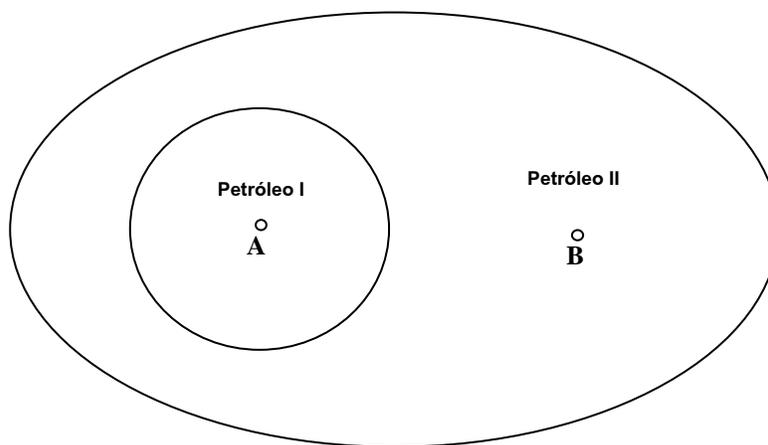
Como puede verse, productos con una proporción valor/peso desfavorable, como el maíz, tienden a circunscribirse a los mercados locales, siendo que en circunstancias normales A y B no intercambiarían maíz. Sólo productos con una proporción valor/peso más favorable,

⁹⁰ La única excepción aparente a este patrón eran los chiles, los que eran tributados por las distantes provincias de la Huasteca. El caso excepcional del chile en realidad no es tan extraño si se considera que siendo este fruto tan apreciado en la gastronomía mexicana, era perfectamente posible que variedades particulares de chile de clima cálido, producidas en la Huasteca, tuvieran en Tenochtitlan el estatus de mercancías de lujo.

como el algodón o el oro, puede viajar distancias mayores, conectando ambos centros en una red comercial.

Esto explicado, podemos apreciar mejor ahora la *sui generis* situación del chapopote en los mercados mesoamericanos, ya que éste fue ahí tanto un bien de uso cotidiano, intercambiado en mercados locales, como también un bien de lujo, traficado a grandes distancias por comerciantes profesionales. Y lo más notable es que en ambos tipos de mercados el chapopote tuvo regímenes de uso y valores económicos radicalmente diferentes, pues mientras que en los mercados de corta distancia era un material barato y “de bulto” para fines prosaicos, en los segundos era, en cambio, una materia de precio elevado que se reservaba para aplicaciones ceremoniales y medicinales.

Ahora, a fin de adaptar el diagrama anterior para representar la situación del comercio del chapopote, deberemos empezar por designar los dos diferentes regímenes de este producto como “Chapopote I” (el chapopote barato para fines utilitarios) y “Chapopote II” (el utilizado exclusivamente para fines ceremoniales y medicinales). Siendo A un centro productor de chapopote y distante B un centro de consumo, tendremos que:



Como puede verse, el chapopote ocupa la totalidad del espacio comercial existente, pero según la distancia que deba viajar su régimen de uso se modifica: en las cercanías del centro productor puede ser tanto “Chapopote I” como “Chapopote II”, pero al alejarse del centro productor los usos utilitarios del “Chapopote I” dejan de ser costeables, y al llegar a B

sólo persisten los usos rituales del “Chapopote II”. Desde luego, no hay una distancia precisa en la que el “Chapopote I” se transforme en “Chapopote II”.

Aunque este comportamiento del chapopote en los mercados mesoamericanos fue peculiar, éste no sería el único caso de un artículo que tuvo en Mesoamérica dos diferentes regímenes de uso según la distancia que debiera recorrer desde su centro de producción. Un caso semejante es el del cacao. Al cacao lo consideramos ante todo como un alimento, y fue –aparte del pulque– la bebida más apreciada por los indígenas. No obstante, como es bien sabido, los granos de cacao también sirvieron como medio de intercambio en transacciones comerciales (no dinero en sentido estricto, aunque algo bastante similar). De modo que el cacao fue tanto un alimento como una moneda. ¿Pero cumplía con ambas funciones en cualquier localidad? La respuesta del antropólogo Jaime Litvak es negativa: de acuerdo con éste, el cacao debió ser un componente importante en la dieta de las regiones tropicales donde se producía, pero en el Altiplano su uso primordial debió el de moneda, pues solamente los miembros de las élites podían darse el lujo de consumir el cacao como alimento (Litvak, 1971: 114).

El análisis de casos como los del chapopote y el cacao en Mesoamérica tendría que servirnos para superar el supuesto regularmente asumido de que las cosas funcionan más o menos de la misma manera en cualquier lugar. Hemos visto, por el contrario, que en una sociedad en la que, por circunstancias fortuitas, el transporte era particularmente ineficiente, las distancias geográficas adquirieron una importancia desmedida, tanta como para determinar valores y usos radicalmente distintos para un mismo bien en diferentes locaciones. Esta función de la geografía y los transportes como determinantes del valor y modo de uso de los artículos no es, desde luego, exclusiva del caso mesoamericano. Si en la actualidad no solemos percibirlo así, ello se debe tan sólo a que disponemos de medios de transporte más eficiente. Pero aunque la mayor eficiencia de los transportes hace menos dramáticas tales diferencias, éstas jamás desaparecen del todo.

5.6 - ¿Qué era entonces el chapopote?

Recapitulando lo tratado en este capítulo, podríamos preguntarnos: ¿qué cosa era entonces el chapopote? Nuestra respuesta es que, en principio, “*chapopotli*” fue el nombre dado a

diversas mezclas de hidrocarburos naturales terrestres, a las que hasta el día de hoy seguimos llamando como “chapopote”. Pero decir simple y llanamente que *chapopotli* era chapopote resulta una grosera simplificación de algo bastante más complejo, pues frecuentemente el *chapopotli* se intercambió y confundió con el *olli* en ciertas aplicaciones ceremoniales, y hay indicios de que sustituciones y confusiones similares pudieron darse también entre el chapopote y otros materiales indígenas pertenecientes a eso a lo que hemos denominado como “las breas en general”: el copal, la brea de pino u *óxitl*, y otras resinas, gomas y betunes conocidas y utilizadas por los indígenas. De modo que lejos de tener una identidad clara e inequívoca, el *chapopotli* fue una entidad conceptualmente imprecisa y equívoca, ello al menos para nuestra consideración contemporánea, hecha desde el supuesto sustancialista de que cada materia debe tener una identidad fija y estable.

Pero es probable que dentro de la taxonomía indígena del mundo ese carácter vago y laxo de los términos aplicados a sustancias no constituyera una falla, siendo esa vaguedad y generalidad, antes bien, una condición de posibilidad para dicha taxonomía indígena, pues todo apunta en que en ésta el criterio básico para formar categorías de sustancias no habría sido el de criterio de composición, sino el de uso, lo que implicaría de suyo que las delimitaciones entre categoría se mantuviesen fluidas, a fin de que materia diversas pudieran circular de una categoría a otra, según se las usara para uno u otro fin. De modo que el chapopote y otros materiales semejantes en cuanto a propiedades fisicoquímicas o posibilidades de uso debían formar a ojos de los indígenas un grupo de sustancias afines, cercanamente relacionadas, frecuentemente intercambiables en diversos usos, y fácilmente confundibles entre sí. La cercana ligazón y la ‘confusión’ entre el chapopote y el hule es el caso mejor documentado, pero muy probablemente no sería el único, según se ha comentado ya.

En cualquier caso, vale notar que los habitantes del Valle de México tuvieron conciencia de que el chapopote ostentaba una particularidad que lo diferenciaba de cualquiera otra sustancia con la que hubiera podido confundirse: era la única sustancia del grupo que se originaba en el agua. Pese a ello, no parece que los mexicas hubiesen experimentado necesidad de agregar dicho dato a su definición de “*chapopotli*” a fin de precisarla mejor.

Finalmente, la pregunta ¿qué era el chapopote? podría entenderse como un cuestionamiento sobre sus funciones y valor. Entendiéndolo así, debe decirse que el chapopote fue un artículo con una interesante dualidad en cuanto a sus regímenes de uso y valores comer-

ciales, pues aunque en Mesoamérica en general debió ser una sustancia altamente estimada por sus connotaciones simbólicas y sus usos ceremoniales, medicinales y sociales, que en lugares lejanos a las zonas productoras debió alcanzar precios relativamente elevados y considerarse como un artículo de lujo, en cambio, en la áreas cercanas a las zonas productoras el chapopote fue, aparte de todo lo anterior, una materia con importantes usos utilitarios, sirviendo ahí como material para iluminación, construcción e impermeabilización, y llegando incluso a emplearse como arma. En particular, el uso del chapopote como material de impermeabilización resultó crítico en la cuenca baja del Río Coatzacoalcos, región de asentamientos olmecas en la que el transporte dominante eran las canoas, de lo que resultó que el control de las chapopoterías llegara a convertirse ahí, probablemente, en un objetivo de control para las élites locales. De manera que el chapopote fue en la vida material y espiritual de los pueblos de Mesoamérica un material bastante más importante y presente de lo que hasta ahora se había supuesto.

Es claro, a nuestro parecer, que el término “*chapopotli*” refería, tal como parece lo emplearon los indígenas, a una *entidad cultural* antes que a una *entidad ‘natural’*, pues lo que el chapopote era se debía no tanto a sus propiedades físicas y químicas cuanto a la red de significados y simbolismos tejidos alrededor suyo, a la vez que sus peculiares posibilidades de uso. Y tan no era el chapopote una entidad definida y delimitada por determinaciones naturales que éste podía transfigurarse en otras entidades, según que los indígenas le atribuyeran en ciertos momentos otros significados y lo destinaran a otros usos. Más que una sustancia con ciertas y ciertas propiedades fisicoquímicas, la que manaba del mar, el *chapopotli* fue una construcción cultural de los pueblos indígenas, quienes le dieron a esta sustancia (o grupo de sustancias) una peculiar configuración dentro de sus sistemas de prácticas y de atribuciones simbólicas.

Capítulo III

Los hidrocarburos en la Nueva España: Tránsito del chapopote al petróleo y creación de un nuevo objeto científico dentro de un nuevo orden taxonómico

3.1 - Estructura del capítulo

Atendiendo a las historias que tenemos del petróleo en México, casi parecería como si tras la conquista española el chapopote sencillamente hubiera desaparecido, sin volver a saberse nada de él hasta la segunda mitad del siglo XIX. Esto es así por cuanto que regularmente se ha asumido que los españoles no prestaron atención alguna al chapopote, ni le dieron a éste uso alguno. Así, casi lo único que la historia del petróleo en México consignan sobre la Nueva España es que hacia 1558 brotó un pozo de aceite en el Santuario del Tepeyac, cuyo aceite se usó como medicamento y para veladoras⁹¹, y que el “petróleo” fue incluido en las *Reales Ordenanzas para la Minería de la Nueva España* de 1783, bajo la fórmula de «bitúmenes o jugos de la tierra».

Parecería, en efecto, que en la Nueva España el chapopote perdió muchos de los usos que había tenido en tiempos prehispánicos, sin que recibiera atención por parte de los españoles. Pero aún si esto fuera estrictamente cierto (que no lo es), aún así habría que decir que los historiadores han pasado por alto que fue justamente en las postrimerías del virreinato cuando el chapopote se transformó en un objeto científico bien caracterizado y definido, y fue entonces también cuando a éste se le empezó a considerar como esencialmente conectado con sustancias como el *bitumen*, la *nafta* y el *asfalto*, en lo que llegarían a ser nuestros modernos conceptos de “petróleo” e “hidrocarburo”, pues fue entonces cuando se intentó por vez primera agrupar al chapopote junto con dichas sustancias bajo una misma categoría taxonómica mineral. Un proceso de formación conceptual tan importante merecería ser objeto de estudio histórico.

Esta no sería, empero, la única razón para estudiar al chapopote/petróleo en la Nueva España, pues más que contentarnos con decir que los españoles no explotaron el chapo-

⁹¹ Esto es mencionado por Celis (1988); quien se basa a su vez en Menéndez (1958); quien toma el dato, por su parte, del Dr. Atl (1938), quien fue el primero en consignar el hecho, a partir de crónicas marianas y exvotos de la Basílica de Guadalupe. Tocaremos el punto en detalle más adelante.

pote habría que intentar explicar por qué fue ello así. La cuestión cobra relevancia si se considera que los españoles padecieron durante el siglo XVIII una severa escasez de dos insumos (la brea para calafatear y los combustibles), los que hubieran podido suplirse con el chapopote, siendo que los españoles poseían, en todo caso, las destrezas y los medios técnicos necesarios para ello. Resulta problemático, por tanto, entender que los españoles no hubiesen hecho uso extensivo de este material.

Pero en realidad no es tan cierto que la Nueva España no hubiera habido tentativas para aprovechar el chapopote. Poco conocida es, por ejemplo, la propuesta del naturalista español José Longinos Martínez para aprovechar en gran escala el chapopote de la Alta California para el calafateado y mantenimiento de las flotas españolas en el Pacífico. Poco conocido es, asimismo, el hecho de que las fuentes del siglo XVI documentan que los primeros españoles en Nueva España en efecto utilizaron el chapopote como material de calafateado, habiendo motivos para sospechar que el chapopote se aprovechó regularmente para tal fin en los astilleros novohispanos del Golfo de México. Se desconocen, asimismo, las investigaciones del sabio criollo José Antonio Alzate respecto a la posible existencia de yacimientos de carbón mineral en la Nueva España, a raíz de la cuales postuló éste la existencia de una relación esencial entre el carbón y el petróleo; y se desconoce similarmente que en América las primeras descripciones precisas de los hidrocarburos y su agrupamiento en una misma categoría taxonómica se debieron al mineralogista Andrés Manuel del Río.

En lo que sigue trataremos, en primer lugar dónde, cuándo y de qué manera se produjeron los primeros contactos entre los españoles y los hidrocarburos de América, prestando especial atención a la manera como estas sustancias se usaron y conceptualizaron. Seguidamente abordaremos los usos del chapopote en la Nueva España, y la modesta medida en que éste se comerció, e intentaremos una explicación sobre por qué el chapopote fue subutilizado. Continuaremos con los pocos estudios en los que algunos naturalistas en la Nueva España abordaron a los hidrocarburos, y que suponen los primeros intentos por hacer del chapopote un objeto científico, y dedicaremos un espacio mayor a los intentos de Andrés Manuel del Río por definir el lugar del chapopote y otras sustancias relacionadas dentro de un sistema del reino mineral; intentos que avanzan sustancialmente la transfiguración conceptual del chapopote en “petróleo” que sobrevendría ya en el siglo XIX.

3.2 - *Los primeros contactos de los españoles con los hidrocarburos de América*

3.2.1 – *Los españoles y los hidrocarburos antes de la conquista de América*

Dos cosas que vale la pena notar son, primero, que los vocablos “petróleo” y “chapopote” entraron al idioma español de forma bastante tardíamente, y que todas las palabras del castellano referidas a hidrocarburos proceden, sin excepción, de otras lenguas. Sobre lo primero, debe decirse que la aparición del término “petróleo” fue tardía en todas las lenguas europeas. Todo apunta a que el término fue si no inventado al menos sí usado por primera vez en un impreso por el sabio germano George Bauer, más conocido como Georgius Agricola, el que publicó en 1556 su célebre *De Re Metallica*, considerado como el primer tratado sistemático de minería y metalurgia. Un poco antes, en 1546, Agricola había dado a la prensa un tratado comprensivo de mineralogía, *De Natura Fossilium*, en cuyo Capítulo IV, dedicado a los *sulfuros, bitúmenes, succinos* (ámbares) y ‘*jugos de la tierra*’, escribió éste:

Antes que nada, el líquido (al que las gentes experimentadas en la naturaleza de las cosas correctamente llaman “bitumen líquido” por cuanto que a menudo se destila del [bitumen] sólido), siendo similar al aceite de oliva, es especialmente untuoso y ha sido nombrado como *oleum* [aceite] por varios escritores en diversos tiempos, y hoy es llamado *petroleum* por cuanto que fluye de las rocas [*petra* = roca]. (Agricola, 1546: 61)

Y con un origen tan reciente, nada extraño que ni el latín *petroleum* ni la forma castellanizada “petróleo” se encuentren en textos españoles anteriores al siglo XVIII, siendo que la Real Academia Española (RAE) no incluyó esta voz en su diccionario sino hasta 1822, definiéndola entonces como: «Aceite sutil y mineral de varios colores y de un olor bituminoso subido». En el caso de la Nueva España, la primera aparición de la palabra “petróleo” en un impreso data de 1772, cuando José Ignacio Bartolache la utilizó en un artículo de su *Mercurio volante*. Debe notarse, sin embargo, que el Real Tribunal de Minería de la Nueva España no empleó el término “petróleo” en sus *Reales Ordenanzas para la Minería* de 1783, pese a que éstas incluían a los hidrocarburos del suelo entre los minerales de propiedad real, pero bajo la fórmula (claramente tomada de Agricola) de «bitúmenes o jugos de la tierra».



A—BITUMINOUS SPRING. B—BUCKET. C—POT. D—LID.

Grabado de *De Re Metallica* de Georgius Agricola (1556), en el que se ilustra el proceso para recolectar y procesar *bitumen* o *petróleo* de fuentes naturales.

Por otra parte, es notable que el idioma español no tuviera términos propios para nombrar hidrocarburos: *petróleo* es, como ya se vio, un latinismo de cuño reciente, y latinismos fueron también *bitumen* (frecuentemente escrito como “*bitomen*”), que fue quizá el término de uso más generalizado hasta el siglo XVIII para nombrar las sustancias que actualmente nosotros clasificamos como ‘hidrocarburos’. En particular, fue de uso extendido en escritos españoles la expresión de “*bitumen judaicum*”, la que solía usarse en latín y menos frecuentemente castellanizada como “betún judaico” o “betún de Judea”, y que remite al hecho de que en muchas regiones de Europa Occidental los primeros hidrocarburos conocidos provinieron precisamente del Medio Oriente. Otras expresiones referidas a este tipo de sustancias fueron *asfalto*, *pisasfalto*, *nafta* y *malta*, todas ellas de origen griego, y citadas más frecuentemente en latín que en sus versiones castellanizadas.

Y otro término de origen extranjero referido a los hidrocarburos es, desde luego, “chapopote”. Digamos brevemente al respecto que la introducción de éste al idioma español fue aún más tardía que la de “petróleo”. Su primera aparición en un documento impreso, ya en su forma castellanizada, data de 1780, en la *Historia antigua de México* de Francisco Javier Clavijero. Posteriormente aparecería por primera vez en un texto publicado en España, aunque no como “chapopote” sino como “chapapote” en 1831, en el *Diccionario*

marítimo español, redactado por órdenes del rey Fernando VII. Vale la pena citar aquí esta entrada del mencionado *Diccionario marítimo*, por cuanto que ésta resulta pertinente para mostrar algo que veremos repetidamente en este capítulo: que los españoles usaron el chapopote casi exclusivamente como material para calafateado e impermeabilización naval, llegando a asimilarlo con la “brea” naval y el alquitrán.

CHAPAPOTE: Especie de betún que se produce en América, y hace el mismo oficio que el alquitrán; y aun con él se embetunan los fondos de las embarcaciones. En el arsenal de Cádiz dan el mismo nombre á la mezcla ó compuesto de dos partes de brea y una de alquitrán con que embetunan y consiguen conservar por algun tiempo los fondos de algunas embarcaciones menores, ya muy deterioradas. (*Diccionario marítimo*, 1831: 201)

En un diccionario de uso general el chapopote no figuraría sino hasta 1853, y su primera mención en un texto literario ocurre en 1873 (en la novela *Trafalgar*, de Benito Pérez Galdós). La RAE por su parte lo incluyó en su diccionario apenas en 1884 (definiéndolo como «Brea natural que se encuentra más ó menos líquida en las isla de Cuba y Santo Domingo y en otros puntos del globo»). No obstante y según comta el lingüista Luis Íñigo, el vocablo “chapopote” y sus variantes tienen aún hoy en día una sonoridad exótica y novedosa para los oídos españoles (Íñigo, 2002)⁹².

El hecho de que el español no contase con palabras específicas para nombrar a este género de sustancias apunta a una circunstancia que por obvia puede fácilmente pasarse por alto: que el de España es un territorio casi desprovisto de hidrocarburos⁹³, y en particular, de manantiales u otras manifestaciones superficiales de éstos⁹⁴. Esta carencia de manifesta-

⁹² Revelador también de la escasa familiaridad de los españoles con el chapopote es el hecho de que cuando la RAE incluyó este vocablo en su diccionario lo hizo sin tener idea clara de su procedencia, siendo que aún en las últimas ediciones de su diccionario la RAE recoge y acepta dos formas distintas de la palabra: “chapopote” y “chapapote”, ambas con el significado de «Asfalto más o menos espeso que se halla en México, las Antillas y Venezuela», y señalando que la segunda variante, “chapapote”, proviene de la lengua arahuaco caribe, en tanto que “chapopote” se reconoce como nahuatlismo. No es claro de dónde haya surgido “chapapote”, aunque, según se verá en el Epílogo (p. 179-180), es probable que el responsable de que tal variante llegara a Europa y que se pensara que el vocablo era de origen caribe fuera Alexander von Humboldt. En todo caso, no se entiende la insistencia de la RAE en señalar a “chapapote” como forma preferida, pese a que esta voz es prácticamente desconocido fuera de Cuba (aparentemente el único lugar del mundo donde es de uso común). Recientemente Montemayor (2007: 342) ha tratado la cuestión en extenso, mostrando que “chapopote” no pudo tener otro origen distinto al náhuatl.

⁹³ Aunque no carente por completo de éstos, ya que la península Ibérica posee algunos pequeños yacimientos petrolíferos, siendo que a la fecha España mantiene una producción anual de 140 mil toneladas de crudo en su territorio (cantidad ridícula para los modernos estándares de esta industria). Véase la página del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: www.mityc.es/Petroleo

⁹⁴ Las únicas provincias españolas que se sabe han tenido manifestaciones superficiales de hidrocarburos son Bayarque (pequeño poblado cercano a Granada, que poseyó fuentes de *asfalto* en escasa cantidad) y Ayo-

ciones de hidrocarburo en suelo ibérico implica que al común de los españoles los hidrocarburos terrestres debieron serles esencialmente desconocidos. Desde luego, en España se sabía la existencia de tal suerte de sustancias, pero no debieron ser las clases populares las que estaban apercebidas de ello, sino tan sólo los médicos, los farmacéuticos y las clases ilustradas, pues si algo se supo en España sobre el *bitumen*, la *nafta* y demás hidrocarburos ello debió ser sobre todo a través de las referencias de los clásicos a sustancias de este jaez, así como por su uso en la farmacopea europea, asentado ya desde los tiempos de Plinio y Dioscórides (ver nota 54). Es más que probable, pues, que para los españoles ilustrados del siglo XVI sus únicas noticias sobre el *betún de Judea* fueran la referencia bíblica a las fuentes de este material, con el que se habría tratado de edificar la malhadada torre de Babel (*Génesis* 9: 3), o aquella otra referencia de Herodoto, según la cual los palacios de Babilonia se habrían edificado con material surgido de fuentes similares en la tierra (*Hist.* I: 179). Tales son, de hecho, las razones por las que los nombres referidos a estas sustancias a menudo aparecen en latín en textos españoles del siglo XVI y posteriores, pues para la gran mayoría de los españoles el *bitumen* debió ser nada más que una referencia literaria, debiendo ser muy escaso el número de los que habían conocido físicamente esta sustancia anteriormente a la conquista de América.

Esta particular falta de familiaridad de los españoles con los hidrocarburos resulta importante para entender lo que sucedió cuando éstos toparon en América con manantiales de estas sustancias: todo apunta a que en sus primeros encuentros con los hidrocarburos americanos los españoles optaron sencilla y naturalmente por identificar a éstos con otras materias con las que tenían mayor familiaridad: las *breas*, *resinas*, *gomas*, *alquitranes* y similares, siendo pocos, en cambio, los autores españoles que identificaron dichos hidrocarburos como *bitumen* o *betún de Judea*.

Esta habitual identificación del chapopote y otros hidrocarburos como “breas”, “resinas” y similares por parte de los españoles conlleva, además, una importante implicación metodológica para nuestra investigación, pues es probable que la muy escasa ocurrencia de “chapopote”, “petróleo” y otros términos específicamente referidos a hidrocarburos en las fuentes novohispanas se deba no a que criollos y españoles desconocieran tales sustancias,

luengo de la Lora (ubicado a 61 kilómetros de Burgos, y en donde en 1964 se perforaron los primeros pozos petroleros en territorio español). Sobre Bayarque, véase: (Miñano, 1826: 22); sobre Ayoluengo: (Owen: 1548-1549).

sino a que éstas pudieron aparecer frecuentemente en documentos bajo etiquetas encubridoras como las de “brea”, “alquitrán”, “resina” y semejantes. Es necesario, por ello, que al encontrar este tipo de términos en las fuentes intentemos precisar la procedencia de la sustancia en cuestión (lo que por desgracia no siempre es posible), pues sólo así podrá determinar en qué casos tales palabra refieren a materias de procedencia vegetal, y cuando, posiblemente, a hidrocarburos del suelo.

3.2.2 – *Los primeros contactos con los hidrocarburos en América*

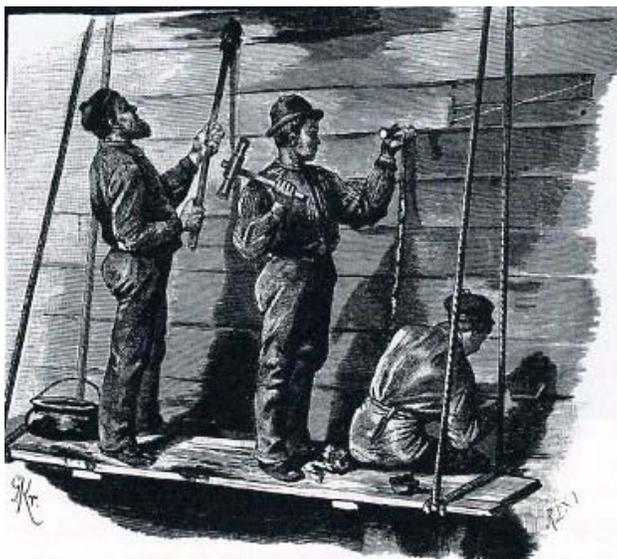
Aclarado en algo el contexto intelectual de los primeros contactos de los españoles con los hidrocarburos de América, debemos preguntar ahora dónde, cuándo y cómo se dieron tales contactos. Al respecto tenemos que aunque el primer establecimiento español en América se ubicó en una isla con manifestaciones de hidrocarburos, La Española, no se sabe que los españoles hubiesen conocido las fuentes de hidrocarburos de esta isla⁹⁵, y todo apunta, en cambio, a que el primer encuentro de los españoles con los hidrocarburos se produjo en su tercer establecimiento permanente en América⁹⁶: la isla de Cuba. En 1508 una expedición al mando de Sebastián de Ocampo circunnavegó por vez primera el litoral de Cuba, probando que ésta era una isla (y no una península, como había supuesto Cristóbal Colón), pero durante la travesía, la expedición de Ocampo se vio en peligro de naufragar, y con varias naves seriamente dañadas fue preciso buscar un puerto para atracar y carenar las embarcaciones. De acuerdo con los historiadores de la Real Marina Española, Ferrer y March:

Reconociendo con la mayor escrupulosidad cuantos puertos y ensenadas hay en toda la estención septentrional de la isla, hasta donde al presente está la Habana, siguieron los buques de Ocampo, no sin peligro de encallar algunas veces y estrellarse otra por la suciedad de la costas, de donde resultaron algunas averías en la obra viva, que fue necesario recorrer en cómodo puerto. Las ventajas que ofreció a primera vista el de la Habana, aconsejó su arribo, que verificaron los buques, carenándose allá sin pérdida de tiempo, por cuya circunstancia y por la de haberse hallado en las inmediaciones sobre la tierra cierto manantial de un betun á propósito para sustituir la pez indispensable, fue denominado aquel por nuestras gentes el *Puerto de Carenas*. (Ferrer y March, 1856: 404)

⁹⁵ Sobre la ocurrencia de manifestaciones naturales de hidrocarburos en las actuales República Dominicana y Haití, las que parece no se reportaron sino el siglo XIX, véase: (Owen, 1975: 1025-1033).

⁹⁶ El segundo establecimiento español en América fue la isla de Jamaica; la que también posee pequeñas reservas de hidrocarburos, aunque no superficialmente manifiestas, las que se descubrieron por medios geofísicos hacia 1950 (Owen, 1975: 1034-1037).

Esta noticia del descubrimiento del “betún” de Cuba por la expedición de Ocampo constituye no sólo el primer reporte conocido sobre la existencia de manifestaciones de hidrocarburos en América, sino también el primer caso documentado de aprovechamiento de dichas sustancias por parte de europeos.



Calafateado de una embarcación. Grabado alemán de mediados del siglo XIX.

Este primer encuentro de los españoles con los hidrocarburos de América constituyó algo así como el modelo de los vendrían después, pues en lo sucesivo sería normal que a tales sustancias se les identificara, sin mayores precisiones, como “betún”, “pez”, “brea”, “resina” o algún otro término semejante (todos ellos términos genéricos de caracterización vaga), y sería igualmente frecuente que tales hidrocarburos se destinaran a un único uso: como sustituto o complemento de la “brea” de calafateado y carenado⁹⁷. De ahí que la sustancia con las más a menudo se identificara a estos hidrocarburos fuera con la “brea”.

⁹⁷ Conviene precisar que el ‘calafateado’ en sentido estricto es la operación destinada a sellar las juntas entre las piezas de madera que conforman el casco de una nave, haciéndolas impermeables mediante la inserción a presión entre tales uniones (“costuras” en el argot naval) de un material de relleno –que por lo general era estopa u otra fibra vegetal suave- impregnado con alguna sustancia impermeabilizante, la que regularmente era la mezcla de alquitrán de pino y sebo animal conocida como “brea” (ver página siguiente). Además del calafateado, para asegurar que las embarcaciones se mantuvieran estancas era preciso también ‘carenarlas’: recubrirlas con alguna sustancia impermeable, la que regularmente era una “brea” de un tipo algo distinto a la usada para calafatear. Más adelante se usaron también planchas de plomo y cobre para tal fin. Además de servir para impermeabilizar las naves, la carena debía servir también para prevenir el ataque de la broma (ver nota 73).

Y aquí conviene reparar en que la “brea”, “pez” o “betún” de uso naval (utilizadas no sólo para calafatear y carenar las naves, sino también para impermeabilizar y preservar velámenes, jarcias, contenedores, instrumentos y construcciones de madera, para preservar cañones y otras piezas de hierro de la corrosión, y para fabricar antorchas y hachones) no eran sustancias simples, claramente caracterizadas y definidas, pues todas estas denominaciones se usaron para referirse a diversas mezclas impermeabilizantes (con diferentes propiedades y aspectos) elaboradas a partir de otras sustancias, principalmente el alquitrán de pino y el sebo animal. Tenemos así que en el ya mencionado *Diccionario marítimo español* el “betún” y la “brea” se definieron en los siguientes términos:

BETUN. Mezcla de pez ó resina, brea ó alquitran, sebo ó grasa, y otros ingredientes con que se abrigan y conservan los fondos de las embarcaciones que no forran en cobre, la arboladura, etc.

BREA. Betún artificial, compuesto de pez, sebo, resina y otros ingredientes, que se emplea en las costuras y costados de los buques para abrigo de la intemperie. Distínguese en *negra ó seca*, y *rubia ó grasa*: la primera es la que se aplica á las costuras y costados; la segunda, que tiene más sebo, á los masteleros. (*Diccionario marítimo*, 1831)

Como es fácil apreciar, tales definiciones no son ni claras ni precisas (“betún” se define como una mezcla a base de “brea”, y la “brea” se define, circularmente, como un “betún” artificial), y tras leerlas persiste la duda sobre qué exactamente eran todas esas materias, siendo lo único claro que los componentes principales de estas diversas mezclas fueron el sebo y el alquitrán de pino. Si a esta vaguedad en la definición de la “brea” y el “betún” se agrega el hecho de que estos vocablos funcionaron simultáneamente como términos genéricos (“brea” y “betún” podían referir a una multitud de sustancias semisólidas y pegajosas), entenderemos lo difícil que resulta saber a qué se referían los españoles del siglo XVI con estas palabras y otras similares, y lo sencillo que fue para éstos incluir al chapopote en ese amplio y vago conjunto de “las breas en general”.

Por otra parte y para complementar este punto será bueno reparar en algo que suele pasarnos inadvertido a quienes no estamos físicamente familiarizados con el chapopote y el petróleo: que el carácter mineral de estos hidrocarburos no es evidente en absoluto, pues ni su aspecto ni sus propiedades denotan a primera vista nada clara e inequívocamente mineral, siendo, por el contrario, que muchos de estos hidrocarburos se asemejaban bastante más a diversas sustancias de origen vegetal y animal, antes que a cualquier materia de proce-

dencia mineral. Así, por ejemplo, la única diferencia inmediatamente perceptible entre el alquitrán de pino y ciertos crudos es su aroma, en tanto que la “pez mineral” y la pez de pino llegan a confundirse fácilmente, ciertos asfaltos asemejan por su aspecto y olor al guano, y algunos crudo ligeros son extraordinariamente semejantes a aceites y resinas vegetales. Nada extraño, por tanto, que más de una ocasión el carácter mineral de los hidrocarburos terrestres fuese objeto de discusión. Si actualmente a nosotros nos parece claro el carácter mineral de los hidrocarburos ello se debe únicamente a que así se nos ha acostumbrado a pensar, pues en realidad la única señal firme de que estas sustancias son minerales es el hecho de que se las encuentre manando del suelo.

Esto señalado, ¿no era natural que los españoles consideraran al chapopote como un peculiar género de “brea”, “pez” o “resina”? De modo que a fin de cuentas la mentalidad de los primeros españoles en América no era muy distinta de la de los indígenas, en el sentido de que para ambos su criterio de identificación sustancial debió ser de base eminentemente pragmática. Esto es, que tanto para los españoles como para los indígenas lo que debía definir la identidad de una sustancia era primordialmente su posible aplicación a ciertos fines, siendo que dos sustancias que podían destinarse a los mismos usos quedaban identificadas como variedades de una misma sustancia. Y si el “betún” que manaba del suelo y la “brea” de alquitrán de pino y sebo servían igualmente para calafatear y carenar navíos, ¿a qué fin establecer mayores distinciones entre una y otra?

