

Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Cuajimalpa



Develando los secretos del árbol de las maravillas.

El análisis químico del pulque en el siglo

XIX

TESIS
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
PRESENTA
ELIZABETH BALLADARES GÓMEZ

DIRECTORA DE TESIS:

Dra. Miruna Achim

SINODALES:

Dra. Elisa Silvana Palomares Torres.

Mtro. Joel Vargas Domínguez.

Marzo 2015

Índice

	Página
Agradecimientos.....	4
Introducción	6

.

Capítulo I

La memoria del Maguey de Manuel Payno y el impulso de las haciendas pulqueras

Introducción.....	13
1.1. Manuel Payno, empresario	13
1.2. La historia del pulque	18
1.3. Descripción botánica del maguey y región de cultivo.....	20
1.4. Las propiedades medicinales del maguey y el pulque.....	25
1.5. Lo negativo del pulque: su abuso	29
1.6. Las pulquerías.....	32
-Los múltiples beneficios de la explotación de maguey.....	35
-El azúcar de maguey	36
1.7. Las haciendas de pulque.....	43

Capítulo II

Leopoldo Río de la Loza y el impulso a los estudios químicos.

Introducción.....	49
2.1. Los estudios químicos en el México decimonónico. El establecimiento de un saber	50
2.2. Leopoldo Río de la Loza y su impulso a la química	57
2.3. Fomentando una nueva generación de químicos.....	64
-La Sociedad Entusiasta.....	67
2.4. Apuntes sobre algunos productos del maguey y de Leopoldo Río de la Loza... -Jugo azucarado o aguamiel	71
-El azúcar de maguey	73
-Vino de maguey, pulque o neutli	76
-La Goma de maguey	78
-La Goma de maguey	81
2.5. Consideraciones sobre el estudio de Río de la Loza	83
2.6. El pulque: preocupación de los científicos	85
-El <i>Cryptococcus del pulque</i>	87
-Pulques medicinales	92
-Un premio desierto a la investigación del pulque	95

Capítulo III+

El pulque en la exposición de Nueva Orleans. El análisis químico de José Lobato

Introducción.....	99
3.1. El maguey y el pulque en la Exposición Universal de Nueva Orleans	99
- Magueyes y la Alhambra Mexicana.....	102
3.2. El trabajo de José G. Lobato.....	108
3.3. El Estudio Químico Industrial de José Guadalupe Lobato.....	126
-El descubrimiento de Xochitl.....	124
-Estudio Botánico del maguey.....	127
-El aguamiel: Detener su fermentación	129
-Análisis químico para determinar el mejor aguamiel.....	134
-Tipos de fermentación del pulque	138
-¿Enfermedad o alimento? Consideraciones higiénicas	142
-Otros derivados del maguey	147
Consideraciones Finales	151
Fuentes Consultadas.....	155

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a mi asesora de tesis, la Dra. Miruna Achim, por su entusiasmo y apoyo durante la investigación. Gracias a sus enseñanzas y guía he aprendido a apasionarme por la historia de la ciencia.

A los miembros de mi comité tutorial: Dr. Mario Barbosa, Dr. Aymer Granados y Dra. Daniela Gleizer, por sus comentarios y orientación a lo largo de la maestría.

A mis sinodales por su atenta lectura, recomendaciones de lecturas y valiosos comentarios, sin los cuales habría cometido uno que otro error garrafal: Dra. Elisa Silvana Palomares Torres y Mtro. Joel Vargas Domínguez.

A Cinthya Castro, por su amistad, por emocionarse conmigo en la lectura de los textos científicos del siglo XIX, y por ayudarme a comprender conceptos elementales de química en las madrugadas acompañadas con té.

A Ramón Aureliano, por el interés en mi tesis, su lectura y sugerencias.

A César Carrillo Trueba por iniciarme en el conocimiento del maguey y el pulque.

A los profesores de posgrado de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAM Cuajimalpa con los que tuve la fortuna de encontrarme en el aula.