Retornando a los veneros de “betún” de Cuba, si bien Ocampo y sus hombres fueron plausiblemente los primeros europeos que conocieron y utilizaron los hidrocarburos de América, éstos no fueron, empero, primeros en dar la noticia en Europa. Todo apunta a que el primero en dar cuenta de la existencia estas sustancias del Nuevo Mundo fue el escritor y cronista madrileño Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés. Después que en 1510 Diego de Velázquez colonizara Cuba, Fernández de Oviedo arribó a la isla en 1523 con el propósito de pasar una temporada en ella, durante el curso de su segundo viaje a América. Ignoramos si Fernández de Oviedo visitó personalmente los manantiales de “brea” que Ocampo utilizó, o si tuvo contacto con los antiguos participantes de dicha expedición, e ignoramos hasta que punto pudiera haberse extendido para entonces el uso de esta “brea” entre los españoles asentados en la isla, pero el caso fue que Fernández de Oviedo consignó en su *Sumario de la natural historia de las Indias* la existencia de un gran manantial de “brea” en

Cuba, considerándolo como una de las dos cosas maravillosas que habían en la isla (la otra era una montaña de piedras perfectamente redondeadas). Publicado en 1526 a modo de adelanto de su para entonces ya proyectada *Historia general y natural de las Indias*, Fernández de Oviedo se propuso en el *Sumario* realizar un retrato deleitoso de la novísima naturaleza americana, en una clave inteligible para los lectores europeos cultos; fin para el que no dudó en apearse explícitamente al esquema de la *Historia natural* de Plinio y en evocar referentes clásicos cuando ello contribuyera a hacer más comprensibles sus descripciones. Debe juzgarse que Fernández de Oviedo tuvo éxito en su empresa, pues el *Sumario de la natural historia de las Indias*, obra breve pero enjundiosa, se convirtió rápidamente en una suerte de *best-seller* que fue prontamente traducido al inglés y al italiano⁹⁸. Dice pues Fernández de Oviedo en su *Sumario* que:

La otra cosa [maravillosa] es, que en la dicha isla, y no muy desviado de la mar, sale de una montaña un licor ó betun á manera de pez ó brea, y muy suficiente y tal cual conviene para brear los navíos; de la cual materia, entrada en la mar continuamente mucha copia della, se andan sobre el agua grandes balsas ó manchas, ó cantidades encima de las ondas, de unas partes á otras, según las mueven los vientos, ó como se menean y corren las aguas de la mar de aquella costa donde este betun o materia que es dicha anda. Quinto Curcio, en su libro quinto, dice que Alejandro allegó a la ciudad de Memi [Menfis], donde hay una gran caverna ó cueva, en la cual está una fuente que mirabilmente desparce gran copia de betun; de manera que fácil cosa es creer que los muros de Babilonia pudiesen ser murados de betun, según el dicho autor dice, etc. (Fernández, 1526: 103)

Los datos de Fernández son escasos pero suficientes para sostener la hipótesis de que el referido manantial de “brea” debió ser no el que avistado u utilizado por la expedición de Ocampo (el que debió ubicarse en las costas de lo que hoy es La Habana), sino alguno de los manantiales del actual campo petrolero de Motembo, pues éste, ubicado en el litoral norte de la isla a unos 190 kilómetros al este de La Habana, consiste precisamente en una colina asentada casi al borde del mar, en la Bahía de Santa Clara⁹⁹.

Pero más que precisar la ubicación geográfica del manantial de “brea” en cuestión, lo que interesa es reparar en la descripción de Fernández de Oviedo. Lo primero a notar es su imprecisión, pues Fernández no sólo no precisa las propiedades de tal “brea”, sino que

⁹⁸ Los estudios sobre Fernández de Oviedo y su obra son relativamente numerosos. Uno especialmente recomendable por cuanto se concentra en Fernández de Oviedo como historiador natural es el libro de Alexandre Coello de la Rosa (2002), *De la naturaleza y el Nuevo Mundo: Maravilla y exotismo en Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés*.

⁹⁹ Y Motembo se convirtió, hacia 1890, precisamente en el primer campo petrolero con producción comercial en Cuba. Véase: (Owen, 1975: 1012)

emplea ahí términos por demás vagos (“licor” podía ser cualquier líquido espeso, y “betún” cualquier pasta blanda). De hecho, lo único que hace posible identificar positivamente esta sustancia como un hidrocarburo es la referencia inequívoca a su procedencia terrestre. Pero si Fernández de Oviedo es vago en su descripción, es, en cambio, pronto y seguro para subsumir la identidad de esta sustancia como una variante de una materia que a sus lectores debía serles conocida por una referencia literaria: el relato del historiador latino de las proezas de Alejandro Magno, Quinto Curcio Rufo. La “brea” de Cuba queda identificada así como el mismo “betún” que el conquistador heleno y sus hombres encontraron en Menfis. Gracias a Fernández de Oviedo el lector europeo ilustrado pudo entonces pensar la “brea” americana como *betún de Judea*.

Dejando atrás Cuba (cuyos veneros de hidrocarburos serían reportados de nuevo, mucho tiempo después, por Alexander von Humboldt¹⁰⁰), pasemos a la Nueva España. Ahí fue nuevamente Fernández de Oviedo el autor del primer reporte conocido sobre la ocurrencia de hidrocarburos en dicho territorio. En el ya comentado *Sumario* escribió éste, inmediatamente después del fragmento citado, que:

No es solamente en la dicha isla de Cuba visto este minero de betun, porque otro tal hay en la Nueva-España, que há muy poco que se halló en la provincia que llaman Pánuco; el cual betun es muy mejor que el de Cuba, como se ha visto por experiencia breando algunos navíos. (*Loc. cit.*)

Dado que Fernández de Oviedo no puso pie -que se sepa- en territorio de la Nueva España¹⁰¹, convendrá indagar cómo pudo allegarse noticias sobre la existencia de los mineros de “betún” en Pánuco.

Aquí cabe señalar que salvo por Andrés de Tapia ninguno de los conquistadores que acompañaron a Hernán Cortés en sus viajes de conquista por la Nueva España y que redactaron posteriormente relaciones o memorias de tales campañas (Bernal Díaz del Castillo, Juan Díaz, Bernardino Vázquez, Francisco de Aguilar, el Conquistador Anónimo, o Cortés mismo) hizo mención alguna de algo identificable como chapopote u otro hidrocarburo, y ello pese a que en sus recorridos los hombres de Cortés atravesaron regiones ricas en chapopoterías (Tabasco, la cuenca del Coatzacoalcos, la Huasteca, la región totonaca, Guatema-

¹⁰⁰ Ello, por supuesto, en su *Essai politique sur l'île de Cuba*, aparecido en 1826. Es de observarse que en esa obra Humboldt se refiere ya a la sustancia en cuestión como *pétrole*.

¹⁰¹ Respecto a los itinerarios de Fernández de Oviedo en América, véase, además de la obra mencionada en la nota 98, el estudio introductorio de José Miranda a nuestra versión de referencia del *Sumario*.

la). Tal situación puede entenderse, por supuesto, por cuanto que estos hombres se hallaban demasiado ocupados buscando oro y peleando –entre sí, y contra los indígenas- como para haberse dado el tiempo de explorar con mayor detalle estos territorios y poner sus observaciones por escrito. Improbable, pues, que alguno de estos hubiese sido el informante de Fernández de Oviedo.

En cuanto al capitán Andrés de Tapia, ya en el capítulo anterior consignamos un pasaje de su *Relación de algunas cosas de las que acaecieron al Muy Ilustre Señor Don Hernando Cortés* que puede interpretarse como una referencia temprana a la existencia de chapopote en Nueva España: aquel en que relata la existencia en “sus pueblos” de manantiales de “pez” derretida. Habría que precisar dónde y cuándo encontró y utilizó Andrés de Tapia tales fuentes, y si pudo ser esta la información a partir de la cual Fernández de Oviedo escribiera su comentario sobre la existencia y utilidad de “betún” de Pánuco. Recordemos el pasaje en cuestión:

Hay en mis pueblos, cerca de la costa, en una parte fuentes de pez derretida que sale como breya o como miera, sino que hiede, y cociéndola se espesa; y es buena para calafatear, y no entra en ella broma, porque amarga. (Tapia, 1858: 116).

Al hablar de “mis pueblos” de Tapia parecería referirse a pueblos de indios que le hubiesen sido concedidos en repartimiento o encomienda. ¿Qué pueblos pudieron ser éstos? La respuesta la hallamos en el testimonio presentado por la esposa de Tapia, doña Isabel de Sosa, quien tras el regreso a España de un empobrecido Andrés de Tapia en 1548 declaraba que a su marido le fueron encomendados por sus servicios los pueblos de ‘Chelula’ [Cholula] y ‘Tuçapan’ [Tuxpan] (Icaza, 1923: 5). Tuxpan debió ser, sin duda, el lugar donde se encontraban los referidos manantiales de “pez” mencionados por Tapia. Y nada de raro tiene que el conquistador intercalase este comentario en una *Relación* que en lo fundamental narra los hechos de la guerra de conquista, pues se trata de un texto escrito años después de la caída de Tenochtitlan (hacia 1539, probablemente), sin pretensiones de rigor cronológico. Esto considerado, parece improbable que Andrés de Tapia fuese la fuente de información de Fernández de Oviedo, y ello pese a que Tapia efectivamente estuvo en Pánuco durante la campaña militar de 1522 en la que Hernán Cortés logró finalmente someter a los huastecos.

Esto nos lleva a considerar que Cortés y sus hombres no fueron los primeros europeos que arribaron a la región de Pánuco. Ha habido cierta controversia acerca de quién

debió ser el descubridor del Río Pánuco¹⁰², pero lo que resulta claro es que el primero que trató de fundar un establecimiento en Pánuco fue Alonso Álvarez de Pineda. Pineda, quien había sido enviado por el gobernador de Jamaica, Francisco de Garay, a explorar el litoral del Golfo de México, desembarcó en Veracruz en 1519, unos pocos días después de que Cortés partiera hacia el centro del país. Pineda tenía la encomienda de proponer a Cortés un reparto de las tierras por conquistar entre éste y de Garay, pero ante la enérgica negativa de Cortés a Pineda no le quedó más que salir de ahí a toda prisa. Prosiguió entonces su navegación hacia el norte, llegando a la desembocadura de un río al que identificó como el ‘Río de las Palmas’, el que debió ser, con toda probabilidad, el Pánuco. Ahí se detuvo Pineda por 40 días para efectuar reparaciones, pudiendo ser esta la ocasión de usar del abundante chapopote de la región para carenar y calafatear. Retornó luego Pineda a Jamaica para preparar un nuevo viaje, esta vez dirigido directamente a Pánuco y con la intención de fundar una colonia. El viaje, realizado al año siguiente, en 1520, tuvo un final trágico. Garay envió avanzado el año a Diego de Camargo para llevar bastimentos a la colonia de Pineda, que se encontraba cerca del poblado indígena de Chila (la misma locación de Chila en donde el Capitán Lyon y el historiador Alfonso Prieto reportaban en el siglo XIX abundantes chapopotes y copiosas cantidades de chapopote flotando en ríos y esteros de la región¹⁰³). Camargo llegó justo a tiempo para presenciar cómo los indígenas huastecos acababan con los 40 españoles que había ahí, incluido Pineda. Camargo perdió en los subsecuentes combates contra los huastecos todos sus navíos, excepto dos, y tuvo que huir por tierra con el grueso de su ejército hacia la Villa de Veracruz. Camargo logró llegar allá, pero únicamente para morir, con la mayoría de los sobrevivientes, de paludismo o fiebre amarilla¹⁰⁴.

Lo anterior considerado, cabe colegir que la noticia sobre los veneros de “brea” en Pánuco recogida por Fernández de Oviedo pudo serle comunicada por alguno de los inte-

¹⁰² Se supone que la primera expedición que llegó a la desembocadura del Río Pánuco fue la de Juan de Grijalva, en 1518. Hay, no obstante, bases para dudar que Grijalva realmente hubiera alcanzado esta desembocadura. Es dudoso también que Francisco de Montejo llegara a tal punto, como se supone lo hizo mientras Cortés y el grueso de sus fuerzas se hallaban acampados en San Juan de Ulúa. Hay, en cambio, indicios persuasivos de que el primero que recorrió el litoral completo del Golfo de México, con anterioridad a cualquiera de estas expediciones, pudo ser el propio Américo Vespucio. De ser esto cierto, Vespucio sería el descubridor del Pánuco. Sobre el tema, véase: (Chipman, 1967: Cáp. 2).

¹⁰³ Ver nota 21.

¹⁰⁴ Sobre la exploración y conquista de Pánuco seguimos a Chipman (1967), quien es particularmente preciso en cuanto a las exploraciones tempranas de la región. Otra referencia clásica sobre el tema es la obra del historiador Manuel Toussaint, *La conquista de Pánuco* (1948).

grantes de la primera expedición de 1519 de Álvarez de Pineda a la región, pues parece bien probable que algunos de estos hombres, de los que ya no acompañaron a Pineda en su malhadada expedición de 1520, hubiese permanecido en Cuba hasta 1523, a tiempo para haberse encontrado ahí con Fernández de Oviedo. Parece haber motivos para sostener, por tanto, que el primer chapopote que los españoles conocieron y utilizaron en la Nueva España fue el de la región de Pánuco, y más específicamente el del estero de Chila¹⁰⁵.

Antes de concluir esta sección, debe hacerse notar que aunque el *Sumario* fue una obra popular en Europa, en realidad el conducto por el que la existencia de estas sustancias del Nuevo Mundo alcanzó mayor difusión fue la obra del médico español Nicolás Monardes, a quien habría que considerar, de acuerdo con Eli de Gortari (1963: 172-173), como el más exitoso difusor de la terapéutica y la farmacopeas indígenas americanas en Europa, y el responsable de que gran cantidad de remedios indígenas se incorporaran a la práctica médica del Viejo Continente. En fecha tan temprana como 1545 apareció en Sevilla la obra de Monardes titulada *Dos libros, el uno que trata de todas las cosas que traen de Nuestras Indias Occidentales, que sirven al uso de la Medicina, y el otro que trata de la Piedra Bezzaar, y de la Yerua Escuerconera*. La obra tuvo un éxito inmenso, y con adiciones y títulos ligeramente distintos se reeditó durante todo el siglo XVI, traducándose al latín, el italiano, el inglés y el francés, y llegando a ser uno de los libros que más veces se tradujo, reeditó y reimprimió en aquel entonces. Vale la pena citar en extenso lo que en esta obra escribió Monardes sobre el “betumen” (citamos de la edición de 1580, titulada *Primera y segunda y tercera partes de la historia medicinal, de las cosas que se traen de Nuestras Indias Occidentales*):

Ay en Cuba vnas fuentes a la orilla dela mar, que echan de fi vn Betumen negro como pez, de graue olor: del qual los Indios vfan en las enfermedades frias. Los nueftros ufan dello para brear los nauios, porque es cafi como Alquitran, y mezclan con ello febo para mejor brearlos. Yo creo que efa es Napta delos antiguos: de la qual dize Pofsidonio¹⁰⁶ que ay dos

¹⁰⁵Complementamos esta información agregando que cuando Cortés se dirigió en 1522 hacia Pánuco para someter a los huastecos, yendo al frente de un ejército de más de 400 españoles y no menos de 10,000 indígenas aliados, la segunda batalla que sostuvo contra los huastecos se dio precisamente en Chila. Ahí Cortés y sus hombres hicieron un macabro hallazgo: las pieles curtidas y perfectamente conservadas de varios de los integrantes de la expedición de Pineda, los que habían sido desollados por los huastecos. En represalia, Chila fue completamente arrasado (Díaz del Castillo, 1632: 204).

¹⁰⁶Se refiere a Posidonio de Rodas, filósofo estoico griego que vivió en el siglo I a. de C., autor de diversas obras de geografía, historia, astronomía, física y filosofía entre otros temas, ninguna de las cuales sobrevivió intacta. Las referencias de Posidonio al *bitumen* corresponden a una serie de fragmentos (F. 234-240) de lo que debió ser una obra mayor sobre geología y mineralogía.

fuentes en Babilonia, vna blanca y otra negra. Efta que traen de las Indias, vfamos della en pafsiones de madre¹⁰⁷, porque reduce la madre a fu lugar, fi fe fube a lo alto, con ponerlo a las narizes, y fi fe baxa a lo baxo, poniendo vna mecha mojada enefte betun, la haze fubir y redudir a fu lugar. Y afsi mefmo aprouecha aplicado en enfermedades frias, como las demás medicinas que auemos dicho [copal, aceite de higuera]. Es de naturaleza caliente en fegundo grado, y húmido en el primero. (Monardes, 1580: fj. 6-f)

Como es evidente, Monardes sigue a Fernández de Oviedo, aunque complementando su información con otros datos, tales como la precisión de que para brear navíos el *bitumen* se mezclaba antes con sebo. Quizá, sin embargo, el dato más importante proporcionado por Monardes sea la clasificación de esta sustancia como medicina “caliente”, utilizada por los indios a fin de combatir “enfermedades frías”.

Concluimos esta revisión a las referencias tempranas a los hidrocarburos de la Nueva España señalando que tras los reportes de Fernández de Oviedo y Andrés de Tapia la siguiente noticia al respecto se debe a uno de los sobrevivientes de la expedición de Hernando de Soto a la Florida. Después de que Hernando de Soto y sus hombres consiguieran llegar hasta lo que actualmente es el estado de Arkansas en los EE.UU., y tras la muerte del adelantado de Soto, los sobrevivientes de la expedición, dirigidos por Luis de Moscoso, lograron construir embarcaciones para descender por el Río Mississippi, y bordeando la costa del Golfo de México alcanzaron hacia finales de 1543 algún punto de la costa cercano a la desembocadura del Río Pánuco, en el que encontraron un “betún” negro en las playas, el que utilizaron para brear sus embarcaciones. Al respecto escribió el Inca Garcilaso de la Vega, a partir de las relaciones de participantes de la expedición (tales como Alonso Carmona y Juan Coles), que:

Algunos epañoles faltaron en tierra à marifcar por la ribera, y hallaron en ella vnas planchas de betun negro, cafi como pez, que la Mar, entre sus orruras, echava de sì: debe de fer de alguna fuente de aquel licor, que entre en la Mar, ó que nazca de ella. Las planchas eran de à ocho libras, y de à diez, y de à doce, y catorce, y hallavanfe en cantidad. Viendo los Caftellanos el focorro que la buena dicha les ofrecia à su necefidad porque los Caravelones iban yà haciendo agua, y temian no lo hiciefen adelante en mas cantidad, de manera que fe perdiefen; y como no fabian lo que les quedava por navegar, ni tenían otra efperança para llegar à tierra de Chriftianos, fino el focorro de los Vergantines, acordaron repararlos, pues tenían con què, y buena playa donde los facar à tierra. Con efta determinacion pararon ocho dias en aquel puefto, y cada vn dia defcargavan vn Vergantin, y lo facavan à tierra à fuerça de braços, y lo breavan, y à la tarde lo bolvian à echar à la Mar. Y para que el betun corrie-

¹⁰⁷ ‘Pasiones de madre’ o ‘mal de madre’: nombres dados en el siglo XVI a una diversidad de padecimientos ginecológicos, en los que estaba –o se suponía que estaba– afectada la matriz, órgano nombrado como “madre”.

fe, que era fequerofo, le echaron la grofura del poco tocino, que para comer llevavan, teniendo por mejor emplearlo en los Navios, que en su propia fufancia, porque entendian ef-tava en ellos el remedio de fus vidas. (Garcilaso, 1605: 251)

3.3 – Usos y comercio del chapopote en la Nueva España

Con lo hasta aquí comentado debe ser claro que si el chapopote tuvo un uso en la Nueva España, éste debió ser primordialmente el de servir como material para calafateado e impermeabilización, pues tanto los indígenas desde tiempos prehispánicos como los españoles desde su arribo temprano a América lo emplearon a tales fines. El chapopote debió ser, cabe suponer, un socorrido material de impermeabilización, al menos en las regiones donde éste abundaba, y que coincidentemente eran zonas cercanas a la costa, o en las que las comunicaciones por vía acuáticas eran predominantes (Pánuco, Tabasco, Coatzacoalcos...). No obstante, esta suposición parecería no contar con respaldo en las fuentes documentales novohispanas. Discutiremos seguidamente el uso del chapopote como material para impermeabilización en la Nueva España, revisando la escasa información que se conoce sobre el comercio de esta sustancia en la Nueva España. Concluiremos con una breve discusión sobre el fenómeno de la subutilización del chapopote por parte de los españoles.

3.3.1 – El chapopote como material de calafateado en la Nueva España

Según se ha apuntado, la práctica de emplear chapopote como impermeabilizante se extendió en diversas regiones del Golfo de México, y particularmente en la cuenca baja del Coatzacoalcos y la desembocadura del Pánuco, desde tiempos inmemoriales y hasta bien entrado el siglo XX, perdurando en algunos lugares hasta el día de hoy. No obstante, debe notarse que al decirse que esta práctica se “prolongó” durante todo este tiempo se está haciendo una inferencia, pues los datos concretos al respecto son bien escuetos, y lo único que permiten asegurar con certeza es que los olmecas de Coatzacoalcos utilizaron el chapopote a tal fin, lo mismo que los primeros españoles que visitaron esta y otras comarcas en el área costera del Golfo de México, y que los pobladores de todas estas regiones -y los del Lago de Chapala- utilizaban aún el chapopote como impermeabilizante en el siglo XIX. Esto es, que entre la evidencia arqueológica del preclásico y los reportes tempranos del siglo XVI, no volvemos a tener prueba documental alguna de que el chapopote se utilizara

para tales menesteres¹⁰⁸ sino hasta 1826, año en que el capitán y aventuro inglés George Francis Lyon visitó la nueva nación independiente con el fin de ubicar posibles concesiones mineras para los intereses británicos. Escribió Lyon en su diario de viaje por México que:

Algún tiempo después de pasar los bancos de San Pedro llegamos al Estero de Chila [en las riberas del Tamesí, cerca de Tampico]; otro extenso rancho, cuyo ganado se hallaba o bien pastando o bien tirado bajo la sombra de los árboles cercanos a la orilla. En este lugar, aproximadamente a 3 ó 4 millas del río se halla un gran lago, del cual entendí se colecta el petróleo (*petroleum*), que se lleva en grandes cantidades a Tampico. Aquí se le llama chapopote, y se dice que burbujea desde el fondo del lago y flota en grandes cantidades en su superficie. El que yo vi en distintas ocasiones era duro y de buena apariencia, y se utilizaba para barnizar y cubrir el fondo de las canoas; su precio general era de 4 reales (medio dólar) por un quintal (100 libras). (Lyon, 1828: 44)

¿Debe suponerse que el uso que los indígenas prehispánicos y los primeros españoles en América hicieron del chapopote como impermeabilizante para embarcaciones se perdió durante el virreinato y resurgió en el siglo XIX tras la Guerra de Independencia? Ello resulta poco verosímil, y parecería mucho más razonable suponer que el uso del chapopote como material para brear embarcaciones se mantuvo ininterrumpidamente a todo lo largo del periodo colonial. He ahí la justificación de nuestra inferencia.

Dando por sentado, pues, que en la Nueva España el chapopote se empleó para la impermeabilización de embarcaciones y otros equipos, la cuestión ahora sería determinar en qué medida ocurrió ello. Aquí debe marcarse que impermeabilizar pequeñas canoas, balsas y cayucos de uso cotidiano para traslados de corta distancia es un asunto bien distinto a carenar y calafatear navíos de gran porte para cruzar el Atlántico o el Pacífico. Esto es, que las evidencias que podrían hallarse del uso del chapopote como material para breado de

¹⁰⁸ De acuerdo con José López Portillo y Weber (1976: 7), Francisco Javier Clavijero se habría referido al chapopote o “petróleo” nombrándolo como “alquitrán marino”, aunque sin precisar en qué obra utilizó el jesuita tal denominación. Autores posteriores han sostenido similarmente que al petróleo se le conoció en la Nueva España como “alquitrán marino”. Así, por ejemplo, Álvarez de la Borda (2005: 17). Parecería que esta peculiar expresión de “alquitrán marino” podría interpretarse como una prueba de que el chapopote se usó con fines de calafateado y reparación naval en Nueva España. Debo confesar que pese a haber revisado minuciosamente las obras de Clavijero no he logrado encontrar la expresión “alquitrán marino”. Puede ser, por supuesto, que ello sea un fallo de parte mía. En todo caso, habría que decir que la expresión en cuestión no parecería haber sido empleada por ningún otro autor novohispano, y parece posible que López Portillo y Weber haya obtenido el dato no directamente de Clavijero sino de un artículo editorial aparecido en 1949 en el *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros* (Tomo 1, p. 220), en el que se afirma que Clavijero dio el nombre de “alquitrán marino” al chapopote de la Baja California. Este último parece dudoso, por cuanto que en la *Historia de la Antigua o Baja California* (compendio de los escritos de los jesuitas, incluido Clavijero, que participaron en la evangelización de la península durante el siglo XVIII, redactado por este último) decididamente no aparece dicha expresión.

embarcaciones no serían las mismas en el caso de los navíos de línea construidos en los astilleros reales, que en el de las pequeñas embarcaciones de uso cotidiano.

Por lo que toca al segundo de estos casos, por desgracia es prácticamente nada lo sabemos sobre las técnicas de construcción de embarcaciones lacustres y de poco calado usadas en la Nueva España, y ello a pesar de que en varias regiones tales embarcaciones debieron constituir el medio preponderante de transporte. En todo caso, puede especularse que las novedades introducidas por los españoles en este terreno debieron ser menos importantes de lo que podría suponerse en un primer momento, siendo la más importante, en todo caso, la introducción del hierro para clavazón y aparejos, pues las otras dos grandes novedades que los europeos trajeron a América en cuestión de construcción naval, el calafateado y el uso de la vela¹⁰⁹, eran en principio de escasa relevancia en construcción de embarcaciones pequeñas para aguas interiores o para navegación con costa a la vista. Esto es, pues, que las técnicas indígenas para la construcción de estas pequeñas embarcaciones debieron permanecer sin grandes cambios tras la conquista, manteniéndose probablemente la canoa monóxila como el tipo predominante de embarcación de uso diario. De ser esto correcto, un corolario sería que en la Nueva España el chapopote debió seguir usándose como recubrimiento impermeabilizante para canoas (pues aún en las embarcaciones monóxilas se abren fisuras y entradas de agua), tal y como había venido haciéndose desde tiempos remotos; ello al menos entre las poblaciones indígenas y mestizas de las zonas ricas en chapopote de la región costera del Golfo de México.

¹⁰⁹ No hay indicio alguno de que los indígenas hubiesen conocido y practicado el calafateado propiamente dicho (ver nota 97); situación evidente si se considera que, de acuerdo con todos los testimonios disponibles, el tipo preponderante de embarcación en el México prehispánico fue la canoa *monóxila*, esto es, la canoa fabricada con una sola pieza de madera, elaborada ahuecando y moldeando un tronco. En una técnica de construcción tal, el calafateado es innecesario, pues no hay “costuras” entre piezas del casco que deban sellarse. Este método indígena para hacer canoas produce embarcaciones muy sólidas y durables, pero tiene el grave inconveniente de que el tamaño de éstas queda limitado al tamaño de los troncos más grandes disponibles. Así escribía López de Gómara que los indígenas de América «No hacían navíos sino de una sola pieza, aunque buscaban grandes árboles: la causa era falta de hierro, pez y ingenios para calafatearlos» (1552: 452). Esta posibilidad que los españoles tenían de construir navíos de mayor tamaño que los indígenas resultó un factor importante durante el prolongado asedio de Cortes sobre Tenochtitlan, pues aunque las canoas aztecas eran mucho más numerosas que los bergantines de Cortes, también eran más pequeñas, siendo fácilmente embestidas por los bergantines. Los bergantines ayudaron a Cortes a aislar efectivamente la isla de Tenochtitlan, obligándola a una rendición por hambre y sed. Por lo que toca al uso de la vela entre los pueblos prehispánicos, esta es una cuestión que nunca ha quedado del todo clara. Sin duda, el uso de la vela era desconocido en el Valle de México, pero de acuerdo con Incháustegui (1994) hay fuertes indicios de que los putunes habrían empleado embarcaciones a vela en sus travesías por el litoral del Golfo de México y el Mar Caribe.

Por lo demás, no debería sorprendernos el que no parezcan existir constancias documentales de este uso del chapopote. Conviene citar en este punto algo dicho por el historiador Charles Gibson en su trabajo sobre los aztecas bajo el dominio español:

Los españoles nunca tuvieron la intención de interferir con los aspectos más prosaicos de la producción indígena. La construcción indígena de casas, la fabricación de ropa y alimentos, los productos indígenas omnipresentes, los metates y petates que para los españoles no eran muy útiles, el intercambio de objetos sencillos en mercados baratos, todos éstos eran aspectos de un sustrato indígena que no interesaba a los españoles. Por perturbadoras que puedan haber sido las demandas españolas en otros aspectos, no exigían transformaciones fundamentales en estas áreas de la economía indígena. (Gibson, 1964: 342)

La construcción de embarcaciones de poco calado para navegación interior y costera debió ser sencillamente uno más de esos asuntos de la vida cotidiana de los indios por el que los españoles no se interesaron mayormente. De ahí, probablemente, que no haya ni registros burocráticos ni referencias literarias al respecto.

Pero si a los españoles no les interesó normar y controlar la construcción de las pequeñas embarcaciones, la construcción y reparación de grandes navíos para travesías interoceánicas fue un asunto bien distinto, pues éstos constituían el vínculo vital entre la Metrópoli y sus colonias, siendo, por tanto, una cuestión de interés de Estado. La construcción y reparación de navíos trasatlánticos y ‘traspacíficos’ fue una actividad privativamente española (en la que los indígenas participaban sólo como mano de obra), que se efectuaba en astilleros directamente manejados por las autoridades españolas o contratados por éstas con particulares (los llamados “asientos”).

Y bien, ¿se utilizó chapopote en los astilleros de la Nueva España para la construcción y reparación de navíos de porte? Una respuesta positiva parece verosímil si se considera que en la América española hay al menos un caso documentado de aprovechamiento de hidrocarburos del suelo en grandes cantidades para la reparación de navíos de porte, en tiempos ya posteriores a los primeros viajes españoles de exploración y conquista por América. Es así que en su *Historia natural y moral de las Indias*, publicada en 1590, el jesuita José de Acosta escribió sobre la existencia en las costas del Perú (costas del Ecuador en la actualidad) de fuentes de una sustancia a la que identificó como *betún de Judea* (a semejanza de lo que hiciera Fernández de Oviedo con el chapopote de Pánuco), diciendo que:

En la punta o cabo de Santa Elena hay un manantial o fuente de un betún, que en el Pirú llaman copeny. Debe de ser a este modo lo que la escritura refiere de aquel valle silvestre

donde se hallaban pozos de betún. Aprovechase los marineros de aquella fuente o pozo de copey, para brear las jarcias o aparejos, porque les sirve como la pez y brea de España para aquel efecto. Viniendo navegando para la Nueva España por la costa del Pirú, me mostró el piloto la isla que llaman de Lobos, donde nace otra fuente o pozo del copey o betún que he dicho, con que asimismo brean las jarcias. (Acosta, 1590: 186)

De donde no parecería descabellado que en la Nueva España los españoles hubieran hecho un uso semejante del chapopote en tiempos posteriores a la conquista. ¿Ocurrió en efecto algo así?

La respuesta en primera instancia parecería negativa, pues no se conocen documentos novohispanos que especifiquen que el chapopote se usara para ello. Pero como la falta de pruebas no es prueba de nada, será preferible ver si en efecto se dieron condiciones que hubiesen hecho recomendable o necesario para los españoles recurrir al chapopote en los astilleros novohispanos, y dónde, si acaso, podrían encontrarse evidencias indirectas sobre un posible uso de éste para carena y calafateado de navíos transoceánicos. Para esto será necesario, sin embargo, describir brevemente primero la situación que imperaba entonces en cuanto a la producción de insumos navales, tema en el que seguimos el documentado estudio de Andrade Muñoz (2006).

El punto central a considerar aquí es que aun cuando la seguridad y la viabilidad económica del Imperio Español dependían de mantener un sistema eficiente de comunicaciones y defensas marítimas, el reino, sin embargo, siempre fue deficitario en materia de construcción naval. Así por ejemplo, de los buques que hicieron la “carrera de Indias” entre 1600 y 1700, más del 14% se adquirieron en el extranjero, y entre 1771 a 1778 este porcentaje se elevó hasta un alarmante 73.59%¹¹⁰. Varias fueron las circunstancias que contribuyeron a este déficit español en materia naviera; y señaladamente la escasa producción española de pertrechos navales, tales como madera para construcción, mástiles para arboladuras¹¹¹, hierro para las clavazones, jarcias y cuerdas, lino para velámenes y “brea” para carena y calafateado. Esta escasa producción de pertrechos obedecía en principio al hecho de que España poseía pocos bosques con maderas apropiadas para construcción naval, y los que tenía se hallaban lejos de los litorales (Andrade, 2006: 36). En todo caso, fue una po-

¹¹⁰ Datos de la obra de Ruggiero Romano (1993), *Coyunturas opuestas: La crisis del siglo XVII en Europa e Hispanoamérica*, citado por Andrade (2006: 31).

¹¹¹ ‘Arboladura’: conjunto de los mástiles de una embarcación. La obtención de troncos apropiados para las arboladuras de grandes navíos (que debían ser excepcionalmente altos, bien formados y resistentes) fue uno de los mayores problemas en la industria naviera.

tencia tradicionalmente opuesta a España, Holanda, la que desde muy temprano monopolizó el comercio de este género de materiales hacia el resto de Europa:

La exploración y conquista de occidente, a partir del siglo XV, llevó a que la demanda de materiales para la construcción naval se incrementara. Desde la baja edad media la carencia de maderas y otras materias primas llevaron a los holandeses, ingleses y españoles a buscar estos recursos en otras latitudes donde abundaban. En el siglo XVI el Báltico fue la principal región que proveía de madera, fibras textiles, brea y alquitrán a Holanda, de donde se redistribuían a Inglaterra, Francia y la península ibérica. (Andrade, 2006: 81)

Estos estratégicos suministros del Báltico le fueron cortados a España durante los distintos conflictos en que ésta se enzarzó contra Holanda a lo largo de los siglos XVI y XVII, y especialmente durante la llamada ‘Guerra de Sucesión’ desatada a raíz del ascenso de un Borbón, Felipe V, al trono de España en 1701. Nada extraño, por tanto, que desde fechas tempranas los españoles buscaran establecer en sus colonias americanas astilleros para la reparación y construcción de las embarcaciones necesarias para comunicar y defender al Imperio, siendo que los astilleros de La Habana, en el Atlántico, y los de Guayaquil, en el Pacífico, llegaron a tener una muy destacada actividad.

En el caso de la Nueva España, desde 1577 las autoridades empezaron a recabar información para el establecimiento de astilleros, instalándose por entonces un carenero en la Isla de Sacrificios, frente al Puerto de Veracruz (*op. cit.*, p. 43). Posteriormente, hacia 1610, se construyeron los primeros navíos completamente armados en suelo americano. En Nueva España esto sucedió en Huatulco y en Campeche (*ídem.*, p. 29). Pero el auge de los astilleros novohispanos llegó con el ascenso de los Borbones y sus agresivos programas de reformas destinadas a mejorar la administración y defensa de las colonias en América (las llamadas “reformas borbónicas”). Parte sustancial de dichas reformas fue un amplio programa de construcción naval en astilleros americanos, que en la Nueva España se tradujo en diversos intentos (finalmente fallidos) por construir navíos de línea en Coatzacoalcos, así como en la creación del apostadero naval y astillero de San Blas, Nayarit (necesario punto de reposta para las flotas que se dirigían hacia el Pacífico norte americano), y en el aumento de las actividades de construcción y reparación en los careneros y astilleros de Campeche, Acapulco e Isla de Sacrificios (*ídem*, p. 57 y sig.).

Concentrándonos ahora en los suministros de “brea” requeridos por estos puertos y astilleros, hemos señalado ya que la “brea” naval no era una sustancia simple, sino una

mezcla a base de sebo y alquitrán de pino. En cuanto al suministro de sebo, no parece que éste hubiera supuesto nunca un problema. El problema era el alquitrán, y ello a pesar de que la elaboración de éste era un proceso relativamente sencillo. Extractamos de un manual de silvicultura del siglo XIX la siguiente información al respecto:

El alquitrán es una sustancia negrisca que se saca de los pinos, reduciendo su madera a carbón en hornillos contruidos para ello espresamente. [...] Cuando se quema la madera de pino para hacer alquitrán, el calor del fuego hace fundir la resina que, mezclándose con la savia de la madera, corre al fondo del hornillo. [...] ...se emplean también las raíces y cepas de los pinos cortados; en fin, todas las partes del árbol que son resinosas, son propias para hacer alquitrán. [...] Se saca por lo común diez o doce por ciento de alquitrán, y esta cantidad puede subir hasta la cuarta parte del peso de la madera. Esta debe cortarse en pedazos pequeños de diez y ocho pulgadas o media vara de longitud sobre una pulgada a pulgada y media de grueso: se arreglan estos pedazos en el hornillo por capas que se cruzan en forma de regilla; los vacíos se llenan con pedazos de leña colocados verticalmente. La forma de los hornillos es diversa según los países... [...] En América hacen los hornillos enteramente en el suelo y se rodean de ladrillos. (Paniagua, 1846: 167-168)

Para fabricar alquitrán de pino no se requerían, pues, instalaciones o equipos especiales, pero sí se precisaba de bastante mano de obra y de un suministro abundante de coníferas, pues el rendimiento de alquitrán nunca sobrepasaba la cuarta parte del peso de la madera. Debe considerarse, además, que la calidad del alquitrán variaba de acuerdo con el tipo de árboles utilizados, y que los gastos de transporte podían fácilmente hacer incosteable la empresa, por lo que había que procurar fabricarlo en lugares cercanos a los astilleros y puertos donde fuera a utilizarse.

El conjunto de estas circunstancias explica el tipo de soluciones que las autoridades novohispanas adoptaron para surtir de alquitrán a sus careneros y astilleros: inicialmente, desde finales del siglo XVI, se forzó a los indígenas a fabricar alquitrán; más adelante, ya en el XVIII, se optó por contratar “asientos” con comunidades -generalmente indígenas- ubicadas en zonas boscosas cercanas a los astilleros. Constancia de que se obligó a los indios de poblados como los de Chichicapa, Amatlán, Tlapalcatepec y Jalapa –todos ellos en Oaxaca- a fabricar alquitrán para los puertos de Huatulco y Acapulco (a donde llegaba por vía marítima desde Tehuantepec) las tenemos por las quejas que éstos presentaron ante la Real Audiencia¹¹². Y sobre los asientos contratados para la elaboración de alquitrán, An-

¹¹² En el ramo de Instituciones Coloniales del Archivo General de la Nación (AGN) pueden consultarse estos expedientes: sobre las quejas de los indios forzados a fabricar alquitrán: Indios (058)/Vol. 4/Exp. 780, e Indios (058)/Vol. 6/Exp. 266 y 825; sobre los traslados de “brea” hacia Acapulco, véase: Indiferente virreinal/Cajas 4090 y 4641.

drade ha estudiado en detalle el caso de la comunidad de San Antonio de Tequequexpan, que surtía al puerto de San Blas (2006: 123 y sig.).

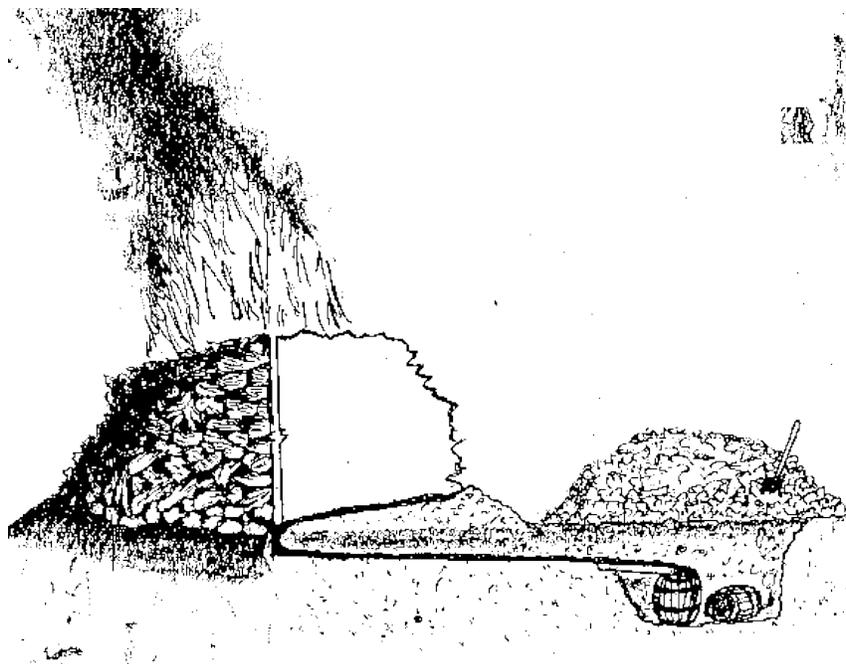


Diagrama de un horno para fabricar alquitrán de pino, de un tipo propio del siglo XIX. Nótese la canaleta en la parte baja del horno que lleva el alquitrán hacia los barriles.

Aquí debemos llamar la atención sobre el hecho de que entre la documentación conservada en el Archivo General de la Nación consta únicamente la elaboración de alquitrán (nombrado casi siempre como “brea” en estos documentos) para ministrar a los puertos del Pacífico (Huatulco, Acapulco y San Blas), sin que hasta el momento se haya descubierto nada similar con relación a los puertos del Atlántico (Campeche, Veracruz, Coatzacoalcos, o los mucho menos importantes de Tuxpan y Tampico). ¿Cómo explicarse que en localidades cercanas a los puertos del litoral con mayor movimiento naviero, aquellos que conectaban a la Nueva España con su Metrópoli, no se hubieran establecido asientos para la fabricación de un insumo tan importante como lo era el alquitrán?

Dicha situación se explica en parte por cuanto que los puertos del Golfo de México recibieron suministros de alquitrán elaborado en la Florida y en la Luisiana francesa (Andrade, 2006: 119-121). No obstante, la explicación es insuficiente, pues tales suministros

no parecen haber iniciado sino a partir de 1760¹¹³, y no fue sino hasta 1763 (año en el que España obtuvo de Francia la Luisiana mediante el Tratado de París con el que se puso fin a la llamada ‘Guerra de los Siete Años’) cuando tales suministros de alquitrán debieron hacerse seguros y regulares. ¿Pero de dónde se obtenía antes de estas fechas el alquitrán que se necesitaba en Coatzacoalcos o Campeche, si aparentemente en las cercanías de dichos puertos no se establecieron asientos para su fabricación¹¹⁴? Una posibilidad es que una buena parte de la “brea” usada en Coatzacoalcos, Campeche, Tuxpan y Tampico realmente hubiera sido chapopote del que abundaba en las cercanías de estos sitios, o que podía transportarse fácilmente por mar hacia ellos (caso de Campeche). La hipótesis suena particularmente plausible si se considera que el chapopote tenía que ser mucho más barato que el alquitrán de pino (pues básicamente no había más que recogerlo y transportarlo), siendo además que el chapopote tenía sobre otras “breas” la ventaja –reportada por Andrés de Tapia– de evitar el ataque de la broma en los cascos de las embarcaciones. Esto es tan sólo una hipótesis, pero una que parece tener buen sustento, ya que de otra manera resultaría difícil entender cómo habrían podido realizarse por casi dos siglos actividades mayores de construcción y reparación navales en los puertos del Golfo de México sin que cerca de éstos se instalaran fabricas de alquitrán.

Otra posible solución al problema sería, por supuesto, que en realidad en lugares cercanos a los astilleros del Golfo de México sí se hubieran instalado fábricas de alquitrán, o que esta sustancia se hubiera traído desde el principio de la Florida, la Luisiana, o algún otro lugar. ¿Pero por qué no habría entonces constancia de ello, tratándose de uno de los ramos de mayor importancia para las administraciones peninsulares y novohispanas? Por otra parte, en cambio, el que en la documentación conocida no se mencione específicamente al “chapopote” tendría una explicación plausible: el hecho, tantas veces mencionado, de que desde muy temprano el chapopote fue asimilado por los españoles a la “brea”. La única manera como esta hipótesis podría refutarse o confirmarse sería mediante el análisis químico-

¹¹³ El documento más antiguo en que consta la introducción a Nueva España de alquitrán de Luisiana corresponde precisamente a 1760, cuando se reporta que un capitán francés de nombre Le Cont trató de pasar de contrabando algunas piezas de paño inglés entre la “brea” que procedente de Nueva Orleans traía al Puerto de Veracruz: AGN: Instituciones Coloniales/Marina/Vol. 14/Exp. 54. *Vide*: Andrade: 121, nota al pie.

¹¹⁴ Cosa que en el Puerto de San Francisco de Campeche habría resultado particularmente difícil, pues éste se ubica en una carente casi por completo de coníferas. Ver: Otoniel López Santos (1948), *La explotación de maderas de especies coníferas en México*.

co de restos de embarcaciones españolas, construidas o reparadas en estos astilleros. Esperemos se realicen algún día tales análisis.

Pero independientemente de que esta tesis se corrobore o se deseche, el hecho es que hacia principios del siglo XIX la Nueva España padeció una severa escasez de alquitrán y “brea”. Así, reporta Andrade que en 1803 el precio del alquitrán alcanzó los cuatro pesos por un barril chico –lo que entonces era bastante dinero–, y la Real Armada se vio impedida para realizar la carena y calafateado de sus embarcaciones con la regularidad requerida (Andrade, 2006: 128). La escasez y aumento en el costo de la “brea” afectó a los dos litorales novohispanos, pero fue considerablemente más severa en el del Pacífico, en donde el sistema de asientos para la elaboración de alquitrán resultó finalmente insuficiente. Esta coyuntura resulta importante para comprender algo que se verá más adelante: que entre los 1793 y 1802 el naturalista español José Longinos propusiera al Virrey, segundo Conde de Revillagigedo, proyectos para utilizar dos materias sustitutas, producidas en suelo americano, para la impermeabilización de embarcaciones: el chapopote y el hule.

3.3.2 - Otros usos y comercio del chapopote en la Nueva España

Pese a la importancia que pudiera haber tenido el chapopote para impermeabilización en la Nueva España, éste no debió ser el único uso de éste. Interesante será preguntarse qué sucedió con los otros usos que el chapopote tuvo en épocas prehispánicas. Al respecto, si bien puede estarse de acuerdo con Gibson en que los españoles no hicieron premeditadamente nada por trastocar los regímenes de uso y comercio de una amplia gama de productos y bienes indígenas, tal situación no fue la misma con relación a otros productos, pues la reacción española ante algunos de éstos fue de interés activo y apropiación, mientras que para otros lo que subsistió fue el más categórico de los rechazos¹¹⁵. Y entre los productos indígenas que provocaron especial rechazo a los españoles debe mencionarse especialmente aquellos que los indígenas ocupaban en sus ceremonias y rituales paganos.

¹¹⁵ Como ejemplo de lo primero, considérese el tabaco, el que resultó plenamente incorporado a la cultura y la economía de los conquistadores, aunque no sin algunas importantes modificaciones respecto a sus usos indígenas. En sentido opuesto estuvieron, por ejemplo (entre muchos otros casos que podrían citarse), los insectos para consumo humano: de los muchos insectos que formaron –y forman– parte importante de la dieta indígena, los españoles no quisieron probar ni uno solo (ni siquiera en casos de necesidad extrema), y siempre expresaron su más completo rechazo ante tal práctica.

¿Cuál pudo ser entonces la actitud de los españoles ante los otros usos indígenas del chapopote? Curiosamente, parece los españoles tuvieron hacia el chapopote las tres actitudes posibles: indiferencia, rechazo y buena acogida, según se tratara de un uso u otro. Así, algunos usos del chapopote debieron perdurar sin llamar mayormente la atención de autoridad virreinal alguna; tal el caso, probablemente, de su empleo como iluminante y material para construcción, pues según lo visto estos usos prosiguieron, inalterados en lo esencial, hasta bien entrado el siglo XX. Y otro uso prehispánico del chapopote que también parece haber perdurado inalterado fue su empleo como goma de mascar, caso notable este último, por cuanto que por las connotaciones sexuales asociadas con la masticación del chapopote se habría podido esperar que los españoles prohibieran o limitaran su consumo. Caso aparte es también el empleo del chapopote como medicamento, pues aunque esta sustancia pudo haberse integrado plenamente a las prácticas médicas europeas, su uso medicinal parecería haber quedado circunscrito más bien a las comunidades indígenas cercanas a las zonas productoras. Esto es, que los usos medicinales indígenas del chapopote habrían persistido de modo esencialmente independiente a los usos del *bitumen judaicum* en la farmacopea europea. A la larga, sin embargo, los usos medicinales indígenas del chapopote sobrevivieron, según se vio, a la salida de los hidrocarburos de las farmacopeas mexicanas.

Por lo que toca a los usos del chapopote que habrían sido gustosamente acogidos por los españoles, el más prominente debió ser su empleo como impermeabilizante naval, al que nos hemos referido ya. Es posibles, por otra parte, que los españoles intentaran para el chapopote una aplicación que los propios indígenas no habían hecho de éste, sino con fines de ornamentación corporal ritual: utilizarlo como adhesivo. Al respecto tenemos el testimonio del encomendero de la Villa de Tabasco, Melchor de Alfaro Santa Cruz, a quien el alcalde de dicha villa, Vasco Rodríguez, encomendó la preparación de una relación histórica y un mapa de Tabasco (el primero que se conoce de esta región), los que habrían de presentarse al Rey. En su relación, con signatura de 1579, y compuesta, Alfaro Santa Cruz da cuenta de lo que puede identificarse como surtidores de chapopote y sugiere un posible uso de esta sustancia. Escribió Alfaro: «Asimismo en esta provincia, en algunas partes, hay fuentes de un agua que se cuaja con el Sol, que es como resina; pueden en pegar con ella» (Alfaro, 1579: 370). Además, Alfaro consignó en el mapa que acompañaba a esta relación (y que puede consultarse en nuestra versión de referencia de la misma –ver bibliografía-) la

localización precisa de las susodichas fuentes de “resina”, la que se ubicaban entre los ríos Mezcalapa y Dos Bocas, cerca del poblado de Nacajuca. En la descripción que acompaña al mapa en cuestión anotó Alfaro «Fuentes de de un agua que se cuaja con el Sol y se hace como resina prieta que pueden pegar con ella, asimismo la había en otras partes de esta provincia» (*loc. cit.*). Ignoramos qué haya sido lo que los indígenas pegaran con esta “resina prieta”, o si Alfaro mismo u otros españoles llegaron a usar de ésta para tal fin. Esta es, en todo caso, la única referencia conocida sobre un posible uso del chapopote como adhesivo por parte de los españoles.

Pasando a los usos del chapopote que desaparecieron en la Nueva España, tal fue el caso particularmente de sus usos más cercana y prominentemente relacionados con los ritos y ceremonias indígenas. Fue así que tras la conquista el chapopote dejó prontamente de aplicarse ritualmente como *olli*, o de usarse como adhesivo para decoración corporal, y ni siquiera se usó ya como incienso o aromatizante para tabaco (pues los españoles al adoptar el tabaco lo despojaron de sus connotaciones ceremoniales, que implicaban su aromatización). Al chapopote utilizado en estas aplicaciones le habría sucedido, pues, algo similar a lo que le aconteció a otros artículos y productos indígenas fuertemente investidos de simbolismos religiosos y que constituían elementos comunes en ceremonias, todos los cuales pasaron más o menos al olvido (cuando no fueron expresamente prohibidas por las autoridades españolas) una vez que los cultos “idolátricos” fueron proscritos. Tal la suerte, por ejemplo, del hule derretido, el *huautli* o amaranto, el papel amate, los cuchillos de sílex, los grandes penachos de pluma, los espejos de magnetita y obsidiana, el jade, los *yietl* de tabaco aromatizado, el polvo de marcaxita, el *axin* usado como ungüento corporal y un largo etcétera.

Aquí debe comentarse, no obstante, que en cierto sentido hubo un uso ritual del chapopote que logró sobrevivir en la Nueva España, y que llegó a ser, de hecho, muy popular en la capital novohispana: se trata del “aceite milagroso” que brotó durante la construcción de la Iglesia de la Colegiata en el santuario guadalupano del Tepeyac y que por siglos se vendió a los fieles para usarse como medicina y para quemarse cabe el altar de la Guadalupe en lámparas votiva. La historia de este pozo de aceite del Tepeyac (al que en sentido estricto tendría que considerarse como la primera explotación comercial de hidrocarburos en territorio mexicano mediante un pozo artificial, y como la explotación más prolongada

de un yacimiento de hidrocarburos en México) fue investigada por el Dr. Atl, quien escribiera que:

Las crónicas que se refieren a la aparición de la Guadalupana y al culto de esa imagen, así como algunos sermones pronunciados en su templo en diversos periodos del siglo XVIII, y algunos retablos o exvotos que se conservan en la Basílica, señalan la explotación monacal de dos pozos de agua milagrosa: “uno frío que hierve sólo y cura la piel, y el otro que contiene un aceite milagroso que cura el reuma”. (Dr. Atl, 1938: 10).



Iglesia de la Colegiata de Guadalupe en el Tepeyac. Imagen anterior a 1887.
(Fotografía propiedad de la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México)

Alrededor de aquel primer pozo –un pozo de agua carbonatada- se edificó la llamada “Capilla del Pocito”. El otro pozo, que brotó hacia 1540 durante la construcción de la Colegiata, produjo su “aceite milagroso” entre los muros del templo, oculto a los ojos del pueblo, desde entonces y hasta que «fue cegado en 1858 cuando llegó a la capital de la República el petróleo americano que se conoció con el nombre de Kerosen» (*ídem*). El “aceite milagroso” de la Colegiata se le vendía ahí mismo a los fieles, quienes además de ocuparlo como remedio contra el reuma lo «hacían arder ante la imagen de la Virgen».

De modo que en una curiosa convergencia -no exenta, quizá, de alguna pervivencia de pensamiento indígena- los españoles acabaron asignándole a aquel aceite de la Villa de Guadalupe, dentro del marco del catolicismo, valores y usos análogos a los que tuviera el chapopote entre los indígenas¹¹⁶. Nótese, además que este “aceite milagroso” se prescribía como remedio contra una dolencia tradicionalmente considerada como “fría”: el reuma. Esto podría ser, desde luego, como una pervivencia del pensamiento médico indígena.

Por otra parte, si bien el hecho de que el aceite de la Colegiata manara de un pozo “oculto” puede prestarse a suspicacias, debe decirse que la existencia de este pozo fue corroborada a finales del siglo XVIII tanto por José Antonio Alzate y por Andrés Manuel del Río. Este último clasificó el aceite de la Colegiata como “nafta”, según se verá. Debe añadirse, además, que en algún punto cercano a la Colegiata (y atraído probablemente por la leyenda del pozo de aceite) el fundador del Instituto Geológico de México, el ingeniero Antonio del Castillo, realizó entre 1860 y 1862 la primera perforación exploratoria en busca de petróleo de que se tenga noticia en México. La perforación alcanzó los 70 metros de profundidad, obteniéndose una pequeña cantidad de un aceite de muy alta calidad, al que del Castillo también clasificó como “nafta”, y del que se conservaron algunas muestras en la Escuela Nacional de Ingenieros. La perforación se suspendió al agotarse los fondos¹¹⁷.

Analizados los usos del chapopote en la Nueva España, habría que exponer ahora lo poco que se sabe respecto a su comercio entonces. Sin contar a Fray Bernardino de Sahagún (en quien no es enteramente claro si con los testimonios que recogió sobre el comercio de chapopote en Tenochtitlan se refirió a una práctica ya extinta o a un comercio aún

¹¹⁶ Conviene señalar que semejante asignación de valor ritual y medicinal a un aceite surgido de la tierra no es un caso único en el catolicismo. Un célebre caso análogo aconteció en Roma, en donde, según la leyenda, en la hoy llamada Piazza Spagna surgió un pozo de aceite del suelo justo en el momento en que Jesucristo nació; acontecimiento conocido como el milagro de la *fons olei*. El “aceite milagroso” de esta fuente corrió hasta el río Tíber por la que se conoce ahora como la “Via della Fonte dell'Olio”. El manantial de aceite y la leyenda debieron surgir hacia el siglo III, cuando se edificó la iglesia de Santa Maria en Trastevere –la más antigua de Roma-, en la que el aceite en cuestión se recolectaba, usándose para lámparas votivas y como medicina.

¹¹⁷ Todo esto es referido por el Dr. Atl (1938: 11-13), a partir de la información de otras fuentes. La investigación del Dr. Atl sobre el tema se inscribe en torno a la polémica suscitada hacia la década de 1930 sobre la posible existencia de yacimientos petrolíferos en el Valle de México. El Dr. Atl fue uno de los más firmes defensores de la existencia de tales yacimientos. Dado que en este trabajo no llegaremos hasta tal periodo, diremos tan sólo que de algunas perforaciones realizadas en la Hacienda de San Juan de Aragón se logró obtener entre 1901 y 1906 algunos miles de barriles de crudo ligero que se comercializó localmente. La razón por la que pese a este modesto éxito no se hicieron más trabajos exploratorios en el Valle de México es tema para otra investigación. Y tendría también que indagarse por qué la comunidad geológica no ha dado importancia a tales hechos. Remitimos a los interesados sobre el particular a la obra del Dr. Atl.

vivo en los mercados de la Ciudad de México), las únicas noticias que se conocen sobre el comercio de chapopote en la Nueva España provienen del doctor Francisco Hernández (de quien hablaremos con mayor detalle en breve) y del dominico Fray Francisco Ximénez. En cuanto a Hernández, escribió éste en referencia al *chapopotli*, hacía finales del siglo XVI, que «Es tal su abundancia en dichas regiones [las costas del Golfo de México], que se vende a ínfimo precio» (Hernández: 405). Esta aseveración claramente implica que para cuando Hernández recorrió las regiones de chapopoterías de la Nueva España ahí existía aún un cierto comercio de chapopote, que se comerciaría principalmente para masticarse como chicle, según se desprende de la nota. Y cabe asumirse que si el precio alcanzado por esta sustancia era en realidad ínfimo como sostiene Hernández, en tal caso su comercio difícilmente debió sobrepasar el ámbito de lo regional.

En cuanto a Fray Francisco Ximénez (escrito también como Jiménez¹¹⁸), éste trabajó en el Hospital de Oaxtepec, en donde tuvo la oportunidad de experimentar las virtudes curativas de muchas de las plantas medicinales utilizadas por los indígenas. Fue así que cuando por circunstancias fortuitas los textos latinos del doctor Francisco Hernández referidos a sus trabajos en la Nueva España llegaron a manos de Fray Francisco Ximénez¹¹⁹, el dominico se dio a la tarea de verter éstos al castellano, pero haciendo no una mera traducción, sino añadiendo a lo escrito por Hernández abundantes notas y adiciones. El resultado de este trabajo de traducción-comentario apareció impreso en el año de 1615, bajo el título de *Quatro Libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que están recevidos en el uso de la Medicina en la Nueva España, y el método y corrección y preparación que para administrarla se requiere, obra que el doctor Francisco Hernández escribió en lengua latina*. Ahora, en el específico caso del chapopote Ximénez no añadió, sin embargo, mucho a lo escrito por Francisco Hernández. Dado el interés que tiene esto para nosotros, transcribimos completo el artículo de Ximénez sobre el chapopote, pese a que ello no sea

¹¹⁸ No se confunda a este Fray Francisco Ximénez, nacido en fecha desconocida en Villa de Luna, Aragón, y fallecido en México en 1620, con su homónimo, el también dominico Fray Francisco Ximénez, nacido en Sevilla en 1666 y muerto en España en 1721, a quien se le conoce sobre todo por haber descubierto y traducido del quiché al latín el libro sagrado maya del *Popol Vuh*.

¹¹⁹ Acerca de la manera como una copia de los manuscritos latinos inéditos del doctor Francisco Hernández fueron a dar a manos de Fray Francisco Ximénez, véase el estudio introductorio de Germán Somolinos D'Ardois a la edición de las *Obras completas* de Francisco Hernández preparada por la UNAM.

en lo fundamental sino una reiteración del artículo de Hernández (el que citamos y comentamos en extenso en la página 149). Escribió, pues, Ximénez que:

El chapopotli es vn genero e mineral, que de negro tira á rubio llamado de, de los antiguos, vetun iudico el qual resplandece con vn color, tirante á purpurero, y hecha de si vn graue olor como el de la ruda, ó el trébol ó asfalto, tiene las mismas facultades mana en la mar del surte liquido, y viene corriendo á las playas desta Nueua España, y cuaxase en la minas, y pedaços algunas vezes muy gouessos, y de dos y tres tercias de largo, véndenlo en los tinauges abilissimo precio, por que es mucha la abundancia que en la costa de la Nueua España se halla, conpranlo las damas mexicanas, para maxcarlo y traerlo en la boca con gusto particular, por que limpia y conforta los dientes, y los buelue blancos. (Ximénez, 1615: 301)

Aparte de identificar al chapopote con el *betún judaico* (como lo haría años después también Francisco Javier Clavijero, según hemos visto atrás –p. 48-), lo interesante en esta versión de Ximénez de la noticia de Hernández sobre el chapopote es que éste no desmiente ni el uso de esta sustancia como chicle, ni el hecho de que ésta fuera objeto de un cierto comercio, bien que su precio no pasara de ser “bilísimo”. Esto es, que Ximénez parece confirmar que aún al momento de preparar su traducción de Hernández (es decir, a inicios del siglo XVII) el chapopote todavía era objeto frecuente de comercio en la Nueva España.

Tras estas noticias de Hernández y Ximénez no volvemos a tener ninguna otra referencia sobre comercio de chapopote sino hasta el ya citado testimonio del Capitán George Francis Lyon; y aunque en sentido estricto este último reporte se refiere ya al México independiente (Lyon visitó el país en 1826), puede considerarse que el comercio de chapopote en la región de Tampico referido por el aventurero británico debía existir desde tiempo atrás. Nótese en cualquier caso que Lyon coincide en cuanto a que el precio de esta sustancia era ínfimo: «su precio general era de 4 reales (medio dólar) por un quintal (100 libras)» (Lyon, 1828: 44). Agreguemos a esta información que el ya mencionado Hammond Murray afirmó (c. 1915: 3) que en los escritos de cronistas españoles del siglo XVI se hablaba de la recolección del chapopote con fines comerciales por parte de los indios en las inmediaciones de la laguna de Tamiahua, así como en las cercanías de Papantla, Tehuantepec, Tlaxiaco y otras varias localidades de Tabasco y Chiapas. Murray no cita en esto sus fuentes, y parecería, en todo caso, que esta información estaría tomada del *Diccionario de aztequismos* de Robelo (1904), quien refiere precisamente esas locaciones como lugares en los que el chapopote se recogía, pero ello sólo para la época en que Robelo escribió, no en tiempos prehispánicos o coloniales. Como fuera, al final parece claro es que en la Nueva España el

chapotote fue objeto de un comercio de corto alcance y muy escaso valor monetario, que seguramente debió circunscribirse a las localidades cercanas a las zonas de chapopoteras. El comercio novohispano del chapotote no fue, pues, sino un pálido reflejo del valor y la importancia que el comercio de esta sustancia debió tener en tiempos prehispánicos.

Concluimos esta discusión señalando que en la Nueva España el chapotote no sólo perdió muchos de sus usos prehispánicos para convertirse en una mercancía marginal, sino que sucedió incluso que el chapotote llegó a convertirse en ciertas regiones en un serio problema para una actividad que, desconocida por los indígenas, había sido introducida por los colonizadores: la cría de ganado mayor. La ganadería de especies mayores (vacunos, principalmente) llegó a ser en una de las principales actividades productivas en varias de las regiones más ricas en chapopoteras de la Nueva España (particularmente la Huasteca y algunas zonas de Tabasco); sólo que vacas, mulas y caballos (especialmente las primeras) mostraron poca habilidad para distinguir entre las chapopoteras y el terreno firme, resultando esto en el frecuentes ahogamientos de los animales en las grandes chapopoteras de la llanura costera del Golfo de México. Tenemos así que:

Algunas de la regiones más ricas en petróleo conservaban por aquel entonces [la época colonial] una población indígena bastante densa, y los habitantes que se habían enriquecido con ganados y caballos que en estado casi silvestre pastaban por las herbosas llanuras, tomaban las chapopoteras como una plaga, como un perjuicio temible en terrenos preferentemente ganaderos... En efecto, las chapopoteras formaban atascaderos que se cubrían traideramente de hojas y tierra arrastrados por el viento, hasta hacer que la superficie pareciera suelo firme, y las bestias se hundían y se ahogaban con horrible agonía en aquel fluido espeso que las absorbía poco a poco. Por esta razón el predio llamado "Potrero del Llano" [en el que se descubriría el pozo de mayor producción en la historia de la industria petrolera], que tenía abundantes chapopoteras, fue ofrecido en venta en \$2,000.00, y no se halló comprador. (Gobierno de México, 1940:141).

Los españoles, pues, no sólo habrían en general desaprovechado el chapotote, sino que incluso éste se habría sido una maldición para los ganaderos novohispanos.

3.3.3 – La subtilización del chapotote en la Nueva España

Habiendo estudiado los usos del chapotote en la Nueva España, contamos ya con elementos para abordar el otro problema que planteamos al inicio del capítulo: ¿por qué en la Nueva España no se aprovechó en mayor escala el chapotote que tanto abundaba? Aquí debe-

mos aclarar antes las razones por las que consideramos a éste como un problema legítimo, necesitado de una explicación histórica.

De acuerdo con un planteamiento fundamental de la llamada *ecología cultural*, ningún grupo humano explota todos los recursos naturales a su alcance –alimenticios o de cualquier otro género-, sino que (de acuerdo con la teoría de la ‘optimización del forrajeo’) siempre se aprovechan primero aquellos recursos que dan los rendimientos más altos con el menor esfuerzo invertido, recurriéndose a recursos con ratios esfuerzo/resultado menores solo en la medida en que los recursos con ratios más favorables empiezan a escasear o a agotarse¹²⁰. Aplicando esta teoría al caso de los combustibles, puede preverse que una comunidad con acceso a dos fuentes combustibles, una que pueda explotar con inversiones pequeñas y sin tecnología especial, y otra que requiera inversiones mayores y una tecnología más compleja, tenderá naturalmente a explotar la primer fuente hasta llevarla casi al agotamiento, y sólo entonces comenzará a explotarse la segunda. Poniendo por caso la leña y el carbón mineral, la teoría parecería explicar por qué en regiones que contaban tanto con bosques como con yacimientos de carbón, este último sólo se empezó a explotar tardíamente, cuando la deforestación se hallaba ya muy avanzada¹²¹.

En el caso de la Nueva España durante el siglo XVIII, ahí abundaba un combustible orgánico fácil de aprovechar, que debido a la desmedida explotación empezó a escasear y a encarecer: la leña. La escasez de leña llegó a tal punto que las autoridades novohispanas evaluaron seriamente la posibilidad de explotar yacimientos de carbón mineral, comisionando a José Antonio Alzate para investigar la existencia de yacimientos de carbón mineral en la Nueva España, según se verá en breve (p. 154 y sig.). Hasta aquí, la situación casa bien con la teoría. Lo que, sin embargo, parece incomprensible es que los bosques tuvieran que haberse llevado a ese grado de explotación cuando la Nueva España contaba en abundancia con un combustible aún más fácil y barato de explotar que la leña o el carbón: el chapopote. Tal vez no habría sido posible, por una variedad de razones, que el chapopote

¹²⁰ Para una presentación concisa de la corriente de estudios antropológicos conocida como ‘ecología cultural’ o ‘ecología humana’, así como sobre la llamada teoría de la “optimización del forrajeo”, véase Marvin Harris, *Cultural Anthropology* (1983).

¹²¹ El caso clásico de esta dinámica es el de Inglaterra. Respecto a lo que significó el cambio de una economía basada en los combustibles orgánicos a otra basada en combustibles de procedencia minerales, véase especialmente la obra de Edward Anthony Wrigley (1988) *Continuity, Chance and Change: The Character of the Industrial Revolution in England*, en la que se presenta este tránsito de la “economía orgánica” a la “economía mineral” como una de las claves para entender la llamada ‘Revolución Industrial’.

desplazara a la leña como el combustible de mayor uso en la Nueva España; pero lo que al menos tendría plausiblemente que haber ocurrido era que el chapopote se hubiera ocupado abundantemente al menos en aquellas actividades que requerían más intensivamente de energía calorífica (así, por ejemplo, la minería, el beneficio de la plata, o la producción de azúcar). De modo que el desaprovechamiento del chapopote como combustible en la Nueva España parecía una suerte de anomalía en la lógica del aprovechamiento de los recursos naturales y requeriría, por tanto, de alguna explicación.

Una explicación posible de esto es que las exudaciones naturales de chapopote, aunque abundantes, no habrían bastado para asegurar un suministro suficiente para usarlo como combustible. La tesis es plausible, pero aquí habría que llamar la atención al hecho de que los españoles disponían de recursos tecnológicos suficientes como para haber emprendido la extracción del chapopote por medios artificiales, logrando volúmenes mayores a los que podían recolectarse de las fuentes naturales. Cabe recordar aquí que en muchas regiones del mundo que poseían fuentes naturales de hidrocarburos la explotación de estas fuentes naturales se incrementó tempranamente por medio de métodos que hoy consideraríamos primitivos, pero que para los requerimientos de la época resultaron efectivos. Así, en lugares como Birmania, Rumania, Azerbaiyán o Galizia (Polonia) hubo desde el siglo XVIII al menos (y en Birmania desde tiempos ancestrales) explotaciones de petróleo, pequeñas comparadas con las actuales, pero comercialmente efectivas, realizadas por medio de pozos cavados a mano o con máquinas simples (no con taladros), en las que los hidrocarburos se extraía por medio de cubos y poleas¹²².

Debe considerarse, además, que en 1770 el prolífico inventor y naturalista novohispano José Antonio Alzate propuso en una memoria –que incluía ilustraciones e instrucciones detalladas- el uso para la minería y la perforación de pozos artesianos de algo que nombró como el “barreno inglés”, y que había sido inventado, según Alzate, por un mecá-

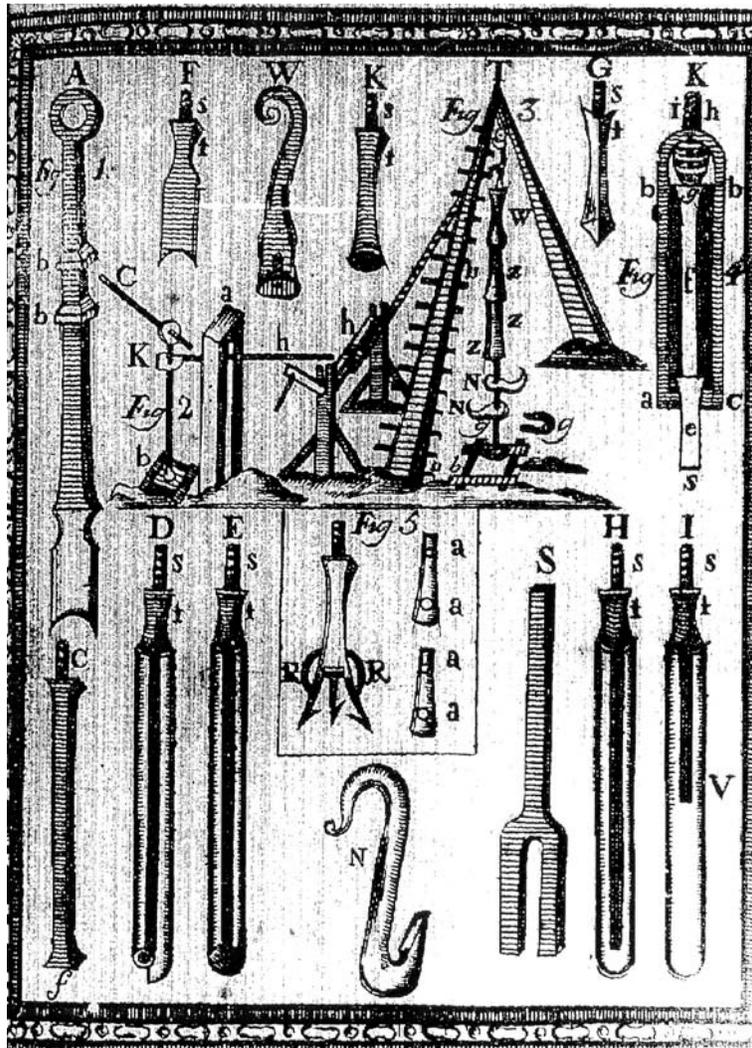
¹²² Y en realidad estos métodos ‘primitivos’ de extracción siguieron en uso aún en el siglo XX, cuando hacía décadas que existía ya la tecnología para perforar mediante máquinas de vapor. Así, por ejemplo, en el filme de Paul Thomas Anderson, *There will be blood* (2007), puede verse una muy exacta recreación de uno de estos pozos de petróleo excavados a mano. El filme en cuestión está basado en la novela *Oil!* de Upton Sinclair, quien recoge, novelados, algunos episodios de la biografía del petrolero norteamericano Edward L. Doheny, iniciador –se supone- de la industria petrolera en México. El pozo mostrado en la película correspondería, de hecho, al primer pozo que Doheny excavó a mano en las cercanías de Los Ángeles, California. Sobre los métodos primitivos para la explotación de los hidrocarburos en general, véanse Forbes (1958) y Redwood (1913).

nico inglés de apellido Treiwal hacia 1726 (Alzate, 1770). El ‘barreno inglés’ en cuestión era un taladro manual de percusión, esto es, un taladro en el que la perforación se logra no por la rotación de la barrena (como sucede en las perforaciones petroleras modernas), sino dejando caer repetidamente una barrena dentro del agujero, y removiendo luego los fragmentos de roca que van acumulándose. Una buena cantidad de pozos productores en todo el mundo se perforaron aun en el siglo XX mediante taladros manuales de percusión como el presentado por Alzate (aunque ya desde el siglo XIX era común el taladro de percusión accionado por una máquina de vapor)¹²³. De manera que si alguien en la Nueva España se hubiera propuesto seriamente explotar chapopote en gran escala, habría podido disponer incluso de una herramienta mecánica adecuada para perforar pozos.

De manera que en al siglo XVIII la Nueva España tenía: a) gran necesidad de combustibles, y también de “brea” naval, según se ha visto ya; b) escasez y precios cada vez más elevados de la fuente tradicional de ambos insumos: la madera; c) disponibilidad de un recurso, gratuito en principio, útil para ambos propósitos: el chapopote; y d) disponibilidad potencial de los recursos técnicos necesarios para una explotación de chapopote en escala mayor. Pero aunque todas estas condiciones estaban simultáneamente presentes, en la Nueva España no hubo, sin embargo, explotación intensiva del chapopote. ¿Por qué?

No parece posible señalar causas directas y suficientes de esta subutilización del chapopote, pero vale la pena explorar al menos algunos de los factores que plausiblemente debieron propiciar dicha situación. En todo caso, habría que evitar explícitamente recurrir a alguna supuesta carencia de ‘inventiva’ o ‘genio creativo’ por parte de los españoles como recurso explicativo para dar cuenta de esta situación, pues semejante clase de explicaciones parten del equivocado supuesto de que la implantación y desarrollo de las nuevas tecnologías en una sociedad depende tan sólo de algún acto de creatividad individual. En nuestra opinión, la subutilización del chapopote en Nueva España puede entenderse como propiciada en lo fundamental por los tres siguientes factores, que presentamos en el que nos parece debió ser su orden de importancia (de menos a más):

¹²³ Es relativamente abundante la bibliografía sobre historia de las tecnologías de perforación petrolera. La mejor obra sobre el tema es *History of Oil Well Drilling* de John Edwards Brantly (1971). Para una referencia histórica más breve, ver los capítulos pertinentes de Redwood (1913). Nuevamente en la ya referida cinta de Thomas Anderson puede verse en operación una reconstrucción fiel de una torre de perforación por percusión movida a vapor, como las que abundaron hasta la década de 1940.



Grabados de la obra de José Antonio *Descripción del Barreno inglés* (1770), en donde presenta un tipo de taladro manual de percusión para la perforación de pozos.

A. *El chapopote fue para la generalidad de los criollos y españoles en Nueva España una entidad fundamentalmente ajena.* Lo que a su vez debe entenderse como condicionado por tres causas: 1) la lejanía de las regiones productoras respecto a los centros de administración y gobierno; 2) el hecho de que el uso y comercio del chapopote quedase confinado mayormente a poblaciones indias y mestiza; 3) la fundamental falta de familiaridad de los españoles con los hidrocarburo de cualquier tipo. Los españoles, pues, se hallaban separados del chapopote por una triple distancia: geográfica, étnica (el chapopote era cosa de indios) y cultural (los hidrocarburos

nunca habían ocupado un lugar en su vida cotidiana). De ahí que cuando en la Nueva España requirieron nuevas fuentes de brea y combustibles, ningún criollo o español pensase en el chapopote, salvo los casos excepcionales de Alzate y Longinos (según se verá).

- B. *Las distancias y los costos de transporte difícilmente habrían hecho viable la explotación de chapopote en gran escala.* Las regiones de chapopoterías de la Nueva España estaban alejadas no solo de los centros del poder, sino también de los centros de actividades intensivas en energía calorífica en los que habría podido servir como combustible, pues en general ni los minerales ni los centros manufactureros se hallaban cerca de las zonas productoras de chapopote. Ciertamente es que con los españoles vinieron los caballos, mulas y carros, y se hicieron caminos transitables para éstos, aumentando así la eficiencia de los transportes. Pero aún con todo eso, los costos de transporte seguían representando en la Nueva España un porcentaje elevado del precio de los productos. Añádase a esto que no todas las regiones del reino estaban integradas a la red de caminos, que los continuos asaltos hacían a éstos inseguros, y que muchos eran intransitables varios meses al año¹²⁴. Ninguna actividad productiva hubiera podido costear el traslado regular de productos con una relación peso/valor tan baja como lo son los combustibles desde distancias de cientos de kilómetros, aún incluso si el combustible hubiera podido obtenerse sin costo alguno (lo que tampoco era estrictamente cierto, pues al menos habría tenido que gastarse en contenedores), ello aparte de que no se habría podido asegurar un abasto regular y sin interrupciones. (Por lo que toca a un posible uso masivo del chapopote para calafateado en los astilleros novohispanos, ya hemos expresado nuestra tesis respecto a que tal uso realmente pudo darse al menos en la región del Golfo de México).
- C. *La crisis de combustibles de la Nueva España logró postergarse por un tiempo considerable gracias, sobre todo, a la introducción del llamado ‘método de patio’ para el beneficio de la plata.* Conocido es que en el siglo XVI se produjo en la Nueva España un adelanto tecnológico sustancial en la metalurgia de la plata, con conse-

¹²⁴ Sobre los transportes en la Nueva España, véase especialmente el capítulo correspondiente de Jáuregui (2004), quien recoge el dato, debido al viajero italiano Gemelli Carrieri, de que hacia fines del siglo XVII en un producto transportado desde la Ciudad de México hasta Parral, Chihuahua, el costo del flete se elevaba hasta llegar a representar el 25% del precio de venta del producto (*op cit.*, p. 31).

cuencias económicas de importancia mayúscula: el llamado ‘método de patio’ que permitía separar “en frío” a la plata de su mena. El método, desarrollado por un minero sevillano de nombre Bartolomé de Medina hacia 1555, consistía en mezclar y dejar reposar el mineral finamente molido junto con mercurio, sal y “magistral” (sulfato de cobre piritoso) en un patio, después de lo cual la plata amalgamada con el mercurio se separaba de éste por destilación. El impacto económico del método de Medina fue tremendo porque permitía explotar vetas de baja ley, imposibles de aprovechar con el método tradicional de fundición¹²⁵. No obstante, como señaló Romano (2004: 57), otra razón por la que este método fue de suma importancia y que suele obviarse fue la gran economía de combustibles que éste supuso, ya que con este método no se requerían combustibles sino para la destilación y la fundición finales, lo que implicaba un consumo sensiblemente menor al necesario para separar la plata por fundición directa (en los casos en que ello era posible). Aún en carencia de datos cuantitativos exactos puede colegirse que el uso extensivo de este método debió suponer un decremento drástico en los requerimientos de combustibles en las haciendas de beneficio, cosa particularmente importante si se considera que varios de los minerales más importantes de la Nueva España se ubicaron en zonas desérticas o semidesérticas, sin recursos forestales cercanos. La invención de Medina supuso así un menor consumo de combustibles en la actividad productiva más importante de la Nueva España y una menor presión sobre sus recursos forestales, lo que disminuyó a su vez los alicientes para buscar fuentes alternativas de combustibles. Cabe especular que de no haberse desarrollado este método de amalgamación en frío las autoridades españolas se habrían visto tempranamente presionada a buscar otras fuentes de combustibles para las haciendas de beneficio.

¹²⁵ El estudio más pormenorizado sobre el método de Medina es el del metalurgista Modesto Bargalló (1955) *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, obra clásica a la cual remitimos. En cuanto a la importancia de este método en la economía novohispana, véanse, por ejemplo, los comentarios de Alexander von Humboldt (1811: 378 y sig.), o para un autor contemporáneo, los de Romano (2004: 130 y sig.). Una importante consecuencia de la aplicación extensiva del método de patio fue que el mercurio se convirtió en un insumo clave para la actividad minera, lo que la Corona aprovecharía para hacer de éste un monopolio real. Este tema ha sido ampliamente estudiado por varios autores, siendo la referencia clásica la obra de David A. Brading (1975) *Mineros y comerciantes en el México borbónico*.

De manera que si el chapopote no se explotó mayormente en la Nueva España, ello no se debió tanto a falta de medios técnicos o de visión, sino a una historia en la que el chapopote fue una sustancia esencialmente ajena y desconocida para los españoles, la que de cualquier modo se encontraba en zonas demasiado alejadas como para haberse podido explotar con provecho, dados los medios de transporte disponibles.

Pero pese al escaso uso y valor que los hidrocarburos pudieran tener para los españoles, éstos no podían permitir que tales sustancias quedaran fuera del explícito dominio que su Católica Majestad ostensiblemente detentaba sobre todo ‘fósil’ del subsuelo en el reino, bien no fuese por otro motivo que el prurito de completud jurídica. Fue así que cuando el 22 de mayo de 1783 Carlos III expidió las *Reales Ordenanzas para la Minería de la Nueva España*, en las que se determinó que todas las minas son “por su naturaleza y origen” propiedad de la Real Corona, se decidió otorgar a los súbditos, sin embargo, la posibilidad de descubrir, denunciar y explotar no solamente minas de oro y plata, sino también de «cualesquiera otros fósiles, ya sean metales perfectos o medios minerales, bitúmenes o jugos de la tierra» (Real Tribunal, 1783). Con estas denominaciones, las que claramente denota su paternidad en la obra de Georgius Agricola, los hidrocarburos entraron por vez primera en la legislación de lo que más adelante sería México. Este antecedente jurídico sería al tiempo de gran importancia, pues justamente un argumento recurrentemente esgrimido durante el conflicto con las compañías extranjeras que dio lugar a la expropiación petrolera de Lázaro Cárdenas fue el que la propiedad de la nación sobre el subsuelo proclamada por el Artículo 27 constitucional no era otra cosa sino la continuación de la antiquísima tradición española de propiedad real sobre el subsuelo, consagrada en las *Ordenanzas* de 1783. Por lo demás, que se sepa, nadie en la Nueva España invocó esta legislación para denunciar criaderos de *bitumen* o *jugo de la tierra*.

3.4 - El chapopote como objeto científico en la Nueva España y la conformación del concepto “petróleo”

En lo que va de este trabajo nos hemos venido refiriendo al chapopote como objeto simbólico y ceremonial, y como objeto de comercio y material para diversas aplicaciones utilitarias, pero hasta ahora habíamos evitado ocuparnos del chapopote como objeto de prácticas específicamente encaminadas a la generación de conocimientos. Esto es, que hasta aquí no habíamos visto al chapopote como objeto de alguna práctica específicamente epistémica, a la que ahora denominaríamos como “práctica científica”. Analizaremos ahora cómo y de qué manera el chapopote se convirtió en un objeto científico. Un estudio tal no habíamos podido hacerlo con respecto a los pueblos prehispánicos por cuanto que los muy escasos elementos documentales con que contamos no nos lo permitían; pero con relación a la Nueva España hay ya materia, aunque escasa, para reconstruir el modo como ciertos estudiosos –lo que ahora llamamos “historiadores naturales”- empezaron a interesarse por estas sustancias, y la manera como ya en el siglo XVIII el mineralogista Andrés Manuel del Río las conceptualizó y clasificó.

Pero antes de iniciar esta sección debemos hacer una aclaración terminológica y de método: el calificativo de “científico” habrá de entenderse aquí de una manera más bien laxa, como referido a cualquier práctica humana de generación de conocimientos sobre el entorno físico sensible, abierta al escrutinio racional y experimental de los miembros participantes de la comunidad cognitiva en cuestión, según las reglas de común aceptación en dichas comunidades. El objetivo de adoptar esta definición es evitarnos entrar en la discusión acerca de si hay o no una división conceptual precisa entre la práctica de la llamada “historia natural” y la de la “ciencia” en sentido estricto, debate este que parecería particularmente necesario al tratarse aquí de la secuencia de siglos (del XVI al XVIII) en donde surgió, se supone, la “ciencia” propiamente dicha. No desconocemos la importancia del debate, pero pensamos que mientras que mucho de estas discusiones se han dirigido a destacar los elementos de ruptura y novedad en la supuesta emergencia de la “ciencia” moderna, en realidad desde una perspectiva histórica resulta mucho más fructífero centrarse en las continuidades que pudieran establecerse entre la llamada “historia natural” y la “ciencia experimental”, en tanto que ambas constituyen maneras racionales y dialógicas de generar

conocimientos sobre el entorno sensible. Para el interesado en esta discusión, remitimos a la obra de John V. Pickstone (2001) *Ways of Knowing: A New History of Science, Technology, and Medicine*, quien ha resuelto de manera bastante convincentemente a nuestro juicio esa vieja cuestión de la continuidad y la ruptura entre las prácticas de la “historia natural” y las de la “ciencia experimental”.

3.4.1- La corta carrera del chapopote en la historia natural del XVI

El arribo de los españoles al llamado “Nuevo Mundo” fue precisamente eso, en el más literal de los sentidos: el encuentro con un medio geográfico y natural desconocido, extraño y radicalmente distinto en muchos aspectos a cualquier cosa que un europeo del siglo XV hubiese podido conocer. De ahí, por tanto, que el proceso de conquista, apropiación y explotación de ese “Nuevo Mundo” tuviera que incluir por fuerza la exploración, descripción, clasificación y cartografía de esa nueva y extraña naturaleza. Sólo que aquí habría que tener cuidado al hablar de “exploración”, pues tal vocablo sugiere meramente el trabajo de recorrer, describir y cartografiar una realidad sustancial, previa y ajena a la práctica exploratoria ejercida sobre ella. Pero lo que sucedió en el Nuevo Mundo fue algo distinto y mucho más complejo: se trató, antes bien, de *construir* la identidad de los diferentes ítems de esa nueva naturaleza, al tiempo que se les iba asignando lugares dentro de la red conceptual del mundo que los europeos traían consigo. Los españoles que arribaron a América no podrían haberse limitado meramente a describir y señalar la localización de las extrañas criaturas y fenómenos que iban encontrando a su paso, sino que en el proceso mismo iban asignándole a éstos identidades y caracterizaciones que se los hicieran concebibles y ubicables dentro de su cuadrícula conceptual del mundo. Más que *describir* se trató pues de *construir* esa nueva naturaleza, de acuerdo a modelos y formaciones familiares que garantizaran la compatibilidad de ésta con la naturaleza del Viejo Mundo.

Ahora, dentro de ese complejo y dilatado proceso de exploración-construcción pueden distinguirse al menos dos fases, que corresponden a dos tipos de observadores-constructores de esa novísima naturaleza americana. En un primer momento fueron los exploradores, los aventureros, los hombres de armas, los misioneros y los colonizadores quienes dieron cuenta, de una manera más incidental que premeditada o sistemática, de las ma-

ravillas y curiosidades naturales con que iban topando. Pero en un segundo momento (en ocasiones casi inmediatamente posterior al primero) los gobiernos patrocinaron expediciones específicamente encaminadas a explorar, estudiar y cartografiar la nueva naturaleza y sus riquezas, o bien, organizaron otros métodos de recopilación de información, como fue el caso de los cuestionarios girados a partir de 1577 por real orden de Felipe II a las distintas provincias y pueblos de la Nueva España con el fin de conocer las características y riquezas de los nuevos territorios de la Corona, los que dieron lugar a las llamadas *Relaciones geográficas del siglo XVI*¹²⁶. Es a esta segunda etapa de reconocimiento y construcción de la naturaleza del Nuevo Mundo a la que pertenecen propiamente los cartógrafos y los observadores y clasificadores profesionales a los que solemos nombrar como “historiadores naturales”.

Por lo que respecta al chapopote, hemos dado cuenta ya de todas las noticias conocidas sobre la presencia, propiedades y usos de éste en la Nueva España debidas a los que podrían considerarse como los observadores del primer grupo (Fernández de Oviedo, ‘El Fidalgo de Elvas’, Andrés de Tapia, Melchor de Alfaro, Fray Bernardino de Sahagún¹²⁷), por lo que es tiempo ahora de ver qué es lo que los observadores del segundo grupo anotaron al respecto, esto es, qué fue lo que del chapopote en tanto que objeto de interés primaria y manifiestamente *científico* se dijo en la Nueva España. Tal recuento es corto, por desgracia, pero no por ello carece de interés e importancia, pues fue en este tiempo que se sentaron las bases para la conceptualización del chapopote como un caso especial de una clase más general de sustancias: el “petróleo”.

Tenemos así que la primera y más completa mención del chapopote novohispano desde una perspectiva “científica” corresponde al médico, botánico y naturalista español Francisco Hernández. Hernández, traductor de la *Historia natural* de Plinio y comentarista de Galeno e Hipócrates, fue designado por el rey Felipe II para encabezar la primera expedición científica patrocinada por la Corona a las Indias Occidentales, la que iba específica-

¹²⁶ Sobre las Relaciones geográficas del siglo XVI, la manera cómo se compilaron, los datos que se preguntaron y su importancia, véase el artículo de Manuel Carrera Stampa (1968) “Relaciones geográficas de Nueva España, siglos XVI y XVII”, en *Estudios de Historia Novohispana*, No. 2; o bien la introducción general de René Acuña a la edición hecha por la UNAM de la mayor parte de tales relaciones, publicadas con en 9 volúmenes con el título de *Relaciones geográficas del siglo XVI* (1988).

¹²⁷ Caso particular y difícilmente clasificable es el de Fray Bernardino de Sahagún, quien en su *Historia general de las cosas de Nueva España* realiza tanto una labor propedéutica para la tarea evangelizadora, como una recolección de conocimientos de ‘historia natural’ indígena y un estudio etnológico a la vez.

mente dirigida a los territorios de la Nueva España. Además, Hernández venía investido con el nombramiento real de “Protomédico general de nuestras Indias, islas y tierra firme del mar Océano”, esto es, que venía con facultades para expedir licencias de práctica médica y dictar disposiciones en materia sanitaria y de farmacia (que tales eran las funciones de un protomédico). Tras un año de arduos preparativos, Francisco Hernández partió en 1570 de Sevilla, y se presentó ante la Real Audiencia de México en marzo de 1571. Por espacio de tres años recorrió la América Central (habiéndose extraviado las notas de esos recorridos), y entre 1574 y 1577 viajó por diversas regiones de la Nueva España, compilando observaciones sobre su flora, fauna y minerales, así como sobre las antigüedades de los indios y las prácticas médicas de éstos. En 1577 se embarcó de regreso a España, con su salud severamente quebrantada. Al regreso de Hernández, el rey Felipe II entregó los manuscritos de éste sobre la historia natural de la Nueva España, escritos en latín, al italiano Nardo Antonio Recco para que éste preparara una edición de los mismos; edición que nunca llegó a publicarse, siendo que Hernández murió en 1587 sin ver publicado el fruto de sus esfuerzos. Recco, por su parte, elaboró un resumen de Hernández (del que una copia fue a dar con Fray Francisco Ximénez, de quien ya hemos hablado), para luego regresar los originales a la biblioteca de El Escorial, lugar en el que éstos se consumieron durante el incendio de 1671. Parte de la obra de Hernández sobre la Nueva España apareció vertida al castellano (y complementada con datos y observaciones propias de Ximénez) en 1915 en los *Cuatro libros*. Luego, en 1628, apareció un compendio de la obra de Hernández, titulado como *Rerum medicarum Novae Hispaniae thesaurus*, la que fuera editado por el fundador de la *Accademia dei Lincei* de Roma, Federico Cesi, a donde Recco había llevado otra copia de su resumen. Y no fue sino hasta 1648 cuando la misma *Accademia dei Lincei* editó una versión extensa y con ilustraciones de la obra de Hernández, titulada como *Nova plantarum, animalium et mineralium mexicanorum historia a Francisco Hernández in indis primum compilata*¹²⁸.

¹²⁸ En cuanto a la vida y trabajos de Francisco Hernández, y sobre las múltiples peripecias que los originales hernandinos sufrieron antes de llegar a verse publicados, la referencia esencial en esto es el exhaustivo y meticuloso trabajo de investigación de Germán de Somolinos, que con el título de *Vida y obra de Francisco Hernández* apareció como Tomo I de la edición de *Obras completas* de Francisco Hernández publicadas por la Universidad Nacional Autónoma de México.



Posible retrato del doctor Francisco Hernández, elaborado por indígenas de Nueva España en el siglo XVI, conocido tan sólo con el título de “El preguntador”.

Tomado de Juan Somolinos Palencia, “Una silueta del doctor Francisco Hernández”, *Revista Ciencias* (29), 1993

Aunque el interés central de Hernández eran las plantas y, en particular, las plantas medicinales, en su obra dedicó de cualquier modo un espacio considerable a los animales de la Nueva España, y uno bastante menor a sus minerales (anotando fichas para solamente 35 de éstos), todo esto en consonancia con el modelo de los “tres reinos” de la naturaleza (vegetal, animal y mineral), según la *Naturalis Historiæ* de Plinio. Hernández escribió, pues, las siguientes noticias en torno al *chapopotli*, en el capítulo II de su *Mineralium Novæ Hispaniæ*:

Del CHAPOPOTLI o betún litoral de Nueva España

Es el CHAPOPOTLI un mineral negro tirando a leonado, que los antiguos llamaron betún de Judea. Tiene reflejos purpúreos, y despide un fuerte olor a trébol bituminoso o a ruda, de cuyas propiedades también participa. Brota del Mar del Norte y se derrama líquido, en las playas de esta Nueva España. Se condensa luego en capas hasta de dos millas de largo y dos cuartas de grueso, y en algunas partes hasta de tres. Es tal su abundancia en dichas regiones, que se vende a ínfimo precio. Lo usan las mujeres mexicanas, masticándolo y reteniéndolo en la boca no sin cierto agrado, para limpiar sus dientes y devolverles su natural brillantez. (Hernández: 405).

Varias observaciones deben hacerse sobre esta breve nota de Hernández:

- 1) Hernández es, hasta donde se conoce, el primero que estableció explícita y claramente la naturaleza mineral del chapopote novohispano.
- 2) Junto con Fernández de Oviedo, Nicolás Monardes, José Francisco Clavijero y José de Acosta, Hernández identifica al chapopote -y demás sustancias tipo “brea” de fuentes americanas- como instancias del mismo *betún de Judea* del que hablaron los antiguos.
- 3) La de Hernández es, pese a lo escueto, la descripción más precisa que nos ha llegado del siglo XVI sobre las propiedades organolépticas del chapopote. Aquí conviene tener en cuenta que el ‘trébol bituminoso’ al que se refiere Hernández es el llamado meliloto o ‘trébol de olor’ (*Melilotus officinalis*), planta que, al igual que la ruda, tiene diversas aplicaciones en la herbolaria tradicional, y debe su fuerte y peculiar aroma a un compuesto de notorias propiedades tóxicas llamado cumarina.
- 4) Hernández fue, además, el primer autor que consignó el hecho de que el chapopote podía atravesar de un estado de agregación líquido hasta convertirse en un “betún”, esto es, en un semisólido pastoso. Este dato sería posteriormente de gran importancia para la conformación del “petróleo” como categoría genérica que comprende sustancias con diversos estados de agregación.
- 5) Es difícil saber qué quiso decir Hernández al sostener que el chapopote “participa” de las propiedades de la ruda y el trébol de olor. ¿Se refería a que éste posee efectos medicinales semejantes a los de estas plantas? Es difícil sostener tal cosa, por al menos dos razones: la primera, que fuera de poseer ambas un aroma fuerte, la ruda y el trébol tienen usos terapéuticos diferentes; la segunda, que en todo caso, ninguna de las dos tiene usos similares a los que el *bitumen de Judea* tenía en la farmacopea europea¹²⁹.
- 6) Por la descripción que Hernández hace del chapopote y por la referencia al “Mar del Norte” puede inferirse que los depósitos que conoció de esta sustancia debieron es-

¹²⁹ La ruda es principalmente un antiespasmódico, antivaricoso y antihelmíntico; el trébol de olor, por su parte, se utiliza como astringente, para propiciar el drenaje linfático y contra la ronquera y carraspera. Sobre los usos medicinales de estas plantas seguimos a Blumenthal *et al.* en *The Complete German Commission E Monographs: Therapeutic Guide to Herbal Medicine* (1999).

tar en la provincia de Pánuco, a orillas del Golfo de México; región que efectivamente tocó durante sus recorridos¹³⁰.

- 7) Pese a lo impreciso del dato, Hernández nos da la única referencia cuantitativa que tenemos sobre el tamaño de los depósitos naturales de chapopote en la Nueva España. Asumiendo con Cortés y Ramírez (1998) valores de 1.85 Km. para la *milla* y de 20.52 cm. para la *cuarta*, y suponiendo que la costra de chapopote tuviera un ancho promedio de un metro, Hernández estaría dándonos cuenta de acumulaciones de chapopote de al menos 189,810 litros, esto es, poco menos de 1,194 barriles modernos de petróleo.
- 8) Resulta extraño, por otra parte, que Hernández, quien en sus descripciones de los minerales tiene buen cuidado de consignar los usos medicinales de éstos, no mencionara, sin embargo, nada sobre el empleo del chapopote en la medicina indígena.

De manera que a pesar de su brevedad, la referencia de Francisco Hernández al chapopote supone un momento importante en la conformación de éste como objeto científico. Y aunque con retraso, Hernández pudo ser leído ya desde el siglo XVII por un variado público europeo, y por los criollos que por entonces estaban haciendo ya una ciencia novohispana. Ignoramos, sin embargo, que tan conocida llegó a ser para los naturalistas a uno y otro lado del Atlántico esta descripción del chapopote.

Por otra parte, fue también en el siglo XVI cuando se cartografiaron por primera vez algunas de las chapopoterías en la Nueva España. Al respecto hemos mencionado ya más atrás (p. 132) que en el mapa que hizo para acompañar su *Relación de Provincia Tabasco* de 1579 el encomendero Melchor de Alfaro Santa Cruz indicó la ubicación de las fuentes de “resina prieta” que refirió en la citada *Relación*, las que pueden identificarse positivamente como fuentes de chapopote, localizadas en la que ha sido, de hecho, una prolífica región petrolífera. Añadamos aquí, como dato interesante, que este mapa de Alfaro Santa Cruz fue conocido por los técnicos y los ejecutivos de la Compañía de Petróleo “El Águila”, a partir

¹³⁰ Sobre los itinerarios de Hernández, véase el ya referido estudio de Somolinos (nota 128), particularmente en el Capítulo V, “El viaje y la exploración de la Nueva España”. Diferentes crudos o chapopotes de diferentes regiones poseían cualidades organolépticas distintivas, siendo las que consigna Hernández compatible con el chapopote de la región de Pánuco. El chapopote en regiones más al norte era, en cambio, completamente negro y de olor desagradable a azufre; y el de regiones más al sur, un aceite ligero, con aroma leve y color rojizo o verdoso, según las distintas localidades. Sobre las cualidades de los diferentes tipos de crudos en distintas regiones del Golfo de México, véase: Villarello (1908) o Brown (1993: 128-134).

continuó, prácticamente hasta su muerte, preparando nuevas versiones del *Theatrum Orbis*, agregándole nuevos mapas, conforme iban llegando a su estudio nuevos datos cartográficos de todo el orbe. Y fue en la edición de 1584 de esta importante obra que apareció publicado, según se percató el historiador Joaquín Meade Saíenz-Trápaga (1942: 127), como parte de la lámina 15 (compartida por un mapa del Perú y otro de la Florida) un mapa de la Huasteca (“*Gvastecan*” en la versión latinizada del original) en el que aparece señaladas dos fuentes de “pez” (*pix*, en latín), una negra y otra roja, ubicadas ambas en las inmediaciones del poblado indígena de Tamatao, el que corresponde al actual municipio del Ébano, San Luis Potosí. Como texto para acompañar al mapa en cuestión, Ortelius lo siguiente:

Esta es una región de América del Norte, y parte de la Nueva España. Sus habitantes son pobres. A lo largo de las costas y en los bancos de los ríos viven ellos, principalmente de la pesca, pero también tierra adentro, a base de una especie de trigo que ellos llaman maíz. Sus gentes muy mansas. Los españoles han fundado dos colonias ahí. Una es llamada Pánuco por el río que la atraviesa, y la otra es Santiago de Valles. No lejos de Pánuco, cerca del pueblo llamado Tamatao, hay una colina con dos fuentes al pie de ella. De una de ellas brota pez negra y de la otra una pez roja hirviendo¹³¹.

Desconocemos, por desgracia, cuáles fueran las fuentes de información de que echara mano Ortelius para la elaboración de este su mapa de la Huasteca. Con todo, el texto permite ubicar, con mayor precisión, las referidas fuentes de “pez”, identificándolas como las mismas que dieron su nombre al llamado Cerro de la Pez en el municipio de Ébano. El dato es de sumo interés porque fue precisamente en esos manantiales de chapopote que los empresarios norteamericanos Edward. L. Doheny y Charles A. Canfield, guiados en ello por el geólogo mexicano Ezequiel Ordóñez, perforaron en el año de 1904 el que muchas veces se ha considerado como el primer pozo de petróleo con producción comercial que existió en México, el llamado precisamente “La Pez, No. 1”¹³².

¹³¹ Traducción del texto en inglés preparado por Marcel van den Broecke a partir de confrontar los textos de las ediciones populares en francés de 1585, 1587, 1598 y 1598, y las ediciones en holandés de 1610 y 1613 del texto de la Lámina 15 del *Theatrum Orbis Terrarum*. Ver: http://www.orteliusmaps.com/book/ort_text15.html

¹³² Dado que el espacio no nos permite adentrarnos en la polémica de si “La Pez No. 1” fue realmente o no el primer pozo petrolero con producción comercial en México, diremos únicamente que en realidad en México ya había habido, desde 1863 al menos, pozos con producción comercial en pequeña escala, siendo además, de hecho, que ya tres años antes, en 1901, Doheny y Canfield habían conseguido en esa misma región varios pozos de producción ciertamente marginal, pero que sin embargo se comercializó y ayudó a financiar las subsecuentes exploraciones (Brown, 1983: 42). Lo que en todo caso parece claro es que al Ébano habría que considerarlo como el primer campo petrolero importante de México, pese a que la calidad de su crudo fuese bastante pobre (se trataba de uno especialmente espeso y azufrado). Sobre los pormenores de cómo se perforó el célebre pozo de “La Pez No. 1” véase particularmente el relato hecho por Ezequiel Ordóñez (1932).

Finalizamos aquí con las referencias conocidas al chapopote del siglo XVI¹³³. Debemos concluir este apartado declarando que del siglo XVII no conocemos, por desgracia, ninguna referencia al chapopote u otros hidrocarburos de la Nueva España distinta a las ya referidas de Fray Francisco Ximénez y Francisco Javier Clavijero. Queremos suponer que perdidos en archivos o bibliotecas hay por descubrirse documentos del XVII que hablen de chapopote, *bitumen* u otros hidrocarburos. Sería de esperarse que documentos tales existieran, por cuanto que en el año de 1556 apareció el *De Re Metallica* de Georgius Agricola, el que, según se ha visto ya (p. 108), ofrecía en su duodécimo libro indicaciones para recolectar y preparar el *bitumen*. Una obra como esa difícilmente pudo pasar desapercibida en un país eminentemente minero como lo era la Nueva España. Antes bien, *De Re Metallica* debió ser ahí una obra ampliamente difundida y comentada, con lo que cabría suponer que las referencias de Agricola al *bitumen* debieron serles conocidas a los estudiosos novohispanos, pudiendo alguno de ellos ver la conexión entre el *bitumen* de Agricola y el chapopote. Pese de lo fundado de esta suposición, el hecho es que hasta el momento se conocen únicamente dos obras novohispanas que mencionen explícitamente a Agricola¹³⁴, y en ninguna de ellas se dice nada sobre *bitúmenes*. Esperemos averiguar alguna vez si las noticias de Agricola sobre el *bitumen* efectivamente se recibieron en la Nueva España. Avancemos, en tanto, a la segunda mitad del siglo XVIII; tiempo en que los hidrocarburos atrajeron un modesto interés por parte de naturalistas y mineralogistas, y cuando aparecieron las denominaciones de *petróleo* y *nafta*.

3.4.2 - El incipiente interés por los hidrocarburos de la Nueva España en el siglo XVIII

Al iniciar el siglo XVIII inicia también el reinado de los Borbones en España, y junto con esta nueva casa reinante llega también ese formidable programa de reformas conocidas como ‘reformas borbónicas’, destinadas, entre otras cosas, a recuperar sobre las colonias de

¹³³ Llama la atención aquí, por cierto, que uno de los más notable naturalista de la América española en el siglo XVI, el jesuita José de Acosta, no hiciese mención alguna del chapopote de la Nueva España en su *Historia moral y natural de la Indias*, pese a haber radicado allí un par de años, y pese a estar éste ya familiarizado, según se ha visto (p. 124), con tal género de sustancias durante sus viajes por el Perú.

¹³⁴ Se trata de los *Comentarios a las ordenanzas de minas* del jurista tapatío Francisco Xavier Gamboa, publicados en Madrid en 1761, y de la *Nueva teórica y práctica del beneficio de los metales de oro y plata por fundición y amalgamación* del zacatecano Joseph Garcés y Eguía, aparecida en 1802 en la Ciudad de México.

ultramar el poder que los Habsburgo habían cedido en buena medida a diversas corporaciones, y a reestructurar la administración de estos territorios para hacerlos más productivos. Mucho del espíritu de estas reformas borbónicas respondía manifiestamente a ideales y proyectos de la Ilustración, de donde resultó que a las actividades de generación y difusión de conocimientos (en todos los ámbitos en general, pero sobre todo en aquellos útiles a los fines de administrar más eficientemente las colonias y hacerlas más productivas) se les asignara entonces un importante papel. De ahí, pues, que el siglo de las reformas borbónicas fuese nuevamente, como lo había sido el siglo XVI, un tiempo de grandes expediciones científicas patrocinadas por la Corona. Entre éstas cabe destacar la extensa y ambiciosa expedición de Francisco Malaspina, desarrollada entre 1789 y 1794, destinada a explorar los confines de América; o la expedición botánica a la Nueva España que tuvo lugar entre los años de 1787 y 1803. Y el siglo de las reformas borbónicas fue también el tiempo de la fundación en la Nueva España, en 1792, del Real Seminario de Minería, verdadero hito en la institucionalización de la enseñanza y la investigación científica no sólo en la Nueva España sino en toda América.

¿Y dónde estaban el chapopote y los otros hidrocarburos durante este auge científico español y novohispano? Al primer autor que debemos mencionar a este respecto es al jesuita Francisco Xavier Alexo de Orrio, de quien no se conocen muchos datos biográficos, salvo que nació en Pamplona, España, en 1715, y que tomó los hábitos de la Compañía de Jesús en 1735. Parece probable, además, que haya muerto en la Nueva España en 1763 (esto es, cuatro años antes de la *Pragmática Sanción* de Carlos III mediante la cual se decretó la expulsión de los jesuitas de todos los territorios españoles). A Orrio se le conoce principalmente por dos obras, una titulada como *Solución del gran problema acerca de la población de las Americas, en que fobre el fundamento de los libros santos se descubre facil camino a la tranfmigración de los hombres del uno al otro continente y como pudieron pafar al nuevo mundo*, que se dio a la imprenta en 1763; y otra -la que aquí nos ocupa- que permanece hasta el día de hoy como manuscrito inédito, resguardado en el Fondo Reservado de la Biblioteca Nacional de México, y que lleva el título de *Metalogia o Physica de los Metales en que se procuran descubrir sus principios y afecciones, conforme a las más sanas reglas de la experiencia, dirigida al mejor logro de la Minería de las Américas*, la que cual cabe presumir debió componerse a mediados de siglo. Como señalara en su momento

Elías Trabulse, la *Metalogía* de Orrio constituye «un denso y prolijo tratado de química, física, geología y metalurgia elaborado teniendo como apoyo tanto las obras de química o física más avanzadas en esa época, como las propias experiencias del autor» (1983: Tomo I, 121). Y, en efecto, entre las referencias de la *Metalogía* pueden encontrarse autores tales como Newton, Descartes, Boyle, Gassendi, Kircher y Agricola, siendo que ésta fue en verdad una obra más que actualizada para su momento, la que tenía por específico propósito, según el propio Orrio, mejorar la explotación de las minas de plata de Nueva España mediante la aplicación de la química experimental y otras ciencias a tal fin. La *Metalogía* de Orrio es, en todo caso, uno de los contados tratados de química teórica y mineralogía que se produjeron en la Nueva España¹³⁵.

En esta obra Orrio no pudo dejar de dedicar un breve apartado, como era usual en los tratados de mineralogía de la época, a esa peculiar clase de sustancias líquidas, semi-líquidas o sólidas elásticas y combustibles todas ellas que fluían de la Tierra, y que bajo denominaciones diversas y vagas se conocían como *bitúmenes*, *sulfuros* o *combustibles*. En su caso, Orrio dio a la sección dedicada a tales materias el título de: “De los betunes, asphalto, pysasphalto, nafta y alcanfor”. Dada la importancia de este documento, lo reproducimos ahora en extenso, de acuerdo con la versión de la doctora Miruna Achim, quien realizó el trabajo de paleografía, y a quien agradezco el haberme alertado sobre la existencia del mismo:

De los Betunes, Asphalto, pysasphalto, la Nafta y el Alcanfor

El Asphalto o Bewtun Judaico se acerca mucho a la naturaleza del Azufre o Alcrebite; y aunque algunas veces se encuentra debaxo de la Tierra, no menos se halla entre las malezas de los Metales. El primer nombre le tiene por la copia, que de el se recoge en el Lago Asphaltite y valle de Sodoma; y es cierta grassa, que en dicho Lago nada sobre el agua y llevada del viento, y de las ondas a la orilla, en ella se condensa, y endurece. Es Materia muy inflamable y dentro de la Tierra existe a manera de un cieno glutinoso, que abraza consigo partículas metálicas. El Pysasphalto es mezcla de Pez y Asphalto; y además de que así lo muestra su grave olor, se contrahaze con este ingrediente. La Naphta no es sino especie del mismo Asphalto, es Licor bituminoso blanco, y tal vez negro; conocesse también con el nombre de Petroleo de virtud muy conocida en la Medicina: atrahe al fuego con tanta fuerza que aun a distancia de él se enciende. Es uno de los Ingredientes que tienen la principal parte en los Fuegos artificiales, y según parece, entraba en la composición de aquellos espantosos Fuegos Griegos, por arder, aun dentro de el agua misma. El Alcanfor, que también arde

¹³⁵ Para ampliar la información sobre esta obra véase, además del ya referido trabajo de Trabulse, el fragmento de la *Metalogía* de Orrio titulado «Declarase la naturaleza de los metales y su diversa composición» reproducida en la antología de textos que acompaña al estudio de Trabulse (*op. cit.*, Tomo II, p. 209-213).

en agua, aunque es Lagrima o Goma, que sudan algunos Arboles de la China y Borneo, también es Fósil o Materia subterránea, que se encuentra en las Minas de los Metales.

En líneas generales, la información aquí recogida por Alexo de Orrio corresponde a lo que para el siglo XVIII era el conocimiento europeo común en torno a estas materias terrestres inflamables, siendo que casi toda la información que consigna puede rastrearse como proveniente de Plinio, Dioscórides o Agricola, siendo posible que hubiese conocido también la obra de 1635 de John Babington *Pyrotechnia, or a Discourse of Artificiall Fire-works*, la que no era sólo un manual para preparar fuegos de artificio, sino un verdadero tratado sobre el fuego y las sustancias combustibles, y la que en efecto refiere el uso de tales sustancias en los fuegos de artificio. De modo que a Orrio interesa leerlo no tanto como una investigación original sobre el chapopote novohispano (pues, de hecho, Orrio no refiere en ningún momento la existencia de tales sustancias en el suelo de la Nueva España), sino para conocer qué era lo que los sabios novohispanos pudieron saber entonces sobre los “betunes” y “asfaltos” a los que eventualmente se uniría el chapopote para conformar la entidad “petróleo”. Y aquí debe notarse, por cierto, que este escrito de Orrio es el primero conocido de la Nueva España en el que aparece la palabra “petróleo”, aquí entendida como una suerte de “nafta” negra. Por lo demás, quizá los dos puntos particularmente importantes de este pasaje en los que valdría la pena reparar son, por una parte, la idea de que los “betunes” y “asfaltos” de la Tierra debían compartir una naturaleza común con sustancias de procedencia vegetal, tales como las “gomas” y el “alcanfor”, y por la otra, la idea de que estas mismas materias debían compartir también la naturaleza del azufre.

Por lo demás, entre Francisco Hernández y las épocas posteriores a la guerra de independencia los únicos autores que se sabe utilizaron el vocablo “chapopote” en impresos fueron Clavijero y Ximénez, así como el presbítero, botánico, naturalista, inventor, editor, polemista infatigable, difusor incansable de la ciencia y figura central de la ilustración novohispana José Antonio de Alzate y Ramírez¹³⁶. Entre los escritos de Alzate hemos podido hallar una única referencia al chapopote en una de sus *Gacetas de literatura de México*, correspondiente al año de 1784, ello en el marco de la prolongada polémica que Alzate sos-

¹³⁶ Sobre la agitada y productiva vida de José Antonio y Alzate y su obra, véase especialmente el discurso de 1979 de Roberto Moreno de los Arcos titulado “Un eclesiástico criollo ante el Estado Borbón”, así como la “Efemérides de José Antonio Alzate” del mismo autor, ambas reproducidas en el *Índice de las Gacetas de Literatura de México* de Aureliano *et. al.* (1996).

tuvo con el fundador del Real Tribunal de Minería, Joaquín Velázquez de León, y con otros corresponsales, en torno a una propuesta para reformar los malacates entonces utilizado en la Nueva España para subir y bajar cargas al interior de las minas. Hablando sobre la manera como tendrían que preservarse las sogas de estos aparatos contra los estragos del agua, escribió Alzate que:



José Antonio Alzate (1737-1799)

En cuanto a la preparación para conservarse en el agua, yo no he hecho la experiencia del chapopote mezclado con grasa y querría verla; pero si la he ejecutado con brea y alquitrán, y no tiene buen efecto como el cáñamo, sino que la lastima la lechugilla¹³⁷, y se salta el vetun con facilidad, y en fin no dura nada. (Alzate, 1788: Tomo IV, p. 309)

Este fragmento no aporta, quizá, mucho a lo que ya dicho sobre el chapopote, salvo una confirmación adicional de que a esta sustancia se la consideraba ante todo como un sustituto del alquitrán de pino. En breve veremos, sin embargo, que Alzate trató algunas cosas más respecto a los hidrocarburos, aunque denominándolos ya no como “chapopote”, sino como “petróleo”.

Pero para no romper la secuencia cronológica, digamos antes que fue precisamente en el siglo XVIII cuando por vez primera aparece en un impreso novohispano el vocablo “petróleo”. Ello ocurrió en 1772, y sucedió en ese hito de la divulgación científica en la Nueva España que fue el periódico de noticias de ciencia y medicina titulado: *Mercurio*

¹³⁷ ‘Lechuguilla’: planta agavácea (*Agave lechuguilla*) propia de los desiertos de Sonora y Chihuahua, de las que obtiene una fibra muy dura, conocida como ixtle, muy utilizada sobre todo para elaborar sogas de uso rudo.

volante con noticias importantes y curiosas sobre varios asuntos de física y medicina, del que su autor y editor, José Ignacio Bartolache, no logró lanzar, por desgracia, sino 16 entregas. Bartolache, médico, profesor de matemáticas de la Real Universidad de México (y crítico acervo del culto guadalupano), incluyó en su *Mercurio volante* una “Noticia y descripción de los instrumentos más necesarios y manuales que sirven a la buena física”, en la que escribió, con relación al funcionamiento del termómetro, que:

No haré más que dar una buena idea de la causa, porque indica el termómetro el calor y el frío. Para lo cual asiento como principio que todo cuerpo hasta ahora conocido (exceptuando solamente una especie de betún, que llaman petróleo) se dilata y ocupa mayor lugar, cuando se calienta; y al contrario, se encoge, se condensa, y ocupa menor lugar, según se le disipa aquel calor. (Bartolache, 1772: 30)

Lo notable en este fragmento es que Bartolache le adscriba al “petróleo” la propiedad que actualmente se conoce como *dilatación anómala*, esto es, una dilatación que ocurre cuando el cuerpo en cuestión se enfría, y no cuando se calienta como sucede en la generalidad de los cuerpos físicos. Tal propiedad la poseen sólo algunas pocas aleaciones metálicas, siendo el agua la única sustancia no-metálica que muestra dilatación anómala. Cómo pudo Bartolache llegar a suponer que el petróleo poseyera tal cualidad es cosa incierta. En todo caso, la referencia no precisa qué cosa exactamente fuera el “petróleo”.

Pero más allá las tempranas y casi incidentales menciones de Orrio y Bartolache al “petróleo”, todo apunta a que el primer naturalista que realmente prestó atención especial a los hidrocarburos que existían en lo que entonces eran territorios de la Nueva España -los de la Alta California- fue el médico y naturalista español José Longinos Martínez. Longinos Martínez llegó a América como miembro de la Expedición Botánica a la Nueva España que encabezara el médico y botánico español Manuel Sessé. Esta expedición, que abarcó de 1787 a 1803 y fue, de hecho, la más prolongada de las expediciones científicas patrocinadas por la Corona, tuvo como propósito central el ampliar los trabajos realizados por Francisco Hernández en su expedición del siglo XVI. La expedición dirigida por Sessé fue rica tanto en resultados como en dificultades y peripecias. Remitimos a los interesados en sus pormenores al artículo de Maldonado Polo (2000-b).

Por lo que toca a José Longinos, éste tuvo en el transcurso de la expedición serias e insalvables diferencias con Martín Sessé (debidas en parte al difícil carácter del propio Longinos), que le llevaron a separarse de la expedición en 1790, permaneciendo en la Ciu-

dad de México para organizar el que fue uno de los primeros gabinetes de historia natural de América del que se tenga noticia cierta (Maldonado, 2000-a: 53). Pero Longinos acariaba ante todo el proyecto de recorrer el casi inexplorado litoral del Pacífico norte novohispano, partiendo desde San Blas para llegar a los límites boreales de la Nueva España. Tras muchas gestiones y pese a la negativa de Sessé, Longinos consiguió del Virrey, segundo Conde de Revillagigedo, la autorización y los fondos para su expedición, saliendo en enero de 1791 de la Ciudad de México con rumbo a San Blas, en compañía del también naturalista Jaime Senseve. Durante sus recorridos, que se prolongaron por más de dos años y que le llevaron, según ha logrado deducirse, hasta la Bahía de Monterrey en la Alta California, Longinos logró reunir, no sin dificultades (como el hecho de que Senseve tuviera que abandonarlo en 1793 por falta de salarios), una impresionante cantidad de materiales sobre las que entonces eran las provincias menos conocidas de la Nueva España. Longinos regresó a la Ciudad de México el 20 de enero de 1794. Ese mismo año partió en un viaje de exploración hacia Guatemala, en donde también fundó un gabinete de historia natural. Longinos enfermó durante su estancia en Guatemala y murió prematuramente en 1802 en el Puerto de Campeche cuando intentaba regresar a la Ciudad de México¹³⁸.



Los manantiales de “brea” del Rancho La Brea, situados actualmente en el área urbana de Los Ángeles, California, a principios del siglo XX.

Entre los varios documentos que Longinos dejó al morir se hallaron unos «Apuntes sobre las observaciones hechas en la provincia de California»; y en estos apuntes, entre un apartado dedicado a la hidrografía de la Alta California y otro a sus volcanes, Longinos escribió el párrafo que a continuación transcribimos:

¹³⁸ Sobre la vida de José Longinos Martínez y en particular sobre su viaje a las Californias véanse, además del mencionado artículo de Maldonado (2000-a), los estudios introductorios de Lesley Byrd Simpson (1961) y Salvador Bernabéu (1994) a sus respectivas ediciones del diario del viaje de José Longinos por las Californias (ver bibliografía).

También he observado otra especie de manantiales bien raros en la naturaleza de petreoleos, betunes y otras materias volcánicas. En el paralelo de la misión de San Juan de Capistrano se encuentran varios betuminosos a la caída de la sierra de la parte del oriente. En las inmediaciones de la misión de San Gabriel hay otros betuminosos; cerca de la puebla de Los Ángeles se encuentran más de veinte manantialitos de petreoleos, betunes líquidos, etcétera. Más al poniente de dicho pueblo, en medio de un gran llano de más de quince leguas de circuito, hay un gran lago de estos betunes con muchos ojos que sucesivamente se están formando y reventando unas ampollas o pompas cónicas que parecen campanas, y, al reventar por su punta, hacen su pequeño estruendo. Registrando el conducto por el agujero que deja la pompa al reventar, se ve que sube otra, sucediéndose unas a otras sin que dejen lugar de inspeccionar su cavidad. Esta variedad de tamaños de montones de brea, el movimiento que a un tiempo se ve en todas ellas, el olfato betuminoso y el ver aquel gran lago de esa materia tan extraña y estos fenómenos, ofrecen un objeto admirable y al mismo tiempo espantoso, considerando, en los efectos, los lagos que nos pintan en las cavernas infernales. Puesto en pie sobre los betunes más concretos, insensiblemente parece se va subiendo la tierra arriba y el plan de betunes, en que uno está derecho, se sumerge, figurando un cono con la punta que se baja. Cuando el sol calienta, se han visto ejemplares de sumirse algunas reses que, cuando han querido salir, ya no han podido por habérseles pegado los pies y se las ha tragado el lago y, al cabo de muchos tiempos, han salido por estos ojos las osamentas como petrificadas, de las cuales he traído algunos pedazos. (Bernabéu, 1994: 205, 208)

Estas anotaciones constituyen no solo la descripción más detallada que se conozca de la actividad de una chapopoterter terrestre en la Nueva España, sino que son, de hecho, una de las más efectivas descripciones que se hayan escrito sobre chapopoterter en cualquier lugar del mundo. Longinos sorprende por la viveza de su descripción, la que logra transmitir la sensación de hundirse uno junto con el autor en el gran lago de brea, al que muy literariamente encuentra semejante a los lagos de pez ardiente del infierno, según la clásica imagen de la *Divina Comedia*.

Referencias literarias aparte, el hecho es que aunque esta relación no es del todo clara en cuanto a la ubicación de las chapopoterter de San Juan Capistrano y San Gabriel, lo que no deja lugar a duda es que los ‘manantialitos’ y el gran depósito de hidrocarburos descritos corresponden al llamado Rancho La Brea y su gran lago de asfalto, localizados en plena área urbana de Los Ángeles, California. La Brea fue en la década de 1870 uno de los primeros lugares en California donde se explotó comercialmente el petróleo, y sus propietarios e iniciadores de esta explotación, la familia Hancock, fueron también los primeros en percatarse de que La Brea era una mina de fósiles de incalculable valor científico, dado su buen estado de conservación propiciado por la petrificación en asfalto. Y no han sido sólo

restos de vacas lo que se ha hallado en La Brea, sino que ahí han aparecido fósiles de todo tipo de organismos, desde bacterias hasta grandes mamuts y tigres dientes de sable¹³⁹.

Hay en este texto de Longinos, por otra parte, un par de puntos que conviene observar. Lo primero es la vaguedad de los términos empleados. En efecto, pareciera como si “betún”, “bitumen”, “brea” y “petreoleo” fuesen todos ellos sinónimos, sin que Longinos pudiese decidirse a usar alguno de ellos preferentemente. Por otra parte, la edición del diario de viaje de Longinos hecha por Salvador Bernabéu permite notar, al conservarse la ortografía del original, que la palabra “petróleo” no tenía aún una forma bien fijada, siendo que aquí Longinos optó de hecho por una versión del compuesto latino *petrus* –pidra- y *oleum* –aceite- menos romanizada que nuestro vocablo *petróleo*.

Otra consideración de interés es que cuando Longinos considera al ‘*petreoleo*’ y al *betún* como “materias volcánicas” parece convertirse con ello en el primer autor en lengua española en suscribir una teoría que ha constituido un importante lugar común en el estudio geológico de los hidrocarburos: la suposición de la existencia de una relación esencial entre el petróleo el gas natural y demás hidrocarburos con la actividad volcánica del subsuelo, suposición que no se empezó a abandonar sino hasta bien entrado el siglo XX¹⁴⁰.

Pero esto no era todo lo que sobre el ‘*petreoleo*’ tenía que decir Longinos. Aquí es menester considerar que Longinos no exploraba únicamente por mor de saber, sino también para acrecentar la seguridad y el crecimiento económico de las colonias americanas en pro del bienestar y prosperidad españolas. Señala así Bernabéu que:

Al tratarse de las Californias, la labor de Longinos hay que ponerla en relación con los esfuerzos del visitador Gálvez¹⁴¹ y las medidas virreinales para fomentar el flanco norocci-

¹³⁹ En la actualidad el Rancho La Brea es objeto de un programa permanente de investigación paleontológica, y en sus inmediaciones se construyó el Museo George C. Page, dependencia del Museo del Historia Natural de Los Ángeles, especialmente dedicado a los hallazgos fósiles de La Brea. Véase la página del museo George C. Page en: <http://www.tarpits.org/>

¹⁴⁰ El presunto origen volcánico de los hidrocarburos del suelo es un viejo tópico que estuvo en circulación al menos desde 1697, cuando el naturalista italiano Paolo Silvio Boccone publicó su *Museo di fisica e di esperienze variado*, en donde presentó la teoría de que el petróleo y otros bitúmenes podían ser el producto de la destilación de otros componentes terrestres, debida a la acción de los fuegos volcánicos. Teorías similares fueron frecuentes hasta la segunda mitad del siglo XX, cuando ganó aceptación generalizada la teoría del origen orgánico de estos hidrocarburos. Entre los proponentes de teorías de tipo volcánico para explicar la génesis de los hidrocarburos deben contarse –entre otros- a Alexander von Humboldt y a Charles Lyell. Véase: Owen (1975: 29-31), y especialmente Dott y Reynolds (1969: Cáp. 2).

¹⁴¹ José de Gálvez y Gallardo: jurista español nombrado por Carlos III en 1765 como Visitador de la Nueva España. Fue el principal encargado de planear y ejecutar las reformas borbónicas para la administración y defensa de la Nueva España, llegando a ser en realidad el gobernante efectivo detrás de los virreyes novohispanos.

dental de la Nueva España con el fin de crear una barrera defensiva ante el expansionismo ruso y anglosajón en el Pacífico Septentrional. (Bernabéu, 1994: 59-62)

Esto es, que Longinos tenía un particular interés en encontrar información útil al propósito de mejorar la defensa del flanco más débil de la Nueva España, que era justamente el de la Alta California. Tal propósito suponía, entre otras variadas cuestiones, una que por aquel entonces se hizo particularmente acuciante y de la que ya hemos hablado: hallar fuentes para el aprovisionamiento de “brea” naval. Según lo ya comentado, hacia finales del siglo XVIII la Nueva España llegó a padecer de una severa escasez y encarecimiento del alquitrán de pino necesario para preparar la “brea”, siendo, por tanto, que las autoridades españolas estaban entonces bien dispuestas a recibir noticias sobre posibles fuente alternativa de tales sustancias. Fue así que a su regreso de las Californias, en 1793, José Longinos informó al Virrey Revillagigedo (según investigación de Maldonado Polo) de

...el hallazgo que hizo de un yacimiento de breas (petróleo), del que realizó los ensayos y análisis pertinentes para conocer su naturaleza y ver los resultados que proporcionaba en comparación con lo que se utilizaba en los arsenales de la Armada. Pensaba en la posibilidad de establecer en Los Ángeles un depósito de ese mineral para abastecer al puerto de San Blas mientras durara la guerra con los franceses que había estallado en este año. (Maldonado, 2000-a: 63)

Esto es, que a casi tres siglos de que los españoles usaran por vez primera en Cuba los hidrocarburos americanos para sustituir a la breas naval, Longinos propuso un plan para aprovechar los hidrocarburos de California a idéntico fin, sólo que en una escala mucho mayor. Esto se conoce por una carta que Longinos dirigiera al Virrey Revillagigedo, y en la que le proponía también un nuevo proyecto de exploración del litoral del Pacífico, esta vez partiendo desde San Blas para dirigirse hacia el Perú¹⁴². La carta de Longinos no incluía, por desgracia, detalles sobre las pruebas realizadas al ‘*petreoleo*’ de California, las que tendrían que considerarse como los primeros análisis realizados a algún hidrocarburo en América. Por circunstancias no del todo claras, tanto la petición de Longinos para un viaje de exploración hacia el Perú como su propuesta para formar almacenes de chapopote para el abastecimiento de San Blas recibieron sendas respuestas negativas por parte del Virrey Revillagigedo¹⁴³.

¹⁴² Carta de Longinos a Revillagigedo; Compostela (Nayarit), 6 de noviembre de 1793. AGN: Instituciones Coloniales/Historia/Vol. 460.

¹⁴³ Carta de Revillagigedo a Longinos; Ciudad de México, 7 de diciembre de 1793. AGN, misma ubicación.

Digamos, para dejar a Longinos Martínez, que el interés de éste por encontrar sustitutos para la “brea” y alquitrán de pino no concluyó con el chapopote californiano. Durante su viaje a Guatemala Longinos escribió nuevamente al Virrey, proponiéndole entonces un plan para utilizar la savia del árbol del hule para la impermeabilización de embarcaciones y velámenes. El entusiasmo de Longinos por el tema fue tan grande que llegó incluso a proponerse la siembra de una plantación de hule, y a enviar a México un ‘barquito’ embreado con hule, a fin de mostrar la pertinencia del proyecto¹⁴⁴. La muerte alcanzó a Longinos antes de poder llevar más lejos esta idea (la que, hay que señalarlo, hubiera representado un nuevo hermanamiento de esas dos sustancias, el chapopote y el hule, que desde tiempos prehispánicos se habían considerado intercambiables).

Retornando ahora con José Antonio Alzate, este ubicuo sabio criollo se ocupó de manera indirecta de los hidrocarburos del suelo en el curso de sus investigaciones encaminadas a ubicar yacimientos de carbón mineral en la Nueva España. Gracias a una memoria que Alzate redactó en 1794¹⁴⁵ sabemos que en ese año el Virrey, Marqués de Branciforte, le encargó a éste informase sobre la existencia de carbón de piedra en la Nueva España¹⁴⁶. La memoria en cuestión tiene gran interés por varias razones, pero para nuestros fines es importante por dos motivos. En primer lugar, porque este documento es revelador de una condición que por entonces ya era notoria en la Nueva España, y que al tiempo sería uno de los condicionantes claves en el posterior surgimiento de la industria petrolera en México: la generalizada crisis de combustibles que la Nueva España-México padeció entre los siglos XVIII y XIX. Por otra parte, esta memoria también resulta importante por cuanto que en ella Alzate supuso las manifestaciones de “petróleo” como indicios prospectivos delatores de yacimientos carboníferos, en el supuesto de que entre ambas sustancias debía existir una relación cercana.

¹⁴⁴ Diversas cartas de Longinos al Virrey, con sus correspondientes respuestas, desde Guasacapan, Guatemala, entre 1797 y 1801. Expediente completo en AGN: Instituciones coloniales/Marina/Vol. 37-A.

¹⁴⁵ Se trata de un «Proyecto del Br. José Alzate Ramírez sobre el descubrimiento y uso del carbón mineral», fechado el 5 de septiembre de 1794, el que se hallaba en poder de un particular, que lo hizo público en 1981. El referido opúsculo fue editado en facsímile en 1988 por la Sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología. Para mayor información sobre la procedencia y edición de este escrito, véase la nota introductoria de José Sánchez Flores a la edición en cuestión (Alzate, 1794).

¹⁴⁶ *Vide ídem*. Las instrucciones del Virrey Branciforte a Alzate se conservan en el AGN: Instituciones coloniales/Correspondencia de virreyes/Vol. 190.

Sobre el primero de estos puntos, debe decirse que la carencia de datos cuantitativos hace fundamentalmente imposible saber cuánto combustible pudo consumirse en la Nueva España. Pero aún sin tal información una cosa es clara: al tener que suministrar los bosques novohispanos no solamente leña para usos domésticos, sino también combustibles para empresas intensivas en calor (destacadamente la minería y el beneficio de la plata), así como madera para construcción y para elaborar alquitrán, los recursos forestales del país debieron verse sometidos a una increíble presión, inconcebible para lo que pudieron ser los parámetros de explotación forestal de épocas prehispánicas. El resultado de esto fue, por una parte, la deforestación de grandes áreas del país y el consecuente encarecimiento de la leña y el carbón vegetal, según se iba haciendo necesario transportar éstos desde lugares más y más distantes. El problema de desabasto y encarecimiento de estos combustibles orgánicos debió de ser tan grande como para amenazar la viabilidad económica de diversas empresas y en particular la producción de la plata. Diversas son las evidencias que podrían presentarse sobre la ocurrencia de una crisis energética tal en la Nueva España desde mediados del XVIII¹⁴⁷, pero dejemos que sea el propio Alzate quien dé cuenta de la situación:

La Nueva España es un país nuevo; sus pobladores europeos hallaron una porción de montes poblados de árboles que les han ministrado el aprovecharse de tanto carbón [vegetal], de tanta leña para surtir a sus necesidades caseras, los naturales del país han gozado de tan estupendo beneficio, pero como los montes de día en día se aniquilan, y no se verifican nuevas plantaciones de árboles, llegará el día en que los pobladores de este vasto y extenso país suspiren por combustibles, y que los mineros clamen por material para purificar la plata y extraer o separar los materiales... que las tienen aprisionados. Entonces se echará mano del carbón mineral, a imitación de lo que han ejecutado los ingleses, y recientemente los franceses y suizos... (Alzate, 1794: 71)

A lo que más adelante añade que:

Ya las maderas se les escasean [a los tratantes de minas], y en breve, por falta de combustible vegetal, abandonarán las minas a causa de los excesivos costos que no pueden sufragar el beneficio de la plata. Porque los ahorros son los que dan ley a los metales, por eso se ven tantas minas ricas abandonadas, por falta de combustible... (*op. cit.*: 75)

La situación descrita por Alzate no cambiaría en lo esencial sino hasta bien entrado el siglo XX, al generalizarse el uso de los combustibles fósiles (petróleo, principalmente). Si los efectos de esta crisis de los combustibles vegetales tardaron en hacerse sentir durante el

¹⁴⁷ Véase, por ejemplo, Romano (2004: 151), quien califica a este proceso de deforestación (que no era privativo de la Nueva España, sino que estaba extendido por toda la América española) no sólo de catástrofe ecológica, sino además de gravísimo error económico.

siglo XIX ello fue sólo porque los casi constantes conflictos armados por los que atravesó México retrasaron entonces el crecimiento de la minería y la industria; pero ya durante el porfiriato se hicieron nuevamente patentes la deforestación y el encarecimiento de los combustibles¹⁴⁸.

Entendidas las razones que llevaron al Virrey Branciforte y a Alzate a investigar la existencia de depósitos de carbón mineral en Nueva España, podemos decir ahora que la respuesta de Alzate en este asunto fue contundente: «debo inferir que la Naturaleza subyugada al Ser Supremo, nos ha dispuesto para nuestras urgencias un dilatado, por no decir inmenso, almacén de carbón de tierra» (*ídem.* 68). La cuestión era poder pasar de la convicción íntima a la evidencia empírica, y para ello Alzate recurrió al que entonces era la más reconocida autoridad internacional en carbón mineral: el francés Jean-François-Clément Morand, autor de *L'art d'exploiter les mines de charbon de terre* que apareció en 1768 como parte de las *Descriptions des Arts et Métiers* de la *Académie Royale des Sciences*, bajo la dirección editorial de Colbert. A partir de Morand, Alzate extrae como posibles signos delatores de acumulaciones de carbón mineral –entre otros que omitimos– los siguientes:

Los terrenos en que se registra abundancia de piedra negra azufrosa, o en los que se reconocan ciertas materias grasosas, y que al olfato presenten el olor de azufre. [...]

...en que las raíces de los vegetales manifiestan algunas señales de betún; en que los manantiales acarrear azufre de Marte u ocre amarillo¹⁴⁹, y en lo que corren un sedimento o precipitado negro. (*Ídem.* 78)

Esto es, Alzate supuso, siguiendo a Morand, que las manifestaciones superficiales de hidrocarburos, entendidos éstos como *bitúmenes* o materias grasas azufrosas¹⁵⁰, constituyen indicios probables de la presencia de carbón. Esta presunta asociación entre los hidrocarburos y el carbón mineral ya era para entonces un viejo tópico en el estudio de estas sustancias, teniendo esta presunta asociación raíces fundadas en las similares propiedades combustibles de ambas clases de sustancias, siendo que ya desde 1548 Agricola había dedicado buena

¹⁴⁸ Para un diagnóstico general sobre la deforestación, la carencia de combustibles y la necesidad de explotar el carbón mineral en el porfiriato, véase el informe del ingeniero minero Santiago Ramírez sobre la cuestión (1884: 147 y sig.); el cual exhibe más de una coincidencia notable con el texto de Alzate que comentamos, pese a que entre ambos medie casi un siglo de diferencia.

¹⁴⁹ ‘Azufre de Marte’ u ‘ocre amarillo’: óxido de hierro hidratado, el que ocurre en ciertas tierras y es muy usado en pintura por su muy característico color amarillo.

¹⁵⁰ La suposición de una esencial asociación entre las sustancias bituminosas (los hidrocarburos) y el azufre es antiquísima, siendo que ya Plinio afirmaba que la naturaleza del azufre estaba muy cercana a la del bitumen (*Hist. Nat.* 35.51). Sobre el tema, véase también: (Owen, 1975: 30-31).

parte del libro IV de su *De Natura Fossilium* a discutir la relación entre la serie de los bitúmenes y la de los carbones, y que en 1778 el alemán Franz von Beroldingen había presentado una teoría sobre un posible origen común de ambas sustancias a partir de la descomposición de restos vegetales¹⁵¹. La presunción de un origen común o alguna otra suerte de relación esencial entre los bitúmenes y el carbón mineral no fue abandonada, de hecho, sino hasta bien entrado el siglo XX, cuando ganó aceptación generalizada la tesis de que si bien tanto los hidrocarburos como el carbón tienen ambos orígenes orgánicos, éstos se originan, sin embargo, en tipos diferentes de biomásas y, por lo tanto, en provincias geológicas distintas¹⁵².

Alzate, pues, asume en esto una postura fuerte, y respecto al carbón de piedra afirma que: «su mérito, su beneficio para con los hombres, proviene de un cierto betún que lo hace inflamable y por esto propende a calentar» (*ídem*: 68), asumiendo, por tanto, que el “bitumen” es ni más ni menos que el constituyente esencial del carbón, responsable último de la combustibilidad de éste. Esta última suposición conlleva, por cierto, una consecuencia importante: la pérdida del *bitumen* contenido en los carbones debe acarrear, por fuerza, la pérdida de su poder calorífico. De ahí que Alzate apunte que

...el grande metalúrgico mineralógico y práctico en minas, el Sr. Gensane¹⁵³, advierte que el carbón a la superficie de la tierra pierde aquel betún que lo hace inflamable. Es necesario que el agua subterránea de las profundidades lo conserven inflamable, a causa de que aquella impide la disipación del betún mineral. (*Ídem*. 76)

Habiendo aclarado Alzate que el *bitumen* es un constituyente del carbón, y que, por tanto, las acumulaciones o señales de éste son indicios de la presencia del carbón, ¿dónde hallar en la Nueva España tales indicios de *bitumen*? Por fortuna no fue preciso que Alzate viajara lejos para descubrir tales indicios:

¹⁵¹ Esto en sus *Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie überhaupt, und insbesondere ein natürliches Mineralsystem betreffend etc.*, [Observaciones, dudas y cuestionamientos sobre mineralogía, y en particular sobre un sistema mineral natural], publicadas por Beroldingen en Hannover. Sobre la historia de las teorías del origen orgánico de los hidrocarburos, véase el capítulo tercero de Dott y Reynolds (1969).

¹⁵² Se acepta en general que los hidrocarburos se generaron fundamentalmente a partir del fitoplancton marino, y los carbones vegetales, en cambio, a partir de restos de plantas vasculares terrestres. Ello supone que los lugares apropiados para la formación y acumulación de petróleo y gas natural tuvieron que ser los mares antiguos, en tanto que el carbón tendría que haberse formado en provincias que eran –hacia el periodo Carbonífero, justamente– tierras emergidas. Entre las muchas obras científicas dedicadas al tema que pueden consultarse, una clásica es: *El petróleo, su formación y localización*, de B.P. Tissot y D.H. Welte (CONACYT, 1982).

¹⁵³ No ha sido posible precisar quién es este Sr. Gensane al que hace referencia Alzate. Posiblemente se trate del M. de Gensane autor de una *Histoire Naturelle du Languedoc*, que fuera citado por Buffon en su *Théorie de la Terre*.

Que en los contornos de México lo hay [carbón], no cabe duda, porque hace 10 ó 12 años, que en la villa de Guadalupe, con motivo de excavaciones que se hicieran en la fábrica del convento de religiosas capuchinas, manó grande porción de aceite petróleo, que lo vieron tanto y se halla en poder de muchos. Este aceite no tiene otro origen que el carbón mineral, luego que las aguas del Pocito, acarrearón mucha porción de ocre amarillo o azafrán de Marte. ...logramos aquí dos hechos que nos hacen visible la existencia del carbón mineral en lo interior de los cerros de Guadalupe. ¿Quién emprenderá solicitarlo? (*Ídem.* 74).

La Sierra de Guadalupe debía ser, según esto, el gran centro carbonífero que abasteciera a la Ciudad de México, siendo éste, de hecho, el único sitio cercano a México donde podría hallarse carbón, pues según Alzate todas las otras serranías que rodeaban a la capital eran de origen volcánico, y de ello «se debe inferir que el carbón que existía en los interiores de ellas, se incendió al tiempo de la erupción, y aún pudo ser el principal agente de tanta catástrofe» (*ídem.* 76).

El punto aquí no es que Alzate fallara al suponer la presencia de carbón en la Villa de Guadalupe (aunque otras de las locaciones que consideró como posiblemente carboníferas sí poseen yacimientos de carbón, aunque de escasa importancia; tales los casos de Zimapán, Ciénaga de Mata y Real del Monte), lo que aquí merece destacarse es que Alzate aplicó al caso concreto del territorio de la Nueva España teorías que en aquel momento gozaban de aceptación general en Europa, juzgando al “petróleo” (así escrito) como índice probable de la presencia de carbón mineral. Por lo demás, este opúsculo tuvo consecuencias, pues el 23 de septiembre de 1794 el Virrey Branciforte ordenó al Real Tribunal de Minería que se abocase a la búsqueda de mineros de carbón, siguiendo las instrucciones dadas por Alzate, y se comisionó al metalurgista alemán Federico Sonneshmidt para que junto con Alzate visitase algunas de las localidades señaladas por éste. Además, el Virrey Branciforte instruyó por oficio a los intendentes, delegados y subdelegados de minería de toda Nueva España para que estudiaran la memoria de Alzate e indagaran la presencia de carbón en sus comunidades y remitieran muestras a la capital¹⁵⁴.

Para rematar este tema, digamos que esta no fue la única incursión de Alzate en el tema de los combustibles alternativos, pues en otro número de su *Gaceta de literatura* de 1784 (1788: 230-232) había incluido una pequeña nota sugiriendo se aprovechase, como se

¹⁵⁴ Todo esto de acuerdo con José Sánchez Flores, en su estudio introductorio a Alzate (1794). De lo dicho por Sánchez Flores se desprende que el único expediente relativo a estos hechos resguardado en el AGN es de la comisión dada a Sonneshmidt para dirigirse con Alzate a buscar carbón: AGN: Instituciones coloniales/Minería/Vols. 28 y 29.

aprovechaba en Holanda, la turba¹⁵⁵, la que según él abundaba en la Nueva España. En esa misma nota Alzate sugiere, interesantemente, que dicho material debía originarse a partir de la descomposición y compactación de desechos vegetales en un medio acuático.

Concluimos con ello este apartado, y en lo que sigue veremos el tipo de intención clasificatoria con el que un científico con intereses más especializado se ocupó de los hidrocarburos: el mineralogista, español de nacimiento y mexicano por nacionalización, Andrés Manuel del Río.

3.4.3 - Andrés Manuel del Río y la clasificación de los hidrocarburos

Develar, cartografiar y articular una nueva naturaleza no es labor para un par de años, sino para bastante más tiempo. Nada raro, por tanto, que tras casi tres siglos de haber tomado posesión de buena parte del continente americano la actividad científica de españoles y criollos en América siguiera siendo en lo fundamental de carácter exploratorio y descriptivo. Lo que no obstaba para que los hispanos compartieran ese celo clasificador y sistematizador que fue tan característico del siglo XVIII. Y no fue sino hacia las postrimerías de ese siglo cuando llegó por fin el momento de catalogar, clasificar y ordenar al ‘reino natural’ que en el caso de la Nueva España había quedado hasta entonces más ajeno a las cuadrículas clasificatorias de la taxonomía: el reino mineral. En efecto, pese a la tremenda importancia que la minería había tenido para la Nueva España ningún intento sistemático se había hecho para ordenar y clasificar esta riqueza mineral. Le correspondería al mineralogista Andrés Manuel del Río iniciar tal esfuerzo.

Andrés Manuel del Río, quien nació en Madrid, pero que tras haber pasado buena parte de su vida en la Nueva España optó por adquirir la nacionalidad mexicana, una vez consumarse la Guerra de Independencia, se formó como mineralogista en la Escuela de Minas de Almadén, España, y en la célebre *Bergakademie in Freiberg* (Academia de Minas de Friburgo), la que por entonces era la meca en el estudio e investigación en minas, mineralogía y ciencias de la Tierra. Ahí, del Río estudió bajo la guía del igualmente célebre Abraham Gottlob Werner, teniendo entre otros condiscípulos distinguidos a Alexander von

¹⁵⁵ “Torba” según escribió Alzate: especie de carbón esponjoso poco maduro, en el que aún se distingue nítidamente la materia vegetal, y que en efecto es un buen combustible.

Humboldt, Leopold von Buch (quien definió el sistema Jurásico) y Friedrich Mohs (el creador de la escala de dureza de los minerales). Su maestro Abraham Gottlob Werner fue uno de los científicos de mayor influencia en el desarrollo de las ciencias de la Tierra durante el siglo XVIII, y es recordado sobre todo por su teoría del origen ‘neptúnico’ de las rocas terrestres (esto es, por acumulación y consolidación de los sedimentos en los océanos y otros cuerpos de agua), así como por la larga y acre polémica que los seguidores de Werner, los “neptunistas”, sostuvieron contra los seguidores del geólogo escocés James Hutton, los “plutonistas”, quienes sostenían que todas las rocas se habían originado en la actividad volcánica al interior de la Tierra.



Andrés Manuel del Río (1764-1849)

Del Río arribó al Puerto de Veracruz en 1794, traído a la Nueva España por el director fundador del Real Seminario de Minería, el español Fausto de Elhuyar. Originalmente se pensó que del Río impartiese la cátedra de química, pero éste prefirió impartir las clases de *geognosia* (esto es, geología) y la de *orictognosia* (estudio que suele identificarse con la moder-

na mineralogía, pese a no ser éstos en realidad términos sinónimos¹⁵⁶). Aparte de fungir como anfitrión de Alexander von Humboldt durante el viaje de éste por la Nueva España, y ser a juicio de muchos el verdadero descubridor del elemento químico número 23, el vanadio, a del Río tendría que considerársele como el fundador de la mineralogía en México¹⁵⁷.

Apenas ocho meses después de haber desembarcado en Veracruz, del Río remitió al Tribunal de Minería para su publicación, en 1795, la primera parte de sus *Elementos de orictognosia*; trabajo del que Alexander von Humboldt afirmara que era «la mejor obra mineralógica que posee la literatura española» (1811: 81), y que fue en todo caso el primer tratado sistemático de mineralogía escrito en castellano. Diez años después, del Río publicaría la segunda parte de esta obra. Entre ambas partes existe una secuencia (la primera presenta los dos primeros grupos de los cuatro en los que Werner dividió al reino mineral, mientras que la segunda expone los dos restantes), pero en cierto sentido ambas constituyen obras diferentes, fundadas en principios clasificatorios esencialmente distintos. Los *Elementos de orictognosia* deben entenderse como una obra de transición, montada a caballo entre dos modos distintos de estudiar y ordenar los minerales. Debemos explicar brevemente esto, a fin de entender el lugar que del Río asignó a los hidrocarburos en el reino mineral.

La primera parte de los *Elementos de orictognosia* es una traducción al español del sistema mineral de Abraham Werner, ampliamente suplementada con anotaciones y correcciones de del Río, pero que carece casi por completo de referencias concretas a las formaciones minerales de la Nueva España¹⁵⁸. En todo caso, en esta primera parte de los *Elementos de orictognosia* del Río se apegó muy ceñidamente al sistema y al programa propuesto por Werner en su obra de 1774 *Vonden äusserlichen Kennzeichen der Fossilien* [*Recono-*

¹⁵⁶ *Geognosia*: del griego γέα = Tierra y γνωσις = saber, conocimiento. Este término, el que era frecuente en el siglo XVIII, puede tomarse como equivalente a “geología”. La situación es distinta, en cambio, con la voz *orictognosia*. Ésta, que proviene del griego οριχτος = mineral ó “fósil” (ver nota 159)- y γνωσις, parecería ser el equivalente exacto de “mineralogía”, y así suele considerarse; sólo que el vocablo “orictognosia” refería originalmente a una ciencia fundada en principios sensiblemente distintos a los de la mineralogía moderna. Ver página 173 y nota 160.

¹⁵⁷ Sobre la vida y obra de Andrés Manuel del Río y acerca de la polémica sobre la prioridad en el descubrimiento del vanadio (la que oficialmente se le ha atribuido al químico sueco Nils Gabriel Sefström, quien supuestamente lo habría descubierto en 1830, pese a que ya desde 1801 del Río había dado a conocer el descubrimiento de un tipo de metal nunca antes visto, encontrado en minerales provenientes de Zimapán, Hidalgo) véase el estudio introductorio de Raúl Rubínovich a la edición facsimilar de los *Elementos de Orictognosia* de del Río (ver bibliografía).

¹⁵⁸ Lo que el propio Andrés Manuel del Río lamentó en su introducción a la obra (Del Río, 1795: p. VI, 1ª parte). No obstante, véase, por ejemplo, la descripción que hace de la obsidiana, en donde menciona muestras recogidas en Guanajuato y Michoacán (*ibídem*: 52, 1ª parte).

cimiento de los fósiles por sus caracteres exteriores], en la que introdujo el término “orictognosia”, entendiéndolo por tal la ciencia del examen y clasificación de los “fósiles” (esto es, de los minerales en general, según el uso corriente que tenía entonces el término “fósil”¹⁵⁹), pero atendiendo tan sólo a sus caracteres externos. Según Werner, pues, se suponía que podría hallarse el ordenamiento natural de los minerales en base a nada más que cualidades externas suyas, tales como el color, forma, tipo de fractura, olor, dureza, etc., en lo que debía llegar a constituir un ordenamiento taxonómico natural similar al que Linneo había encontrado para los reinos animal y vegetal. En los hechos, sin embargo, la clasificación mineral propuesta por Werner y adoptada por del Río coincidía en lo esencial con los principios taxonómicos que se habían venido utilizando en prácticamente todas las clasificaciones minerales hasta entonces ideadas. Werner y una larga lista de predecesores (entre los que destaca Georgius Agricola) habían dividido al reino mineral en las mismas cuatro grandes categorías fundamentales: “tierras”, “sales”, “combustibles” y “metales”, de las que diremos algo más en breve. En tanto, debemos indicar que mientras que Werner esperaba aún poder hallar en los caracteres externos la clave del sistema natural de los minerales, para los últimos años del siglo XVIII los grandes avances que se estaban produciendo en cuanto a métodos analíticos y nomenclatura química (en 1789, recordemos, se publicó el *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier, obra fundamental en la historia de la química moderna) habían llevado a muchos a pensar que el estudio y ordenamiento de los minerales podría quizá fundarse mejor en la composición química de éstos que en cualesquiera conjunto de caracteres externos.

Un interesante índice del cambio de mentalidad que por entonces se estaba produciendo entre los científicos y naturalistas en todo el orbe –esto que podríamos denominar quizá como el “giro químico” de las ciencias naturales– nos lo proporciona el ubicuo José Antonio Alzate. Una de las tantas polémicas en las que éste se enredó concernió a la cuestión de si el ámbar producido en Petapa, Oaxaca, a partir de la savia del árbol llamado “cuapinole” era de la misma calidad y tenía las mismas virtudes que los ámbares fosilizados

¹⁵⁹ Durante el siglo XVIII y aún en el XIX el término “fósil” (del latín *fossus*, participio del verbo *fodere* = excavar) se empleaba como término genérico, referido a cualquier objeto extraído de la tierra. Para nombrar los restos petrificados de organismos biológicos (o que se presumían como tales) se reservaba en castellano, en cambio, el nombre de “petrificaciones”. Del Río se resistió a modificar estas terminologías tradicionales, y aún en 1846 se quejaba de que el sentido del término “fósil” quisiera limitarse únicamente a las ‘petrificaciones’ (*op. cit.*, p. 55 del estudio introductorio).

de Prusia. Tal cosa había sido negada por un cierto José de Vázquez, a quien Alzate reprochó el no haber realizado *análisis químicos* a fin de determinar si las dos materias eran o no eran la misma sustancia:

Solo la química enseña á distinguir en verdad de los analisis la naturaleza de los cuerpos: ya veo que sus conocimientos médicos, y su mucha aplicación estan muy distantes del estudio y practica química, pues dice que la goma de los cuapinoles... La más ligera tintura de química enseña que las gomas se disuelven en el agua, y por esto no sirven para barnices. Si para esto es apropósito la resina de los cuapinoles, según prorrune el Sr. Vázquez en virtud de lo que le comunicó su apuntador, ¿por qué no dijo la resina y no la goma? (Alzate, 1788: Tomo IV, p. 416).

La contundente afirmación de Alzate de que sólo el análisis químico puede revelar “la naturaleza de los cuerpos”, afirmación que ahora puede parecer tan natural, no tenía entonces nada de evidente. Antes bien, estas ideas de que las cualidades de las sustancias dependen en última instancia de su composición química, y que el comportamiento y el análisis químico de los cuerpos es lo único que puede confirmar o rebatir cualquier presunta identidad entre sustancias, tuvieron que recorrer un camino considerable antes de llegar a ser de aceptación general.

Para nuestro estudio, el caso que más nos interesa de este “giro químico” en la mentalidad científica occidental lo constituyó, precisamente, el problema de la clasificación de los minerales: un mineralogista de vieja cepa como Abraham Werner sencillamente no lograba concebir que la composición química debiera considerarse como criterio clasificatorio mineral, prefiriendo, en cambio, armar su orden taxonómico a partir exclusivamente de los caracteres externos de éstos. Al tiempo, no obstante, la idea de que la sistemática de los minerales debía fundarse en su composición química ganó aceptación, hasta llegar a convertirse en uno de los supuestos básicos de la mineralogía moderna. Y a Andrés Manuel del Río le tocó, precisamente, vivir esa transición entre una *orictognosia* fundada en los caracteres externos de los minerales a una *mineralogía* de base química¹⁶⁰.

¹⁶⁰ En el prólogo a la edición de 1846 de los *Elementos de orictognosia* del Río dice que «La Mineralogía o la Orictognosia, que se tienen ahora por sinónimos, es una parte esencial de la doctrina preparatoria de la Geognosia» (reproducido en *loc. cit.*). Pero aunque del Río mismo parezca reconocer la identidad de ambas disciplinas, pensamos que las diferencias entre ambas son demasiado grandes como para que se justifique utilizar ambos términos como si equivalentes. No es, en todo caso, en el estudio de la historia de la ciencia en donde pueden pasarse por alto tales diferencias.

Andrés Manuel del Río, consciente de esta situación transicional, se propuso en la primera parte de sus *Elementos de orictognosia* una suerte de compromiso entre ambos criterios de clasificación mineral:

Y así de haberse ventilado en la Orictognosia si deberían clasificarse los fósiles ó sus principios ó partes constitutivas, como querían los Chímicos Henckel, Pott, Justi, Cronstedt y Bergman, ó por sus señales exteriores, esto es, por las que observamos con el mero uso de los sentidos, como pretendían los Naturalistas Linneo, Cartheuser, Gehler y Walch, acostumbrados á hacer lo mismo en los otros dos reynos, resultó por una parte un cuerpo e análisis mas ó menos exáctas, qual apenas podía esperarse en tan corto tiempo, y por otra un conjunto de caracteres bien determinados y dispuestos sistemáticamente. Con tales auxilios se resolvió la cuestión del modo mas satisfactorio, confirmando la experiencia lo que indicaba la razón: que para clasificar los fósiles era forzoso recurrir a sus principios chímicos; pero para describir y conocer los que ya estaban clasificados bastaban sus características exteriores. (Río, 1795: p. I-II, 1ª parte)

Pero a pesar de tal declaración, en realidad del Río no aplicó consistentemente una sistemática mineral de base puramente química sino hasta la segunda edición de los *Elementos de orictognosia*, la que se publicó en 1832 en la ciudad de Filadelfia, durante el pasajero autoexilio que del Río se impuso en los Estados Unidos de América¹⁶¹. En dicha obra del Río aplicó consistentemente por vez primera el sistema de clasificación mineral de base puramente química que el sueco Jacob Berzelius había ideado y presentado por vez primera en su *Försök till et rent kemiskt mineralsystem* [*Ensayo de un sistema mineral de base química*] de 1814. Lo que hay en tanto por parte de del Río es una transición gradual del sistema clasificatorio fundado en caracteres externos de Werner al sistema mineral de base química de Berzelius. Dicha transición es visible ya en la segunda parte de los *Elementos de orictognosia*, la que apareció publicada en el año de 1805, y en la que del Río incorporó dos novedades sustanciales con relación a lo presentado en 1795. Lo primero es que, habiendo tenido ya oportunidad de estudiar los minerales de la Nueva España, del Río incluyó en esta segunda parte de los *Elementos* descripciones y referencias a las formaciones minerales de la Nueva España. Lo segundo es que del Río sustituyó ahí el sistema de su maestro Abraham Werner por otro sistema taxonómico mineral, que sin tener aún una base enteramente química, sí tomaba más en consideración para efectos clasificatorios los resultados de los

¹⁶¹ En 1829 se decretó la expulsión de la nueva República Mexicana de todos los españoles. De tal expulsión se exentó a varios españoles notables, incluido Andrés Manuel del Río. No obstante, éste decidió autoexiliarse en los Estados Unidos en solidaridad con los expulsados, entre los que se encontraba Fausto de Elhuyar. Del Río regresó a México en 1834. Ver: (*op. cit.*, estudio introductorio, p. 19).

análisis químicos aplicados a los minerales. Tal sistema utilizado por del Río en 1805 fue el desarrollado por otro antiguo discípulo de Abraham Werner, el mineralogista Dietrich Ludwig Gustav Karsten, quien por entonces se desempeñaba como consejero de minas del Rey de Prusia. Entre la primera y la segunda parte de los *Elementos de orictognosia* del Río publicó además, en 1804, una traducción con abundantes notas propias, y complementada con multitud de ejemplares minerales americanos de unas *Mineralogische Tabellen* [Tablas mineralógicas] que Karsten había publicado en Berlín en 1800. Esta versión anotada de las Tablas de Karsten deben considerar como una suerte de suplemento a la primera edición los *Elementos de orictognosia* de del Río.

Expuesto todo esto, precisemos ahora cómo fue que en la tradición mineralógica europea se habían venido clasificando esas sustancias de la tierra tan vagamente caracterizadas y definidas que eran las *breas*, *naftas*, *petróleo*, *pez*, *betún*, etc. Al respecto, tenemos que en su importante estudio sobre el tránsito de la mineralogía a la geología en el siglo XVIII la historiadora Rachel Laudan escribió:

Los geólogos del siglo XVIII, incluidos aquellos que con teorías tan aparentemente diversas como las de Werner y Hutton, tenían las mismas ideas con respecto a muchas cuestiones fundamentales. Pensaban que la porción exterior de la tierra estaba formada por cuatro grandes clases minerales –las “tierras”, los “metales”, las “sales” y las “sustancias bituminosas”. Pensaban que estas clases podían distinguirse por sus reacciones ante el calor y el agua. (Laudan, 1987: 20)

Esta clasificación de los elementos de la Tierra en cuatro grandes grupos tiene antecedentes desde la Antigüedad Clásica y la Edad Media, y ya para el siglo XVI había quedado bien establecida con la aparición en 1548 de sistema de clasificación mineral de Georgius Agricola en *De Natura Fossilium*. Esta clasificación cuatripartita permaneció estable en lo fundamental hasta el XIX¹⁶², y tanto Werner como Karsten y del Río fundaron sus respectivas clasificaciones sobre esta clásica división del reino mineral en “tierras”, “sales”, “combustibles” (denominación alternativa para las “sustancias bituminosas”) y “metales”, aunque Karsten y del Río, en particular, intentaron en algún momento (cosa que Werner nunca hubiera pensado) fundar la caracterización de esos cuatro grandes grupos minerales no en sus reacciones ante el fuego y el agua como era tradicional, sino en sus divergentes comportamientos químicos. Tradicionalmente a las “sales” se las caracterizaba por cuanto que

¹⁶² Para ampliar esto, véase el capítulo 2 de la referida obra de Laudan.

éstas se disolvían en el agua y se calcinaban en el fugo; a las “tierras”, por formar barro con el agua y no reaccionar con el fuego (las “piedras” eran “tierra” no pulverizada); a los “metales”, por no reaccionar con el agua –en el corto plazo, al menos- y por fundirse al fuego (excepción hecha del mercurio); mientras que a las “sustancias bituminosas” (o “combustibles” o “sulfuros”), los caracterizaba el hecho de que el fuego los consumía y no reaccionaban con el agua (Laudan, *loc. cit.*). En contraste con esto, en la Introducción a la primera parte de sus *Elementos del Río* propuso una caracterización de estas cuatro categorías fundada en el comportamiento de los minerales ante lo que entonces se denominaba como “arxicayo” (del griego αρχε = principio, y χαλιο = quemar) o “ayre vital”, esto es, el oxígeno, que en fechas recientes había sido descubierto por Lavoisier. De acuerdo con del Río, las “tierras” se caracterizarían por no mostrar afinidad con el *arxicayo*; las “sales”, como compuestos de una sustancia simple *arxicayada*; los “combustibles” por arder combinándose con el *arxicayo*; y los “metales” por su afinidad química por el *arxicayo* (del Río, 1795: p. XIX, 1ª parte). Pero aunque este nuevo esquema clasificatorio cuatripartita parecía promisorio, del Río no lo desarrolló, ni en esta obra ni en ninguna otra subsecuente.

Ahora, parece claro que dentro de la clasificación cuatripartita tradicional del reino mineral, el lugar que dentro de ésta tenía que asignársele a los hidrocarburos era, desde luego, en el grupo de los llamado “combustibles”; categoría que comprendía no sólo a los ahora llamados ‘combustibles fósiles’ (carbones minerales y turbas, además de hidrocarburos), sino también a los diversas sustancias a las que actualmente no identificaríamos como combustibles, tales como el azufre, el ámbar (o *succino*, como era más común nombrarlo entonces) y, sorprendentemente, al diamante¹⁶³. En la segunda parte de sus *Elementos de Orictognosia* del Río retomó la partición de la clase de los “combustibles” propuesta por Karsten, quedando ésta dividida en cuatro familias, a saber: 1) “azufres”, 2) “betunes”, 3) “carbón” y 4) “diamante”. Los “betunes”, por su parte, se subdividían en otros siete géne-

¹⁶³ El propio del Río no estaba de acuerdo con incluir al diamante entre los “combustibles”, como era usual hacerlo, cuando redactó la primera parte de sus *Elementos de orictognosia*, siendo que ahí lo clasificó entre las “tierras”. La razón por la que el diamante se catalogaba como “combustible” radica en que, según explicaba del Río, «expuesto en una mufla al fuego que basta para fundir la plata, [el diamante] se consume con una llama azul enteramente» (*op. cit.*, p. 6, 1ª parte). No obstante, para cuando escribió la segunda parte de los *Elementos* del Río reconsideró esto y volvió a colocar al diamante entre los “combustibles”, por cuanto que otras pruebas químicas le habían convencido entonces de que éste estaba fundamentalmente compuesto por carbono. Véanse las notas de del Río a la descripción del diamante en las *Tablas mineralógicas* de Karsten (1804: 49).

ros: 2.1) “petróleo” (subdividido en “petróleo común” y “nafta”), 2.2) “brea mineral”, 2.3) “pez mineral”, 2.4) “carbón de piedra”, 2.5) “betúnmadera”, 2.6) “turba de Widenmann” y 2.7) “succino” (del Río, 1795: p. III, 2ª parte).

Clases	Familias	Géneros	Especies
II. Combustibles	Azufre	Azufre	Común Volcánico
	Betunes	Petróleo	Nafta Común
		Brea mineral	
		Pez mineral	Terrosa Elástica Escoriosa
		Carbón de piedra	Grueso Hojoso De Cánnel Apizarrado En barras Lustroso De pez Pantanoso Pardo
		Betunmadera	Terrosa Fibrosa
		Turba de Widenmann	
		Succino	Blanco Amarillo
		Carbón	Lápizplomo
	Antracita		
	Diamante	Diamante	

Repárese que la disposición de las familias y los géneros no es casual. Hemos dicho ya que desde antiguo se había supuesto la existencia de una relación esencial entre el azufre, los bitúmenes y los carbones. Tal suposición se halla incorporada aquí, al presentarse a los “betunes” como categoría intermedia entre la del “azufre” y la de los “carbones”, siendo que los “bitúmenes”, se suponía, debían compartir de alguna manera la naturaleza de los otros dos. Pero el cuadro va aún más lejos al clasificar como “betunes”, de hecho, a casi todos los carbones minerales, dejando fuera tan solo al grafito y a la antracita (esto es, los carbones de estructura cristalina más regular, más duros, y más difíciles de hacer arder). Tenemos aquí nuevamente, pues, el tema de la cercana asociación que se supuso existía entre carbones e hidrocarburos, apuntado ya por José Antonio Alzate.

Por otra parte, este ordenamiento de los géneros de la familia de los “betunes” revela una secuencia lógica, que va de los cuerpos menos consolidados hasta los más. Obsérvese como la serie inicia con el líquido más ligero del grupo, que es la *nafta*, sigue con un líquido menos fluido que es el *petróleo*, pasa por la semilíquida *brea mineral*, sigue luego con un sólido elástico y blanduzco como lo es la *pez mineral*, y llega finalmente a los carbones, como los sólidos mejor consolidados de la serie, rompiéndose ahí la secuencia. Esta disposición revela, por un lado, que pese a la manifiesta voluntad de clasificar según propiedades químicas, para del Río y su generación era difícil abandonar los caracteres externos como criterios de ordenamiento.

Pero este armado de la secuencia es revelador, además, de una idea que por empezaba entonces a tornarse explícita: que *los distintos minerales de la familia de los “betunes” eran en un cierto sentido una sola y única sustancia*, la que por circunstancias diversas (como la evaporación, el calentamiento o la oxidación) podía adoptar estados de agregación diversos, de modo que el *petróleo* podría convertir en *brea mineral*, o ésta en *pez mineral*, o viceversa. Lo que empezaba a surgir ahí era, pues, la noción de una posible identidad sustancial entre todas estas variadas materias. Y esto no era otra cosa que el primer paso para la creación de la categoría general de los *hidrocarburos*, bajo la cual todos estos minerales quedarían eventualmente comprendidos.

Pero antes de llegar allá, debemos ver las descripciones que Karsten y del Río hicieron de estos “betunes”. Tales descripciones podrán parecer pobres y escuetas, pero su importancia no debe minimizarse, pues éstas fueron el primer intento serio y consistente en la

Nueva España por precisar la identidad de ese confuso conjunto de materias que eran los “bitúmenes y jugos de la tierra”, quedando éstas por mucho tiempo como las caracterizaciones más precisas disponibles de cualquiera de estas sustancias. Y si tenemos en cuenta que los *Elementos de orictognosia* fueron hasta finales del siglo XIX el libro de textos con el que todos los ingenieros, mineros y ensayadores mexicanos aprendieron mineralogía, entenderemos entonces la importancia que cualquiera de las descripciones ahí contenidas debió tener¹⁶⁴. Tenemos, así pues, las siguientes descripciones de Andrés Manuel del Río:

NAFTA – Gris amarillenta clara. Bastante transparente. Perfectamente líquida. Untuosa: flotante; pes. esp. 0,8475 segun Haüy¹⁶⁵. De un olor fuerte, pero agradable. Se disipa al ayre libre. Atrae la luz de una vela empezando á arder á alguna distancia. Se halla en el mar Caspio. La nafta de aquí, que manaba de los cimientos de la obra del Convento junto al Santuario de Guadalupe, es amarilla de cera y transparente; pero no sobrenada en el espíritu de vino¹⁶⁶, como quiere Widenmann con Boulduc¹⁶⁷, para lo qual fuera menester mezclarlo con mucha agua.

[PETRÓLEO] COMÚN – Negro pardusco, ó quizá tambien pardo musco¹⁶⁸. Líquido que se espesa con el tiempo. De lustre de cera. Turbio que confina con opaco: muy untuoso: flotante; pes. esp. 0,8783. Su olor más bituminoso que el del anterior. En montañas de capas¹⁶⁹. Abunda junto al Mar Caspio, en Persia, Langüedoc, Itália é Inglaterra.

BREA MINERAL. *Maltha, pissasphaltum*. – Negra pardusca. Entre líquida y sólida. Poco lustrosa de lustre de cera. Opaca: untuosa y muy viscosa: flotante que confina con ligera. Quando esta reciente se puede estirar. Es un petróleo que se endurece mas y mas con el tiempo, y se vuelve pez mineral. Arde al fuego.

PEZ MINERAL. III. ESCORIOSA. *Asphaltum*. - De un negro puro. Por dentro resplandeciente de lustre de cera. Textura concoidea¹⁷⁰ perfecta. Fragmentos algo agudos. Opaca; muy rara vez trasluciente en los bordes. Conserva su lustre en la raspadura. Confina con muy blanda: dócil. Quebradiza: untuosa: ligera; peso específico 1,1044. Fácil de electrizar por frotamiento á diferencia del carbón que es menester aislarlo. Se halla en el Mar Muerto, el Saafeld, Suecia y otros parages.

¹⁶⁴ Sobre la pervivencia de los *Elementos de orictognosia* como principal libro de texto de mineralogía en México, véanse las quejas del geólogo Ezequiel Ordóñez al respecto en: (del Río, 1795: 68, estudio introductorio).

¹⁶⁵ René Just Haüy, más conocido como el Abate Haüy: mineralogista francés, considerado como fundador de la cristalografía, la que ideó originalmente como una manera de clasificar el reino mineral según una sistemática análoga a la de la botánica.

¹⁶⁶ ‘Espíritu de vino’: alcohol etílico.

¹⁶⁷ J. F. Widenmann: mineralogista alemán; descubridor de un mineral de uranio, bautizado en su honor como *widenmnita*. G.F. Boulduc: químico francés, miembro de la *Académie des Sciences*.

¹⁶⁸ ‘Musco’: color café oscuro.

¹⁶⁹ ‘Montañas de capas’, o ‘montañas secundarias’: montañas de origen sedimentario (terminología ya en desuso).

¹⁷⁰ ‘Concoidea’: tipo de fractura de ciertos cuerpos sólidos, que resulta en una forma curvada, semejante a la de una concha (del griego κογχε = concha).

Conviene hacer aquí un par de observaciones: 1) El ya mencionado “aceite milagroso” de la Villa de Guadalupe aparece aquí como única referencia a la ocurrencia de alguna de estas sustancias en Nueva España. 2) En las descripciones del *petróleo* y la *brea mineral* es claro lo que se señalaba atrás sobre la identificación de estos minerales como una sola sustancia: la *brea* se considera como un *petróleo* espesado, y la *pez mineral* como una *brea* espesada. 3) Esta es, que sepamos, la primera aparición de *asphaltum* en un texto novohispano¹⁷¹. 4) Este el primer texto conocido en México en el que el *petróleo* aparece claramente definido como un líquido.

Tenemos, por otra parte, que en la versión de las *Tablas mineralógicas* de Karsten que del Río publicó en 1804 aparecen algunos datos importantes con respecto a estas sustancias, los que por alguna razón del Río no incluyó en sus *Elementos de orictognosia*. Tal el caso de la información relativa a las “partes constitutivas” (esto es, la composición química) de la *nafta*, el *petróleo*, la *brea* y la *pez*. Las partes constitutivas de la *nafta* y el *petróleo* eran, según Karsten, «Hidrógeno; carbón; algún oxígeno», sin que pudieran precisarse las proporciones relativas de tales elementos (1804: 49). Para la *brea* se tienen «Las mismas partes; pero el carbón está más descubierto»; y en cuanto a la *pez*, se señala que, de acuerdo a los análisis de Kirwan¹⁷², ésta contiene «92 betún; 8 carbón» (*ibidem*). Primitivos como puedan parecer, estos análisis informan algo de fundamental importancia: que los constituyentes básicos de todas estas sustancias eran el carbón y el hidrógeno. De manera aún incipiente empezaba a gestarse aquí la identidad de la *nafta*, el *petróleo*, la *brea* y demás sustancias como HIDROCARBUROS.

Otra cosa a notar en estas *Tablas mineralógicas* es que en ellas del Río tuvo el cuidado de anotar, siempre que contó con información al respecto, la existencia de criaderos de los minerales descritos bien fuera en la Nueva España o en alguna otra locación americana. Las fuentes de tales referencias son diversas, tratándose a veces de criaderos estudiados por el propio Andrés Manuel del Río o sus discípulos, y en otras ocasiones, de muestras que le fueron remitidas por otros mineralogistas, más varias referencias a criaderos minerales en los Estados Unidos que le fueron comunicadas por Alexander von Humboldt tras el

¹⁷¹ En la edición de 1832 sus *Elementos de orictognosia* (sustancialmente distinta a la primera edición que aquí analizamos) del Río le cambiara el nombre a la *pez escoriosa* el nombre, sustituyéndolo por el de *asfalto* (con esta ortografía). Ver: (*op. cit.* n. 648).

¹⁷² Richar Kirwan: químico y geólogo irlandés, conocido sobre todo por su *Essay on Phlogiston and the Constitution of Acids* de 1787.

viaje que éste hiciera por dicho país¹⁷³. Dice así del Río en estas *Tablas mineralógicas* que la *nafta* se halla en «El Santuario de Guadalupe»; la *brea* en «Los pantanos de California»; y la *pez* en Zimapán, Hidalgo (*loc. cit.*). Encontramos nuevamente, pues, el “aceite milagroso” de la Villa, mientras que, por otra parte, es probable que la *brea* de los ‘pantanos’ de California a la que se hace referencia corresponda a los mismos lagos de brea que José Longinos Martínez había visitado durante su viaje por la Alta California, apenas una década antes. Por otro lado, la noticia sobre criaderos de *pez* en Zimapán, Hidalgo, corresponde a la misma localidad en la que José Antonio Alzate esperaba encontrar criaderos de carbón mineral, habida cuenta de las señales de *bitumen* existentes en el área (lo que confirma el buen ojo que Alzate debió tener como geólogo de campo).

Andrés Manuel del Río prosiguió trabajando en el problema de la clasificación mineral. En 1827 publicó una traducción del sistema mineral de Jacob Berzelius, de base completamente química, que para entonces empezaba ya a ganar aceptación entre los mineralogistas de todo el orbe. Posteriormente, en 1832, del Río publicó en Filadelfia la “segunda edición” de sus *Elementos de orictognosia*, la que realmente no era una nueva edición de los *Elementos* de 1795 y 1805 sino una obra sustancialmente distinta, en la que del Río adaptaba ya decididamente el sistema de Berzelius, incorporando adicionalmente (cosa que no había hecho Berzelius mismo en la primera versión de su sistema) criterios cristalográficos de clasificación. De estos nuevos *Elementos de orictognosia* de del Río se hizo aún una edición más en 1846, tres años antes del fallecimiento del autor. En esa última versión de su obra del Río incorporó además de criterios químicos y cristalográficos de clasificación la observación de las características microscópicas de los minerales.

Para nuestros fines, de entre estas obras postreras la que debe comentarse de manera particular (aunque ello nos lleve un poco más allá de los límites temporales de la Nueva España) son los *Elementos de orictognosia* de 1832, por cuanto que fue ahí donde del Río dio el giro completo hacia una clasificación mineralógica de base química, pasando del tradicional sistema cuatripartita de “sales”, “tierras”, “metales” y “combustibles” a la división bipartita del reino mineral en “minerales inorgánicos” y “minerales orgánicos”, propuesta por Jacob Berzelius como primera y más fundamental división en la taxonomía mineral. Aquí nos limitaremos a revisar únicamente la segunda de estas dos divisiones, por ser

¹⁷³ Véase la introducción de del Río a las *Tablas mineralógicas* de Karsten (1804).

ésta la clase en la que quedaron comprendidos el *petróleo*, el *betún*, la *nafta*, la *pez* y también ahora el *asfalto* o *chapotote*. Y aquí debe decirse, por principio, que en los sistemas minerales de Berzelius y del Río la clasificación de los “minerales inorgánicos” resultó mucho mejor lograda que la de los “minerales orgánicos”; situación comprensible si se considera que lo que ahora conocemos como *química orgánica* apenas estaba iniciando entonces (de hecho, fue precisamente Berzelius quien propuso la división entre compuestos orgánicos e inorgánicos como la más fundamental en química, y fue también él quien acuñó la expresión de “química orgánica” –Asimov, 1965: Cap. 6-). Así, mientras que para los minerales inorgánicos se tenían categorías bien definidas en base a criterios de composición química (“silicatos”, “carbonatos”, “sulfuros”, “cloruros”, etc.), para los minerales orgánicos no había nada lejanamente similar, y aún la propia clase general de “mineral orgánico” no quedaba ella misma bien definida del todo por criterios puramente químicos. Del Río, pues, definió a los “minerales orgánicos” como:

Fósiles compuestos al modo de las sustancias orgánicas, a las cuales parece deber su origen, es decir, de tres ó cuatro principios, uno de los cuales es el oxígeno, combinados en un solo compuesto, (del Río, 1832.: 72)

Definición claramente inaceptable desde la óptica actual, cuando se entiende que la química orgánica es en lo fundamental la química del carbono.

No contándose entonces con criterios químicos para subdividir en familias a la clase de los “minerales orgánicos”, del Río –y muchos otros mineralogistas- procedieron a crear subdivisiones entre éstos en base, fundamentalmente, a criterios de semejanzas externas, en una clara reminiscencia a los principios de taxonomía mineral anteriores al advenimiento de la química moderna. Nada raro, por tanto, que el grupo de minerales que más suele variar en los diversos sistemas minerales del siglo XIX sea precisamente el de los “minerales orgánicos” o “combustibles no metálicos”¹⁷⁴. Como fuere, del Río procedió a subdividir la clase de los “minerales orgánicos” en seis familias, a saber: 1) “Substancias orgánicas poco descompuestas”; 2) “Resinas fósiles”; 3) “Aceites fósiles”; 4) “Betunes”; 5) “Carbón”; y 6) “Sales [orgánicas]”. Transcribimos a continuación en forma de cuadro esta clasificación,

¹⁷⁴ Lo que puede corroborarse comparando esta clasificación de del Río, por ejemplo y para mencionar sólo un sistema mineral popular en el mundo de habla inglesa y otro en el de habla castellana, con el *Treatise on Mineralogy* (1835) del norteamericano Charles Upham Shepard, o con los *Elementos de Mineralojía* (1860) del polaco-chileno Ignacio Domeyko.

haciendo notar que en este su nuevo sistema mineral de 1832 del Río excluyó al diamante, al azufre nativo y a varios carbones minerales -como el grafito y la antracita- de la clase de los “fósiles orgánicos”, lo que resulta importante por cuanto supone un primer indicio de la separación conceptual que entonces empezaba a darse entre los carbones, el azufre y las sustancias que llegarían a clasificarse como “hidrocarburos”. Esta ruptura marca, asimismo, el fin del tradicional agrupamiento de todas esas materias bajo la ya para entonces arcaica categoría clasificatoria de los “combustibles” o “bitúmenes”.

Fósiles compuestos al modo de las sustancias orgánicas	
Substancias orgánicas poco descompuestas	-Tierra labrantía o mantillo -Turba -Carbón pardo, <i>lignite</i> -Disodila ¹⁷⁵
Resinas fósiles	-Succino -Retinasfalto ¹⁷⁶ -Betún elástico
Aceites fósiles	-Nafta -Hatchetina ¹⁷⁷ -Petróleo
Betunes	-Betún mineral (pez terrosa) -Asfalto
Carbón	-Carbón negro, hulla u hornaguera
Sales [orgánicas]	-Piedra melada, <i>melita</i> ¹⁷⁸ -Humboldtina (oxalita) ¹⁷⁹

¹⁷⁵ ‘Disodila’: tipo de carbón, más conocido como ‘carbón foliado’, o ‘carbón papel’. De color pardo oscuro o negro, tiene consistencia hojosa y se caracteriza por el aroma fétido que produce al arder.

¹⁷⁶ ‘Retinasfalto’: término usado con cierta vaguedad para referirse a diversos tipos de resinas fósiles similares al ámbar, pero que no tienen los característicos colores blanco, amarillo o rojo de éste, teniendo generalmente colores y propiedades más semejantes a las del asfalto u otros hidrocarburos.

¹⁷⁷ ‘Hatchetina’: forma no cristalina de ozoquerita, frecuente sobre todo en Inglaterra.

¹⁷⁸ ‘Melita’: mineral poco común (conocido en inglés como *honeystone*) que se encuentra sólo en algunas localidades de Alemania, Rusia, Austria, Hungría y la República Checa, generalmente asociado con yacimientos de lignito, y que por su color y textura es muy similar al ámbar, ocupándose en joyería. Se trata de una sal de aluminio y ácido melítico, siendo, por tanto, un compuesto orgánico.

De entre todas estas sustancias, las que aquí nos interesan por cuanto corresponden a lo que ahora llamamos “hidrocarburos”, son el *petróleo*, la *nafta*, la *hatchetina*, el *betún elástico*, el *betún mineral* y el *asfalto*. Dejando de lado al *betún mineral* (sobre el que no aparece aquí ninguna información nueva), tenemos que del Río proporciona de los otros minerales de este grupo las siguientes descripciones, de donde hemos extractado solamente la información más relevante para nuestra discusión:

BETÚN ELÁSTICO: [...] Arde con más dificultad que el petróleo, ó más bien es menester que se liquide primero para lo que basta un corto grado de calor. Su destilación da un líquido amarillento muy ligero y combustible... Su análisis dio a Henry el joven¹⁸⁰:

Carbón	52.25	58.26
Hidrógeno	7.49	4.89
Oxígeno	40.10	36.74
Azoeto ¹⁸¹	0-15	0-10

El parage más conocido en que se halla es la mina de Odin en Castleton en Derbyshire, en calizas de capas... (del Río, 1832: 646)

NAFTA: [...] Consta según Saussure¹⁸² de:

Carbón	87.8
Hidrógeno	12.2

Se halla en el mar Caspio; el pais de al rededor es calizo, y el terreno que da la nafta es arenoso y margoso. La nafta que manaba de los cimientos de la obra del convento de las capuchinas de Guadalupe ó *ciudad de Hidalgo* salia de pórfido traquíutico¹⁸³. A ser más abundan-

¹⁷⁹ “Humboldtina”: tipo de oxalato de hierro natural, blando y de color amarillo; otro mineral orgánico poco común.

¹⁸⁰ Se refiere al químico francés Etienne Ossian Henry, conocido como “el joven” para distinguirlo de su padre, también químico, Noël Etienne Henry. Fue director farmacéutico de los hospitales de París, y autor de una *Mémoire sur l'analyse organique*.

¹⁸¹ ‘Azoeto’: nitrógeno.

¹⁸² Nicolas-Théodore de Saussure, químico y botánico suizo, recordado particularmente por sus procedimientos mejorados de análisis químico orgánico y por sus estudios sobre la fermentación. Su obra más célebre fue: *Recherches chimiques sur la vegetationism*.

¹⁸³ ‘Pórfido traquíutico’: tipo de roca ígnea compuesta por feldespatos, común en la zona central de México, en donde se le conoce con el nombre de “chiluca”. Es muy apreciada para construcción, aunque es difícil de trabajar debido a su gran dureza.

te se podría haber alumbrado con ella la ciudad de México como se ilumina la de Génova con el de Amiano en el estado de Parma, descubierto en 1802¹⁸⁴. (*loc. cit.*)

HATCHETINA: [...] Se funde bajo del punto de ebullición del agua: da aceite por la destilación, dejando carbón, y se disuelve fácilmente en éter. [...] (*op. cit.*: 647)

PETRÓLEO: [...] Se cria en terrenos de arenisca, arcilla apizarrada, y en capas de carbon ó junto á ellas, y en parte en los de acarreo; y á veces como en Alsacia está tan penetrada la arenisca que se hace hervir con agua para sacarlo. Consta según Thomson¹⁸⁵ el de Persia de:

Carbón	82.2
Hidrógeno	14.8

Es de grande uso en los muchos países donde se cria para alumbrarse, untar los carros, calafatear los buques, resguardar de la putrefacción los cables y las estacas, é impedir que lleguen los insectos a los árboles frutales, y los Egipcios hacían con el sus momias. Se saca por el arte del carbon de piedra puro, y del petróleo destilado se saca la nafta, de suerte que se puede decir que pasan uno á otro, y pudieran constituir como antes un género que se llama-se petróleo, y se dividiese en comun y en nafta. (*op. cit.*: 647-648)

ASFALTO: ... – Chapopote?

[...] Se halla en Albania en capas muy gruesas en una montaña de arenisca, y los mismo será el del mar muerto donde andan flotando los pedazos, como en el lago de la isla Trinidad y en las costas de Vera Cruz y Tabasco... Sirve para quemar, para fuegos de artificio, para el lacre negro y para varnices; y el negro puro que da, disuelto en cinco partes de en peso de nafta es hermosísimo. (*op. cit.*: 648-649)

Varios puntos deben observarse en estas descripciones:

1. El análisis cuantitativo aparece aquí ya como práctica común. Particularmente notable resulta que en cuanto al *petróleo* y la *nafta* se empezara a constatar que dichas sustancias se componían en lo fundamental tan sólo de carbón e hidrógeno. Esto es, que la construcción del concepto moderno de “hidrocarburo” seguía su curso. No obstante, pasaría aún algún tiempo antes de que se considerara que en otras sustancias asociadas con el *petróleo*, como el *betún* y el *asfalto*, los componentes esenciales eran igualmente carbono e hidrógeno, siendo accidental en ellas la presencia de otros elementos químicos.
2. Estas son las primeras noticias precisas que se conocen en lengua castellana sobre el tipo de estratos geológicos en los que se encontraban el *petróleo*, el *asfalto* y demás

¹⁸⁴ Me ha sido imposible precisar esta referencia de del Río.

¹⁸⁵ Thomas Thomson: químico y mineralogista escocés, firme opositor de James Hutton, fundador de la *Wernerian Natural History Society of Edinburgh*, y autor de diversos manuales y libros de texto.

sustancias, pareciendo ya clara entonces la frecuente ocurrencia de todas éstas en terrenos de rocas calizas o areniscas. Conocimientos empíricos de este tipo serían hacia inicios del siglo XX fundamentales en la prospección petrolera, pues lo que se buscaba entonces era, ante todo, estratos rocosos capaces de albergar petróleo. Nótese, sin embargo, que del Río recupera una tesis semejante a la de Alzate sobre una supuesta asociación entre los criaderos de *petróleo* y los de carbón mineral (cuestión esta que no se aclararía sino hasta el siglo XX). Nótese, asimismo, la constatación hecha por del Río de que la *nafta* de la Villa de Guadalupe brotaba de estratos de roca ígnea, fenómeno este no investigado –hasta donde conozco–, y que tendría que considerarse como una anomalía, por cuanto que según la teoría del origen orgánico del petróleo en las rocas ígneas no debería haber acumulaciones de hidrocarburos¹⁸⁶.

3. Nótese, de manera muy particular, los diversos reportes de del Río sobre experimentos de destilación de este tipo de sustancias. El hecho resulta de capital importancia por dos razones. La primera, porque la destilación será una de las piezas capitales para finalmente reducir este conjunto de materias con variados estados de agregación y propiedades organolépticas a un común denominador, constancia mediante de que por destilación todas ellas producen la misma sustancia: lo que entonces se llamaba *nafta*, y lo que actualmente nosotros diríamos debió ser una mezcla de keroseno y gasolina. En realidad a del Río le faltó aquí un poco de atrevimiento para concluir que no sólo el *petróleo* y la *nafta* podían ser especies de un género común, sino que lo mismo era también el caso con el *betún elástico* y la *hatchetina*. Por otra parte, la posibilidad de obtener por destilación aceites combustibles ligeros a partir

¹⁸⁶ Quizá valga la pena apuntar aquí que a pesar de la generalizada aceptación con que cuenta hoy en día la teoría biogénica del origen del petróleo ésta se halla en realidad lejos de haberse demostrado más allá de toda duda razonable. Hay, por el contrario, argumentos plausibles a favor de teorías de tipo abiogénico, siendo una de las puntas de lanza de los defensores de éstas –muchos de ellos científicos de la antigua Unión Soviética– el hecho de que en lugares como los montes Cáucaso se han encontrado grandes yacimientos petrolíferos en terrenos de rocas ígneas, hecho que va totalmente en contra de lo que la teoría del origen orgánico del petróleo predice. En Occidente, el principal promotor de la teoría abiogénica ha sido el físico Thomas Gold. Para una exposición general ésta, véase su *The Deep Hot Biosphere: The Myth of Fossil Fuels* (2001). Sobre la historia de las ideas en torno a la naturaleza y origen de los hidrocarburos en general, remitimos a la obra de Robert H. Dott y Merrill J. Reynolds (1969), *Sourcebook for Petroleum Geology*, imprescindible para el tema.

de petróleos y bitúmenes más pesados sería la clave para el surgimiento de la industria petrolera moderna durante el siglo XIX.

4. Nótese que a la lista de los usos que ya desde la antigüedad tenían estas sustancias del Río agrega algunos más o menos nuevos (como el empleo del petróleo como lubricante, o el del asfalto para la elaboración del pigmento ‘negro de humo’), y destacadamente señala la utilidad de las sustancias más ligeras de este grupo como aceites para iluminación. De ahí el comentario sobre la posibilidad de que la *nafta* de la Villa pudiera emplearse para el alumbrado de la Ciudad de México. Y sería precisamente la demanda de aceites iluminantes lo que detonaría durante el siglo XIX el crecimiento de la industria petrolera moderna en el mundo.
5. Tras tantos años de residencia en Nueva España/México finalmente del Río da cuenta de la existencia de acumulaciones de algo que en primera instancia llamó ‘*asfalto*’ en las costas de Veracruz y Tabasco. No parece, sin embargo, ni que del Río hubiese conocido personalmente tales acumulaciones, ni recibido muestras, ni sabido de los usos de tales sustancias en el país. Pese a ello, del Río hizo en una sola línea una maniobra conceptual que sería fundamental para integrar al chapopote al grupo de los hidrocarburos: del Río propone “chapopote” como denominaciones alternativa del *asfalto* (aunque no sin alguna vacilación, como lo muestra el signo de interrogación “?” que pospuso a “chapopote”), identificando ambas materias como una misma sustancia. Con ello el chapopote no sólo aparece mencionado por vez primera en un texto científico del siglo XIX, sino que recibe también la identificación que eventualmente le llevaría a quedar integrado como un miembro más de la familia del “petróleo”, una vez que se asumiera (como sucedió durante el siglo XIX) que el asfalto era un hidrocarburo más, fundamentalmente idéntico al petróleo por lo que a composición química se refiere.

Con esto último quedan puestas ya las bases para la formación, primero, del concepto de “petróleo” como término genérico comprensivo para el variopinto grupo de sustancias a las que actualmente nombramos como “hidrocarburos”, y queda sugerida, asimismo, la pertenencia del chapopote a dicha familia de sustancias, las que por vez primera se consideran como “compuestos orgánicos”. Tenemos así, al inicio casi de la vida independiente de

México, el terreno preparado para que esa entidad de construcción esencialmente cultural que era el chapopote prehispánico se convierta ahora en un nuevo tipo de entidad, igualmente construida e igualmente cultural, a la que llamamos “petróleo”, la que en el siglo XIX resultaría definida menos por sus propiedades químicas (las que no se entendieron con alguna claridad sino hasta el siglo XX) que por sus posibilidades de transformación industrial.

Puestas las bases conceptuales necesarias para la construcción de nuestro moderno concepto genérico de “petróleo” el destino del antiguo chapopote prehispánico estaba echado: sería sólo cuestión de tiempo para que éste acabara siendo definitivamente subsumido bajo el concepto utilitario de “petróleo”, primero, y eventualmente bajo el concepto químico de “hidrocarburo”.

CAPÍTULO IV EPÍLOGO Y CONCLUSIONES

4.1 - Epílogo

En su reciente *Diccionario del Náhuatl en el español de México* Montemayor (2007) ha capturado bien (mucho mejor que la RAE) el uso real que el vocablo “chapopote” recibe actualmente en México: «Asfalto o sustancia más pesada del petróleo crudo, que mezclada con gravilla y arena es empleada para pavimentar calles y carreteras». Esto es, que de haber sido una denominación amplia, aplicada en principio todo tipo de hidrocarburo del suelo, en el transcurso de los siglos XIX y XX el campo semántico del término se estrechó hasta quedar restringido a la fracción más pesada de las mezclas de hidrocarburos terrestres que conocemos con el nombre genérico de “petróleo”; esto es, que el chapopote dejó de significar “petróleo” en general para pasar a significar exclusivamente *asfalto*, siendo la pavimentación de caminos el único uso regularmente asociado ahora con el chapopote. El proceso por el cual se operó esta reducción en la extensión del concepto “chapopote” no es del todo claro, aunque los indicios disponibles apuntan a que tal proceso aconteció fuera de México, siendo probablemente su principal responsable Alexander von Humboldt.

Hasta donde hemos logrado investigar, la primera aparición del término en un impreso europeo, en su versión de “chapapote”, se dio 1804, y no en un texto en lengua española, sino en uno alemán: los *Annalen der Physik* editados por Ludwig Wilhelm Gilbert. En dicha publicación, Gilbert utilizó el término “chapapote” como sinónimo de “brea” o “asfalto” (Gilbert, 1804: 447). No obstante, parece que quien realmente popularizó el término “chapapote” fue Alexander von Humboldt, quien en su compilación de obras de titulada *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent: Fait en 1799, 1800, 1801, 1803 et 1804* que empezó a aparecer en 1807 presentó “chapapote” también como término equivalente a “asfalto”, ello en su descripción del gran Lago de Asfalto de la Isla de Trinidad. Escribió Humboldt como parte del relato de su viaje por la provincia de Guanaguana, Venezuela, que:

Desde Punzera el camino se dirige por Terecen y Nueva Palencia, que es una nueva colonia de las Canarias, hacia el Puerto de San Juan, situado en la margen derecha del río Areo, y es

sólo cruzando ese río en piragua que el viajero puede llegar a las famosas fuentes de petróleo (o alquitrán mineral) de Buen Pastor. Se nos describieron éstas como pequeños pozos o embudos excavados por la naturaleza sobre un terreno margoso. Este fenómeno nos recuerda el lago de asfalto o *chapapote* de la Isla de Trinidad, que dista del Buen Pastor tan sólo 35 leguas marinas en línea recta. (Humboldt, 1817: 131)

Considerando que esta obra de Humboldt tuvo una difusión masiva y que llegó a constituir la referencia más conocida e importante sobre la historia natural de la América tropical en el siglo XIX, nada raro que en Europa se extendiera pronto la idea de que el “chapapote” (término que ignoramos si fue el producto de una mala interpretación de “chapopote” por parte de Humboldt o Gilbert, o una voz realmente usada por los habitantes del Caribe) era una palabra nativa americana referida específicamente al asfalto de la Isla Trinidad, y en todo caso a los asfaltos americanos en general (pero no así a los aceites de piedra más ligeros). El chapapote quedó particularmente asociado con las Antillas y la Isla de Trinidad, y su significado limitado al de “asfalto”. Así fue, por ejemplo, en el entonces popular *Handbuch der Naturlehre [Manual de ciencia natural]* del Dr. G. W. Muncke (obra en la que el autor usó, sin embargo, la forma “chapopote” -1830: 245-), o en los ya referidos *Diccionario marítimos español* y en los diccionarios de la RAE (ver p. 109). Parecería, pues, como si Alexander von Humboldt hubiese sido el principal causante de que “chapopote” y “chapapote” se confundieran, y que la extensión del concepto se redujera al asfalto, cuando en épocas prehispánicas este término había comprendido también a los aceites minerales más ligeros.

Pero no mucho después de que empezaran a circular los *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent* de Humboldt llegaron también a Europa las primeras noticias sobre el específico uso del término “chapapote” en México para referir a lo que en otros lugares se conocía como “petróleo”. El primero en dar noticia de ello debió ser, con toda seguridad, el Capitán Francis George Lyon, cuyo *Journal of a Residence and Tour in the Republic of Mexico* fue una obra bastante popular en Inglaterra (en donde Lyon era una connotada *socialité*). Pero en todo caso la identificación entre el “chapapote” y el “asfalto” ya debía estar bastante bien establecida, y en lo sucesivo y aun cuando esta voz –o “chapopote”- se reconociera como referida a una sustancia proveniente de México, ésta habría de entenderse como referida al asfalto sólido y no a los “petróleos” líquidos. Tal sucedió, como vimos, con Andrés Manuel del Río, quien en la edición de 1832 de sus *Elementos de*

orictognosia identificó vacilantemente al *asfalto* de México con el *chapopote*. En todo caso, en donde por vez primera se hizo la identificación específica entre el chapopote de México y el asfalto fue en Francia, siendo que dos diferentes publicaciones aparecidas 1837 (sin que sea claro quién copió a quién) se refirieron entonces al “chapopote” –así escrito– como el “asfalto de México”. Las publicaciones en cuestión fueron los *Annales de chimie et de physique* editados por los químicos Joseph Louis Gay-Lussac y Dominique-François Arago (Gay-Lussac: 359), y los *Annales des mines* editados por el Ministerio de Puentes, Caminos y Minas de Francia. Esta última publicación resulta particularmente relevante por cuanto que ella contiene uno de los análisis químicos más detallados practicados durante el siglo XIX a los chapopotes de México. Citamos un fragmento de dicha publicación:

Asfalto de México

Este asfalto lleva en México el nombre de *chapopote*. Sus yacimientos son desconocidos. Es negro, muy brillante y desprende un olor extremadamente fuerte y desagradable. Funde por debajo de los 100°.

Polvo.....negro
Densidad.....1,063

1,000 ha dado 0,028 de cenizas compuestas por granos de cuarzo. 0,031 ha dado 0,252 de agua y 0,862 de ácido carbónico, del cual:

Hidrógeno.....9,30
Carbono.....79,18
Oxígeno y azoe.....8,72
Cenizas.....2,80
100

(*Commission de Annales des Mines*, 1837: 224)

A partir de este punto las referencias al *chapopote* como variedad de asfalto propia de México serán más o menos frecuentes en textos europeos y norteamericanos sobre mineralogía e historia natural.

Por lo que a los autores mexicanos toca, resulta notorio que el término “chapopote” sea poco frecuente en textos del siglo XIX mexicano, siendo que cuando los autores mexicanos se refirieron a los hidrocarburos del suelo usaron más frecuentemente términos como “petróleo”, “betún”, “bitumen” o “asfalto”. Un estudio detallado de esto sale de nuestro marco temporal. Consideremos tan sólo que uno de los ingenieros mineros más destacados de ese siglo, Santiago Ramírez, interpretó el término “chapopote”, muy en consonancia con

los químicos y mineros franceses, como sinónimo de “asfalto”. Escribió Ramírez en relación al Río Chapopote en las cercanías de Jalapa, Veracruz, que:

Sobre esta pizarra [en la margen del río] se encuentra, como se ha dicho ya, el basalto, que entre otras particularidades presenta la de que por sus grietas naturales, por sus planos de estratificación, y aún por las caras de crucero, brota hasta extenderse por la superficie, el betún mineral conocido con el nombre de asfalto, y vulgarmente con el de *chapopote*. (Ramírez, 1884: 198)

Por su parte, el autor del primer estudio específicamente dedicado a los yacimientos petrolíferos de México, el ingeniero Juan de Dios Villarello, acentuó aún más esta particular caracterización del “chapopote” como término exclusivamente referido a los tipos de crudos más pesados, siendo que en el siguiente fragmento, tomado de su referido estudio, publicado en 1908, Villarello parecería considerar al chapopote, incluso, como una sustancia diferente al petróleo:

Los hidrocarburos líquidos obtenidos hasta hoy de las regiones petrolíferas antes mencionadas [la Huasteca, Papantla y el Istmo de Tehuantepec], y aun por las perforaciones que han alcanzado mayor éxito comercial, se encuentran más ó menos evaporados, oxidados ó sulfurados; y por lo tanto, el producto que sale por los pozos, es bastante pesado, escaso en aceites iluminantes, es de base asfáltica y de color negro. Este producto es conocido en México con el nombre de “chapopote”, nombre que aceptaré en todo este estudio, porque creo impropio llamar “petróleo crudo” al resultado de la evaporación, oxidación o sulfuración de un petróleo, es decir, al residuo que queda de un petróleo crudo, cuando ha perdido éste la mayor parte de los hidrocarburos ligeros ó aceites iluminantes que contenía. (Villarello: 6)

Y si bien Villarello no logró imponer que el término “petróleo” se reservara para los aceites ligeros y “chapopote” para los hidrocarburos pesados, lo cierto es que en el siglo XX el uso de “chapopote” en textos técnicos decayó, quedando básicamente como un vocablo del habla popular, reservado, como escribió Montemayor, para el «asfalto o sustancia más pesada del petróleo crudo».

Como sea, es claro que Villarello representa la culminación del proceso de formación conceptual que en este trabajo hemos rastreado: para Villarello era ya evidente que, en todo caso, “chapopote” debía ser una variedad particular del género “petróleo” (y no al revés), y que la categoría más amplia para abarcar a todas estas sustancias era una de base netamente química: la categoría general de “hidrocarburo”. La parte del proceso histórico que llevó a Villarello a ver con naturalidad, ya a inicios del siglo XX, la subsunción del concepto “chapopote” bajo el de “petróleo”, y la de éste último bajo la categoría general de “hidrocarburo” corresponde a una serie de particulares desarrollos en la tecnología, la in-

dustria y las ciencias químicas y de la Tierra, que no podemos tratar ya de exponer, pues ello merecería otro trabajo de la extensión de éste. Señalemos tan sólo que el factor clave en la formación del moderno concepto de “petróleo” tendría que rastrearse, a nuestro juicio, en el desarrollo de la moderna tecnología de la refinación, pues fue la posibilidad de extraer por destilación el “aceite iluminante” (lo que actualmente llamamos *keroseno*) de diversas variedades de *bitumen*, *brea mineral*, *chapotote* y *pez* el principal factor que permitió entender todas esas sustancias como variedades peculiares de una clase general de sustancias, las que con el avance de la química orgánica llegarían a entenderse como los “hidrocarburos”. Será en algún otro momento que tratemos el asunto con la extensión que éste requiere.

5.2 - Conclusiones

Lo que este trabajo debía mostrar lo ha hecho ya –si ha logrado su cometido- en su cuerpo principal, siendo los puntos centrales que debían investigarse y desarrollarse aquellos que se enunciaron desde la introducción. Recapitulando brevemente, creemos poder afirmar, en primer lugar, que este trabajo ha podido demostrar que una entidad presuntamente ‘natural’ como se supone es el petróleo puede -y debe- entenderse mejor como el objeto de un proceso de construcción histórica, que no como una entidad supuestamente delimitada y agotada en las determinaciones de un orden ‘natural’ hipotéticamente ajeno a las prácticas y conceptos humanos; prácticas y conceptos que son ellos mismos, desde luego, objetos de un proceso constructivo que acaece en y a través de la historia. En otras palabras, creemos haber podido *desnaturalizar* al petróleo, al mostrar que “petróleo” no es ni ha sido el nombre de una sustancia más o menos bien delimitada por algún cierto conjunto de cualidades ‘naturales’ evidentes, pues “petróleo” habría que entenderlo, antes bien, como el nombre de una categoría de sustancias con propiedades sensiblemente diversas, históricamente construida a partir de otras entidades (de carácter similarmente genérico y definiciones vagas), tales como las “breas”, los “bitúmenes”, los “betunes” y, por supuesto, los “chapototes”.

Rota esa noción del petróleo como un elemento ‘natural’ fijo y anterior a toda historia humana, éste se revela ahora como el objeto de una historia rica y compleja, en la que se entrelazan prácticas y conceptos de los más diversos órdenes (científicas, tecnológicas, industriales, médicas, comerciales, simbólicas, religiosas, etc.), resultando, por tanto, que al

petróleo habría que entenderlo ante todo como una *entidad cultural*, en el sentido que para este concepto hemos definido en la introducción. Las preguntas que quedan abiertas aquí son, por una parte, la cuestión de qué otras presuntas entidades ‘naturales’ podrían y tendrían que entenderse como otras tantas entidades culturales, siendo que tal cuestión conduce en última instancia a la fundamental pregunta de si acaso podría haber en el mundo humano algo que pudiera no ser una entidad cultural. Queden éstas aquí como cuestiones abiertas.

En un segundo momento, creemos que este trabajo ofrece una posible ruta de investigación para otras inquisiciones que de modo similar a ésta coloquen en tela de juicio el presunto estatus ‘natural’ de otras entidades materiales. El quid está aquí en que el carácter de términos genéricos que ostentan vocablos como “petróleo” o “chapopote” no sólo no es infrecuente sino que, antes bien, en un sentido todos los términos referidos a sustancias y materiales son por fuerza términos genéricos, de lo que resulta, por tanto, que con relación a cualquier sustancia o material cabe preguntarse por lo menos cuándo y cómo se construyó el concepto en cuestión y su designación. Esto es, que en respecto a términos tales como “hule”, “plata”, “carbón” o cualquiera otro referido a sustancias o materias tendría que asumirse por principio que el término y el concepto que hay tras él son el resultado de un proceso constructivo, jalonado por determinaciones culturales de los más diversos órdenes, mediante el cual se acabó comprendiendo a ciertas y ciertas materias, pero no a otras. Podría preguntarse, así por ejemplo, en qué momento el concepto “hule” se amplió para comprender también a los polímeros sintéticos; o por qué razón el concepto “plata” no abarcó también al “oro” si la única diferencia aparente a primera vista entre estos dos es su color; o cómo exactamente fue que el “diamante” llegó a entenderse como una forma de “carbón”... cosa que no es obvia en sentido alguno. Tratar de sostener la postura contraria (esto es, suponer que “hule”, “plata”, “carbón” y similares son categorías clara y autoevidentemente demarcadas por la naturaleza) es sencillamente empeñarse en sostener una forma particularmente burda y estéril de sustancialismo metafísico de corte naturalista, insostenible a la luz de las más rudimentario conocimiento de la historia y la antropología cultural de las sociedades humanas.

Pero aquí debe notarse que preguntarse por el proceso constructivo de un concepto con miras a *desnaturalizarlo*, contrastarlo con otros del pasado, o intentar reconstruir su historia, son todas ellas operaciones que nos enfrentan con la fundamental cuestión de si los

criterios de identidad sustancial en que se fundamenta la construcción de las categorías de sustancias y materiales son o no los mismos para las diversas sociedades a lo largo del tiempo. Queda claro que a nuestro entender tales criterios de identidad sustancial son tan históricos como cualquier otra creación humana, y que nada en la naturaleza –la humana o la de las cosas- obliga a que las categorías y las taxonomías deban construirse de acuerdo a supuestos criterios y principios universales. Resulta, así pues, que elaborar historias constructivas como la aquí realizada acerca del chapopote/petróleo supone previa y necesariamente reflexionar y discutir cuáles son los criterios de identidad sustancial en los que se fundara la visión del mundo de las culturas o épocas con las que confrontemos nuestros propios conceptos y taxonomías. Es en este sentido particular que aspiramos a que este trabajo pueda servir de modelo a los interesados en desnaturalizar otras presuntas entidades ‘naturales’ a fin de estudiar y trazar su historia.

Por otra parte y en un terreno más concreto, este trabajo debe considerarse como una investigación exhaustiva de las sustancias que ahora conocemos con la etiqueta de “hidrocarburos” entre los pueblos indígenas de Mesoamérica y en la Nueva España, a resueltas de la cual habría que recomponer radicalmente las nociones que han dominado entre los historiadores del petróleo en México. Esto tendría que ser así por cuanto que nuestra investigación revela que el chapopote no fue, como a menudo se ha supuesto, una materia que entre las culturas indígenas tuvo algunos pocos usos de escasa relevancia, y que habría sido prácticamente ignorada por los españoles. Todo apunta, por el contrario, a que el chapopote fue entre los pueblos prehispánicos una sustancia subjetiva y objetivamente valorada y estimada, destinada a usos ceremoniales, médicos y sociales, a la vez que también en ciertas regiones un importante material para diversas aplicaciones de carácter utilitario, cuya posesión llegó a constituir entre los olmecas de San Lorenzo Tenochtitlan, de hecho, una herramienta de control político. Y tras la conquista española si bien el chapopote perdió usos y pasó a un segundo plano, este no desapareció de modo alguno, pues además de que varios de sus usos indígenas continuaron vigentes, los propios españoles supieron aprovecharse de esta sustancia como impermeabilizante (y como medicamento y ofrenda votiva en el caso del aceite de la Villa de Guadalupe). Puede afirmarse, por tanto, que los hidrocarburos, identificados primero como “chapopote” y luego como “petróleo”, han estado presentes de forma ininterrumpida en la vida del mexicano desde por lo menos el 1,200 a. de C. y

hasta la fecha... tiempo de permanencia sólo comparable a la de sustancias y artículos tales como el maíz, el chile, el copal, el maguey o el hule, todos los cuales constituyen también importantes señales definatorias de la identidad cultural mexicana.

Y esta última constatación nos lleva a nuestro comentario final: que bien al contrario de lo que se asume en muchas historias del petróleo, el surgimiento de la moderna industria petrolera en México a inicios del siglo XX lejos de ser una importación absoluta fue más bien una especie de continuación y una derivación de esa añeja cultura de aprovechamiento y uso del chapopote, siendo que desde mediados del siglo XIX hubo mexicanos que vieron en el surgimiento de nuevas formas de aprovechamiento industrial de esta sustancia y la aparición de nuevos mercados para sus derivados la oportunidad de explotar más intensamente el chapopote que nunca desde tiempos prehispánicos había estado ausente de la vida cotidiana de los habitantes de las regiones petrolíferas de México. Y quizá este carácter autóctono de la milenaria explotación del chapopote ayude a entender por qué desde el inicio de la industria petrolera moderna en México hubo una peculiar conciencia de que los extranjeros estaban apropiándose abusivamente de algo que originariamente era de los mexicanos. Tan peculiar sentimiento (comprobable en todo tipo de documentos y testimonios de las primeras décadas del siglo XX) podría entenderse mejor si se concediera que la permanencia en tiempo profundo de una sustancia entre los usos y las prácticas de un pueblo acaba por generar en éste un cierto sentimiento de apego y respeto hacia la sustancia en cuestión. Y este particular sentimiento del mexicano hacia el chapopote/petróleo ayudaría a entender, a su vez, el generalizado apoyo popular con que contó Lázaro Cárdenas para llevar a cabo esa riesgosa maniobra política que fue la Expropiación de 1938. Como sea (y es claro que para sustentar estas tesis haría falta otro trabajo de investigación –que nos proponemos llevar a cabo en el futuro-), el hecho es que cualquier intento por entregar el chapopote/petróleo a los capitales privados –nacionales o internacionales- equivaldría a entregar no sólo un recurso natural de valor estratégico sino también, de hecho, un elemento constitutivo de la identidad y la cultura de México. Un pueblo que ha convivido y aprovechado el chapopote desde tiempos inmemoriales sencillamente no puede entregar el control de dicho recurso a potencias extranjeras, bajo el burdo alegato de ser “incapaz” de aprovecharlo por sí mismo.

BIBLIOGRAFÍA

En todos los casos en los que no se consignan traducciones directas al español, las traducciones de los pasajes citados han sido preparadas por el autor.

Abreviaturas usadas: PEMEX: Petróleos Mexicanos

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

A.A.V.V. (1971) - *Textos de medicina náhuatl*. Selección y estudios de Alfredo López Austin. Secretaría de Educación Pública. Colección “Sep-setentas”, No. 6. (Citado a partir de la reedición del Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. Serie de cultura náhuatl, Monografías, No. 19. 1984).

Academia Farmacéutica (1846) - *Farmacopea mexicana*. Imprenta de Manuel N. de la Vega. México.

Acosta, José de (1590) – *Historia natural y moral de las Indias*. Sevilla. (Citado a partir de la edición de José Alcina Franch, con introducción y notas del mismo. Editorial Dastin. Colección “Crónicas de América”, No. 43. Madrid. S/f.).

Acosta Saignes, Miguel (1945) - *Los pochteca: Ubicación de los mercaderes en la estructura social tenochca*. Acta Antropológica I:I. México.

Aguilera, Carmen (1980) – “Algunos datos sobre el chapopote en las fuentes documentales del siglo XVI”; en *Estudios de cultura náhuatl*, Vol. XIV, p. 335. UNAM. México.

Agricola, Georgius (nombre latinizado de Georg Bauer) (1556) – *De Re Metallica*. Citado a partir de la traducción al inglés de la edición latina original realizada por Herbert Clark Hoover y Lou Henry Hoover, publicada originalmente en *The Mining Magazine*; Londres, 1912.

Alfaro Santa Cruz, Melchor de (1579) – “Relación de la Provincia de Tabasco”; en *Relaciones histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán. Volumen II*. Edición preparada por Mercedes de la Garza, Ana Luisa Izquierdo, Ma. del Carmen León y Tolita Figueroa, bajo la dirección de Mercedes de la Garza. Paleografía de Ma. del Carmen León. Estudio introductorio de Mercedes de la Garza y Ana Luisa Izquierdo. Dos volúmenes. Instituto de Investigaciones Filológicas, Centro de Estudios Mayas, UNAM. México. 1983.

Alvarado Tezozómoc, Fernando (1598) – *Crónica mexicana*. Versión anotada por Manuel Orozco y Berra. Editorial Porrúa; México, 1975.

Álvarez de la Borda, Joel (2005) – *Los orígenes de la industria petrolera en México 1900-1925*. PEMEX, México.

Álvarez de la Borda, Joel (2006) – *Crónica del petróleo en México: De 1863 a nuestros días*. PEMEX. México.

Alzate y Ramírez, José Antonio de (1770) - *Descripción del Barreno inglés: Instrumento muy útil y necesario para los mineros y labradores*. Joseph de Jáuregui, impresor. México.

- Alzate y Ramírez, José Antonio de (1788-1797) – *Gacetas de literatura de México*. México. (Citadas a partir de la reimpresión en cuatro volúmenes preparada por Manuel Buen Abad. Puebla, México. 1831).
- Alzate y Ramírez, José Antonio de (1794) - *Descubrimientos del carbón mineral y petróleo en México*. Edición facsimilar de la memoria manuscrita inédita titulada “Proyecto del bachiller José Alzate Ramírez sobre el descubrimiento y uso del carbón mineral”. Paleografía y notas de José Sánchez. *Cuadernos de Quipu*, No. 3. Sociedad Mexicana de Historia de las Ciencias y la Tecnología. México. 1988.
- American Petroleum Institute (1961) – *History of Petroleum Engineering*. D. V. Carter, editor en jefe. American Petroleum Institute. Dallas, Texas.
- Andrade Muñoz, Germán Luis (2006) – *Un mar de intereses: La producción de pertrechos navales en Nueva España, siglo XVIII*. Instituto Mora. México.
- Arizpe, Rafael R. (1900) – *El alumbrado público*. La Europea Editorial. México.
- Asimov, Isaac (1965) – *A Short History of Chemistry: An Introduction to the Concepts and Ideas of Chemistry*. Double Day & Co. Nueva York.
- Aureliano, Ramón, et al. (1996) - *Índice de las Gacetas de Literatura de México de José Antonio Alzate y Ramírez*. Instituto Mora. México.
- Ávila Aldapa, Rosa Mayra (2002) – *Los pueblos mesoamericanos*. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Bargalló, Modesto (1955) – *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Bartolache, José Ignacio (1772) - *Mercurio volante con noticias importantes y curiosas sobre varios asuntos de física y medicina*. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, editor. México. (Citado a partir de la reedición en facsímil publicada por Roberto Moreno y de los Arcos, con texto introductorio del mismo, con el título de *Mercurio volante (1772-1773)*. UNAM. México, 1979).
- Beltrán, Alberto (1968) – *El petróleo y México*. Colección “Cuadernos de cultura popular”. Secretaría de Educación Pública. México.
- Bernabéu Salvador (editor) (1994) – «*Diario de las expediciones a las Californias*» de José Longinos. Estudio introductorio y notas de Salvador Bernabéu. Editorial Doce Calles. Madrid.
- Bowers, Brian (1998) - *Lengthening the Day: A History of Lighting Technology*. Oxford University Press. Nueva York.
- Brown, Jonathan C. (1993) - *Oil and Revolution in Mexico*. University of California at Berkeley. Berkeley. (Citado a partir de la traducción al español, publicada con el título de *Petróleo y revolución en México*. Siglo XXI. México. 1998).
- Byrd Simpson, Lesley (1961) - *Journal of José Longinos Martínez: Notes and Observations of the Naturalist of the Botanical Expedition in Old and New California and the South Coast*. John Howell, editor. San Francisco, California.

- Carreón Blaine, Emilie (2006) – *El olli en la plástica mexicana: El uso del hule en el siglo XVI*. Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM. México.
- Cervantes de Salazar, Francisco (1914) – *Crónica de la Nueva España, que escribió el cronista de la Imperial Ciudad de México Francisco Cervantes de Salazar*. Edición preparada por *The Hispanic Society of America*, publicada en español a partir del manuscrito conservado en la Biblioteca Nacional de España. Madrid. (Citado a partir de la edición de 1971 preparada por Manuel Magallón. Editorial Atlas. Madrid).
- Chipman, Donald E. (1967) – *Nuño de Guzmán and Pánuco in New Spain 1518-1533*. The Arthur H. Clark Co. Glendale, California. (Traducido como *Nuño de Guzmán y la provincia de Pánuco en Nueva España 1518-1533*. Centro de Investigaciones y Estudios en Antropología Social/El Colegio de San Luis/Universidad Autónoma de Tamaulipas. México. 2007).
- Clavijero, Francisco Javier (1780) – *Historia antigua de México*. Cesena, Italia. (Citado a partir de la traducción directa del italiano realizada por el Dr. Francisco Pablo Vázquez, con el título de *Historia antigua de México, sacada de los mejores historiadores españoles y de manuscritos y pinturas antiguas de los indios, divididos en diez libros, adornado de cartas geográficas y litografías, con disertaciones sobre la tierra, animales y habitantes de México*. Editorial Valle de México. México. 1978).
- Coe, Michael D. y Diehl, Richard A. (1980) - *In the Land of the Olmec: The Archaeology of San Lorenzo Tenochtitlan*. University of Texas at Austin. Austin, Texas.
- Commission de Annales des Mines* (1837) – *Annales des Mines ou Recueil de Mémoires sur l'Exploitation des Mines et sur les Sciences et les Arts qui Rapportent. Troisième Série, Tome XIII*. Chez Carilian-Goeury, editor. París.
- Cortés, María Eugenia y Ramírez, Francisco Pablo (1998) – “Rescate de antiguas medidas iberoamericanas”; en *Boletín de la Sociedad Mexicana de Física*, 12(1).
- Cruz, Martín de la (1552) – *Libellus de medicinalibus indorum herbis*. Manuscrito azteca traducido al latín por Juan Badiano, conocido también como *Códice Cruz-Badiano* o *Códice Badiano*. Edición facsimilar acompañada de una versión española preparada por Ángel María Garibay K., con estudios y comentarios de varios autores. Instituto Mexicano del Seguro Social; México, 1964. (Segunda edición, producida en dos tomos, en colaboración con el Fondo de Cultura Económica; México, 1991). (Las citas del facsímile se hacen indicando número de fojas, antecedido de la abreviatura ‘F’; las citas en números arábigos sin otra indicación corresponden a páginas en la sección de transcripción, estudios, comentarios e índices).
- Díaz del Castillo, Bernal (1632) – *Verdadera historia de los sucesos de la conquista de la Nueva-España*. Imprenta Real. Madrid. (Citado a partir de la edición contenida en (Vedia, 1862), *vide infra*).
- DeGolyer, Everette Lee (1914) – “History of the Petroleum Industry in Mexico”. Conferencia presentada ante la *Mexican Oil Association* en Tampico, el 11 de marzo de 1914. Copia mecanográfica en el Archivo Histórico de PEMEX: Fondo Expropiación, caja 3,000, expediente 77,745, fojas 10-20. Parte de esta conferencia se publicó con el título de “Historical Sketch of Oil in Mexico” en el *Gas and Oil Journal*, 12(45), 1914.

- Diccionario marítimo español, redactado por orden del Rey, nuestro Señor* (1831) - Imprenta Real. Madrid.
- Dioscórides – *De materia medica*. Citado a partir de la traducción directa del griego al inglés de Tess Anne Osbaldeston y R. R. A. Wood, con notas, índices y estudio introductorio de los mismos. Ibis Press. Johannesburgo, Sudáfrica. 2000.
- Dr. Atl [seudónimo por Gerardo Murillo] (1938) – *Petróleo en el Valle de Méjico: Una Golden Line en la altiplanicie de Anáhuac*. Editorial Polis. México.
- Dott, Robert H. Sr. y Reynolds, Merrill J. (1969) – *Sourcebook for Petroleum Geology*. American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, Oklahoma.
- Duran, Fray Diego (1867-1880) - *Historia de las indias de Nueva España e islas de la tierra firme*. (Citado a partir de la edición con estudios preliminares de Rosa de Lourdes Camelo y José Rubén Romero Galván -México, 1980-; reimpresa por el Consejo para la Cultura y las Artes en la Colección “Cien de México”; México, 1995).
- Ferrer de Couto, José; y March y Labores, José (1856) – *Historia de la Marina Real Española desde el descubrimiento de las Américas hasta el combate de Trafalgar. Tomo I*. Imprenta de José María Ducazcal. Madrid.
- Fernández de Oviedo y Valdés, Gonzalo (1527) – *Sumario de la Natural Historia de las Indias*. Toledo, España. (Citado a partir de la edición contenida en (Vedia, 1852), *vide infra*).
- Forbes, R. J. (1958) - *Studies in Early Petroleum History*. E. J. Brill, editor. Leiden, Holanda.
- Franco B., María Luisa (1982) - “El tratamiento de conservación en piedra: Tres casos”, en *El templo mayor: Excavaciones y estudios*. Eduardo Matos Moctezuma, coordinador. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.
- Garcilaso de la Vega, conocido como “El Inca” (1605) - *La Florida del Inca: Historia del adelantado, Hernando de Soto, gobernador, y Capitan General del Reino de la Florida. Y de otros heroicos caballeros, españoles, e indios*. Lisboa. (Citado a partir de la edición de Nicolás Rodríguez Franco, publicada en Madrid en 1723).
- Gay-Lussac, Joseph Louis y Arago, Dominique-François (1837) - *Annales de chimie et de physique. Tome soixante-sixième*. Librería Chez Crochard. París.
- Gibson, Charles (1964) – *The Aztec under Spanish Rule*. Stanford University Press. Stanford, California. (Traducido por Julieta Campos como *Los aztecas bajo el dominio español, 1519-1810*. Siglo XXI Editores. México. 1967).
- Gilbert, Ludwing Wilhelm (1804) – *Annalen der Physik. Sechzenter Band*. Rengerschen Buchhandlung. Halle, Alemania.
- Gobierno de México (1940) – *El petróleo de México*. Gobierno de México. México. (Contiene el *Informe de la Comisión Pericial en el Conflicto de Orden Económico en la Industria Petrolera*, rendido por los comisionados Efraín Buenrostro, Jesús Silva Herzog y Mariano Moctezuma el 3 de agosto 1937. Citado a partir de la edición conmemorativa por el 50 aniversario de PEMEX. PEMEX. 1988).
- Gortari, Eli de (1963) – *La ciencia en la historia de México*. Fondo de Cultura Económica. México.

- Hernández, Francisco – *Historia natural de Nueva España*. Versión española conjunta de la *Historia Plantarum Novæ Hispaniæ* (edición de los Herederos de Ibarra, Madrid, 1790) y la *Historiæ Animalium et Mineralium Novæ Hispaniæ Liber Unicus* (aparecida como sección final del *Rerum Medicarum Novæ Hispaniæ Thesaurus*, Roma, 1651). Traducción directa del latín de José Rojo Navarro. Tomo III de las *Obras completas* de Francisco Hernández. UNAM. 1959 y posteriores.
- Hassig, Ross (1945) - *Trade, Tribute and Transportation: The Sixteenth-Century Political Economy of the Valley of Mexico*. S/e. (Citado a partir de la traducción de Juan José Utrilla titulada *Comercio, tributo y transportes: La economía política del Valle de México en el siglo XVI*. Alianza Editorial. México. 1990).
- Humboldt, Alexander von (1811) - *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne*. París. (Citado a partir de la traducción al español publicada en 1822 en París, y reeditada con el título de *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, con notas, índices y estudios preliminares de Juan A. Ortega y Medina. Editorial Porrúa. México. 1966).
- Humboldt, Alexander von (1816) - *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent: fait en 1799, 1800, 1801, 1803 et 1804. Tome troisième*. J. Smith, impresor. París.
- Icaza, Francisco A. de (1923) - *Diccionario autobiográfico de conquistadores y pobladores de Nueva España*. Edmundo Aviña Levy, editor. Madrid.
- Incháustegui, Carlos (1994) - *Navegantes prehispánicos: Apuntes y notas para un estudio de la navegación prehispánica en el Mar de las Antillas, sur y norte de las costas americanas del Océano Pacífico*. CONALMEX-UNESCO. Villahermosa, Tabasco.
- Iñigo Madrigal, Luis (2002) – “Chapapote: Historia de la palabra”. Artículo inédito escrito especialmente para la página web personal de José Antonio Millán, con motivo del derrame del buque petrolero *Prestige* frente a las costas de Galicia. Página creada el 13 de diciembre del 2002, con adiciones del 10 de febrero del 2004. URL: <http://jamillan.com/chapa.htm>
- Jáuregui, Luis (2004) – *Los transportes, siglos XVI al XX*. Colección “Historia Económica de México”, tomo 13. UNAM-Océano. México.
- Karsten, D. L. G. (1804) - *Tablas mineralógicas dispuestas según los descubrimientos más recientes e ilustradas con notas por D. L. G. Kersten*. Traducción, edición y notas de Andrés Manuel del Río, a partir de la tercera edición en alemán (Berlín, 1800). Imprenta de Mariano Joseph de Zúñiga y Ontiveros. México.
- Laudan, Rachel (1987) – *From Mineralogy to Geology: The Foundations of a Science, 1650-1830*. The University of Chicago Press. Chicago.
- Litvak, Jaime (1971) - *Cihuatlán y Tepequacuilco, provincias tributarias de México en el siglo XVI*. Centro Investigaciones Antropológicas, UNAM. México.
- Loncón Antileo, Elisa (2006) – *Memoria. Foro de consulta sobre los conocimientos y valores de los pueblos originarios del sur de Veracruz. Hacia la construcción de una educación intercultural*. Coordinación General de Educación Intercultural y Bilingüe, Secretaría de Educación Pública. México.
- López Austin, Alfredo (1971) – Introducción y estudios para la antología titulada *Textos de medicina náhuatl (ver supra)*.

- López Austin, Alfredo (1989) - *Cuerpo humano e ideología: Las concepciones de los antiguos nahuas*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México.
- López de Gómara, Francisco (1552) – *Hispania Victrix: Primera y segunda parte de la historia general de las Indias, con todo el descubrimiento, y cosas notables que han acaecido desde que se ganaron hasta el año de 1551; con la conquista de Méjico y de la Nueva-España*. Zaragoza, España. (Citado a partir de la edición contenida en (Vedia, 1852), *vide infra*).
- López Luján, Leonardo (1989) - *La recuperación mexicana del pasado teotihuacano*. Instituto Nacional de Antropología e Historia-Asociación de Amigos del Templo Mayor. México.
- López Portillo y Weber, José (1976) – *El petróleo de Veracruz*. Comisión Nacional Editorial del Partido de la Revolución Mexicana. México.
- Lyon, George Francis (1828) - *Journal of a Residence and Tour in the Republic of Mexico in the Year 1826, with Some Account of the Mines of that Country; in Two Volumes. Volume I*. John Murray, impresor. Londres.
- Maldonado Polo, José Luis (2000-a) – “El primer gabinete de historia natural de México y el reconocimiento del noroeste novohispano”; en *Estudios de Historia Novohispana* (21), pp. 49-66. UNAM. México.
- Maldonado Polo, José Luis (2000-b) – “La Expedición Botánica a Nueva España, 1786-1803: El Jardín Botánico y la Cátedra de Botánica”; en *Historia Mexicana*, Vol. 50, No. 1, pp. 5-56. El Colegio de México. México.
- Martínez Cortes, Fernando (1970) – *Pegamentos, gomas y resinas en el México prehispánico*. Industrias Resistol, S.A. México. (Citado a partir de la reimpresión hecha por la Secretaría de Educación Pública como número 124 de la colección “SEP-Setentas”, 1974).
- Maxil Coyopotl, Roberto; y Salinas Hernández, Marco Antonio (2006) - *Ventajas y desventajas del uso de polímeros en el asfalto*. Tesis de licenciatura, Escuela de Ingeniería y Ciencias, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad de la Américas Puebla. Edición de los autores. Puebla, Puebla.
- Meade, Joaquín (1942) – *La Huasteca Veracruzana. Tomo II*. Editorial Citlaltepetl. México.
- Miñano, Sebastián de (1826) – *Diccionario Geográfico-Estadístico de España y Portugal, Tomo II*. Imprenta de Pierart Peralta. Madrid.
- Mohar Betancourt, Luz María (1987) – *El tributo mexicana en el siglo XVI: Análisis de dos fuentes pictográficas*. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores de Antropología Social. México.
- Monardes, Nicolás (1580) - *Primera y segunda y tercera partes de la historia medicinal, de las cosas que se traen de Nuestras Indias Occidentales, que siruen en Medicina*. Casa de Fernando Díaz. Sevilla.
- Montemayor, Carlos (coordinador) (2007) – *Diccionario del Náhuatl en el español de México*. Gobierno de la Ciudad de México-UNAM. México.
- Montúfar López, Aurora (2007) – *Los copales mexicanos y la resina sagrada del Templo Mayor de Tenochtitlan*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Colección Científica, No. 509, Serie: Antropología. México.

- Muir, John M. (1926) – “Data on the Structure of Pre-Columbian Huastec Mounds in the Tampico Region, Mexico”; en *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, Vol. 56., pp. 231-238. (Citado a partir de la traducción al español incluida en (Ramírez Castilla, 2000) con el título de “Datos sobre la estructura de montículos huastecos precolombinos en la región de Tampico, México”).
- Muncke, G.W. (1830) – *Handbuch der Naturlehre, Zweiter Theil*. C.F. Winter, editor. Heidelberg, Alemania.
- Murray, Robert Hammond (atribuido) (c. 1915) – Documentos preparatorio para un libro no publicado sobre la historia de la industria petrolera en México, escrito en colaboración con la Compañía Petrolera Mexicana “El Águila” S.A., circa 1915. Copia mecanográfica con anotaciones manuscritas en el Archivo Histórico de PEMEX: Fondo Expropiación, caja 3,000, expediente 77,745, fojas 58-82.
- Oliva, Leonardo (1853) - *Lecciones de farmacología*. Tipografía de Rodríguez. Guadalajara, México.
- Ordóñez, Ezequiel (1932) – *El petróleo en México: Bosquejo histórico*. Empresa Editorial de Ingeniería y Arquitectura. México. (Citado a partir de su reimpresión en: *Ezequiel Ordóñez: Obra científica (1932-1947)*; Tomo 5 de la edición de obras completas de Ezequiel Ordóñez editada por Raúl Rubínovich y María Lozano. El Colegio Nacional-Instituto de Geología, UNAM. México. 1996).
- Ortiz Ceballos *et al.* (1997) – *La investigación arqueológica en el Cerro del Manatí*. Universidad Veracruzana. México.
- Owen, Edgar Wesley (1975) - *Trek of the Oil Finders: A History of Exploration for Petroleum*. American Association of Petroleum Geologists. Tulsa, Oklahoma.
- Paniagua, José María (1846) – *Calendario del silvicultor, o manual de silvicultura práctica*. Imprenta de Cristóbal Juste. Zaragoza, España.
- Piña Chan, Román (1982) – *Los olmecas antiguos*. Consejo Editorial del Estado de Tabasco. México.
- Plinio “El Viejo” - *Historis Naturæ*. Citado a partir de la traducción del latín al inglés preparada por John Bostock y Henry Thomas Riley con el título de *The Natural History*, publicado por H. G. Bohn en 1891.
- Prieto, Alejandro (1873) - *Historia, geografía y estadística del Estado de Tamaulipas*. Editorial Escalerillas. México. (Citado a partir de la reproducción facsimilar publicada por Manuel Porrua, editor. México. 1975).
- Ramírez, Santiago (1884) - *Noticia histórica de la riqueza minera de México y de su actual estado de explotación*. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento. México.
- Ramírez Castilla, Gustavo A. (compilador) (2000) – *Las Flores: Historia de un sitio arqueológico en la Huasteca Tamaulipeca*. Gobierno del Estado de Tamaulipas. México.
- Real Tribunal de Minería de la Nueva España (1783) - *Ordenanzas de la minería de la Nueva España formadas y propuestas por su Real Tribunal*. Edición y estudio introductorio de María del Refugio González. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM. Serie: “Estudios históricos”, No. 58. 1996.

- Redwood, Boverton (1913) - *Petroleum: A Treatise on the Geographical Distribution and Geological Occurrence of Petroleum and Natural Gas and a Full Bibliography*. C. Griffin Editor, Londres. 3 volúmenes.
- Río, Andrés Manuel del (1795 y 1805) – *Primera parte de los Elementos de orictognosia; y Segunda parte de los Elementos de orictognosia*. Imprenta de Don Mariano de Zúñiga y Ontiveros, México. Edición facsimilar preparada por Raúl Rubinovich Kogan, con estudio introductorio del mismo. UNAM, México, 1992.
- Río, Andrés Manuel (1832) – *Elementos de orictognosia, o del conocimiento de los fósiles, según el sistema de Berzelio y según los principios de Abrahama Gottlob Werner, con la sinonimia inglesa, alemana y francesa, para el uso del Seminario Nacional de Minería de México – Parte práctica*. Segunda edición. Imprenta de Juan H. Hurtel. Filadelfia.
- Robelo, Cecilio Agustín (1904) – *Diccionario de aztequismos: O sea, catálogo de las palabras del idioma náhuatl, azteca o mexicano, introducidas al idioma castellano bajo diversas formas*. Edición del autor. Cuernavaca, Morelos. (Citado a partir de la 3ª edición, s/f., publicada por Ediciones Fuente Cultural. México).
- Romano, Ruggiero (2004) – *Mecanismo y elementos del sistema económico colonial americano, Siglo XVI-XVIII*. Fondo de Cultura Económica-El Colegio de México. México.
- Sahagún, Fray Bernardino de - *Historia general de las cosas de Nueva España*. Versión íntegra del texto castellano del manuscrito conocido como *Códice florentino*. Estudio, paleografía y notas de Alfredo López Austin y Josefina García Quintana. Alianza Editorial. Madrid. 1988. (Citado a partir de la reedición para la colección “Cien de México” del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México. 2000).
- Sánchez Graillet, Luis (2007) - “Los inicios de la geología del petróleo en México”; en *Memorias del Tercer Congreso Internacional de Historia Económica*. Asociación Mexicana de Historia Económica-Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca.
- Semo, Enrique (2006) – *Los orígenes: De los cazadores y recolectores a las sociedades tributarias, 22,000 a.C.-1519 d.C.* Colección “Historia Económica de México”, tomo 1. UNAM-Océano. México.
- Sociedad Farmacéutica de México (1884) – *Nueva farmacopea mexicana; 2ª edición, corregida y aumentada*. Edición preparada por Alfonso L. Herrera. Imprenta de Francisco Díaz de León. México. (1ª edición –sin preparación de Herrera-, 1874; 3ª edición, 1896, también preparada y corregida por Alfonso L. Herrera).
- Somolinos D’Ardois, Germán (1960) – *Vida y obra de Francisco Hernández*. Tomo I de las *Obras completas* de Francisco Hernández editadas por la UNAM. México.
- Soustelle, Jacques (1955) – *La vie quotidienne des Aztèques a la veille de la conquête espagnole*. (Citado a partir de la traducción al español de Carlos Villegas, publicada como *La vida cotidiana de los aztecas en vísperas de la conquista*. Fondo de Cultura Económica. México. 1956).
- Soustelle, Jacques (1979) – *Les olmèques. La plus ancienne civilisation du Mexique*. (Citado a partir de la traducción al español de Juan José Utrilla, publicada como *Los olmecas*. Fondo de Cultura Económica. México. 1984).

- Symonds, Stacey, *et al.* (2002) - *Asentamientos prehispánicos en San Lorenzo Tenochtitlan*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México.
- Tapia, Andrés de (1858) - *Relación de algunas cosas de las que acaecieron al Muy Ilustre Señor Don Hernando Cortés, Marqués del Valle, desde que se determinó ir a descubrir tierra en la Tierra Firme del Mar Océano*. Contenido en la compilación de textos titulada *La conquista de Tenochtitlan*, selección, edición y estudios de German Vázquez Chamorro. Editorial Dastin. Colección “Crónicas de América”, No. 25. Madrid. S/f.
- Torquemada, Fray Juan de (1613) - *Monarquía indiana: De los veinte y un libros rituales y monarquía indiana, con el origen y guerras de los indios occidentales, de sus poblaciones, descubrimiento, conquista, conversión y otras cosas maravillosas de la misma tierra*. Sevilla, España. (Citado a partir de la edición preparada por el Seminario para el Estudio de Fuentes de Tradición Indígena, bajo la coordinación de Miguel León-Portilla. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México. 1975).
- Trabulse, Elías, *et al.* (1983) – *Historia de la ciencia en México*. Cinco volúmenes. Fondo de Cultura Económica. México. (Citado a partir de la 3ª reimpresión, de 2003).
- Vedia, Enrique de (editor) (1852) – *Biblioteca de autores españoles, desde la formación del lenguaje hasta nuestros días. Tomo I; Historiadores primitivos de Indias*. Imprenta y Estereotipia de Rivadeneyra. Madrid.
- Vedia, Enrique de (editor) (1862) – *Biblioteca de autores españoles, desde la formación del lenguaje hasta nuestros días. Tomo II; Historiadores primitivos de Indias*. Imprenta y Estereotipia de Rivadeneyra. Madrid.
- Villarello, Juan de Dios (1908) – “Algunas regiones petrolíferas de México”; en *Boletín del Instituto Geológico de México*, No. 26. Secretaría de Fomento, Colonización e Industria. México.
- Wendt, Carl J. (2006) – “Bitumen Sourcing in the Olmec Region”. Publicación electrónica de la *Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc.* Citado a partir de la traducción al español de Miryan McDonald aparecida como documento electrónico en URL: www.famsi.org/reports/03059es/index.html
- Wendt, Carl J. (2007) – “Los olmecas: Los primeros petroleros”; en *Arqueología mexicana*, 15(87). México.
- Ximénez, Francisco (1615) - *Quatro Libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que están recevidos en el uso de la Medicina en la Nueva España, y el método y corrección y preparación que para administrarla se requiere, obra que el doctor Francisco Hernández escribió en lengua latina*. Diego López Dávalos, editor. México. (Citado a partir de la edición facsimilar editada por la Fundación Miguel Alemán A.C. -2001-, preparada a partir de la reedición de 1888 de la obra de Ximénez preparada por Nicolás León y publicada con el título de *Cuatro libros de la naturaleza y virtudes medicinales de las plantas y animales de uso medicinal en la Nueva España: Extracto de las obras del Dr. Francisco Hernández* por la Secretaría de Fomento de México).
- Yergin, Daniel (1991) - *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money and Power*. Simon & Shuster, New York. (Traducido como: *La historia del petróleo*. Javier Vergara, editor. Buenos Aires. 1992).