La Beca que otorga el Consejo Nacional de la Ciencia y tecnología (CONACYT), que fue indispensable para realizar la presente investigación.

Agradezco al personal de las diferentes bibliotecas que consulté, por su amabilidad y disposición, en especial a los compañeros que trabajan en la Biblioteca del Instituto Mora, Biblioteca Nacional – Hemeroteca Nacional y Biblioteca Nicolás León.

Aprovecho este espacio para agradecer a mis amigos de siempre, por acompañarme en la vida, escucharme, echarme porras y enseñarme. Por los cafés y mezcales compartidos los últimos años: Pablo, Tere, David, Valentina, Lena, Ada, Ciro, Xóchitl, Eufemio, Beto, Yedra, Iliana, Gerardo, Jaz, Karla, Inés, Arturo, Natalia, Nadia, Carlos, Rubén, Wendy, Elisa T., y Berenice,

A los compañeros del posgrado por las charlas y su complicidad, en especial a mis amigos Ehecatl, Gerly, Yuriria, Luis, Myrna y César.

A mis padres y hermanos, por su apoyo y ejemplo de vida.

INTRODUCCIÓN¹

Este es un saber de múltiples rostros, de innumerables ramificaciones tanto en las profundidades de la Tierra como en el espacio exterior, que concierne tanto a la agricultura, a la industria pesada y ligera, como a la farmacia. Nos encontramos ante una ciencia que traspasa las fronteras de lo inerte y lo vivo, entre lo microscópico y lo macroscópico ¿Cómo asignar una identidad a una ciencia que parece estar a la vez en todas partes y en ninguna?²

Bernardette Bensusan- Vincent e Isabelle Stengers

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, encontramos a varios científicos mexicanos que se preocuparon por el estudio de la química, médicos y boticarios vieron en esta ciencia, un medio efectivo para conocer las sustancias para uso terapéutico y para el desarrollo de la industria. El pulque y otros productos derivados del maguey serán motivo de interés para los científicos, en el contexto del inminente crecimiento de la industria pulquera.

Este interés no era nuevo, desde la época colonial el maguey fue nombrado el “árbol de las maravillas”³ por los múltiples productos que se aprovechaban de la planta, pero en el siglo XIX las necesidades de desarrollar la industria del maguey de la zona de los Llanos de

¹ La presente investigación se inició con el objetivo de analizar los estudios científicos sobre el pulque que se realizaron a finales del siglo XIX - inicios del XX, en México y compararlo con los debates que de manera paralela se llevaron a cabo en la Colombia decimonónica sobre el consumo de otra bebida fermentada, la chicha. En el transcurso de la investigación, el mayor desarrollo en el estudio del proceso mexicano con respecto al colombiano fue inevitable, lo que generó el replanteamiento de las preguntas iniciales y a su vez, nos orilló a posponer el estudio comparativo propuesto originalmente.

² La traducción de este párrafo fue tomada de: Agustí Nieto Galán. “¿Para qué sirve la historia de la Química?”, en José Antonio Chamizo, coord., *Historia y Filosofía de la química. Aportes a la enseñanza*, México, UNAM, s. XXI editores, 2010, p. 19.

³ El árbol de las maravillas es el maguey, de que los nuevos chapetones (como en las indias los llaman) suelen escribir milagros, de que da agua, vino, y aceite u vinagre, y miel, arrope e hilo, aguja y otras cien cosas”, José Acosta, *Historia Natural y moral de las Indias*, 1590. pp. 258-259.

Apan derivará en la búsqueda de los medios para responder a dichas necesidades. Así, encontramos propuestas de industrializar el azúcar de maguey o de elaborar pulques medicinales. Los científicos estarán en la escena pública para discernir lo negativo y lo positivo del pulque por medio de las herramientas que aportaba la ciencia.

Los conocimientos de la gente que hacía uso de los productos del maguey intentarán ser desplazados por la ciencia, que con sus instrumentos de medición, aportarán datos para influir en la producción y consumo de los diferentes productos del maguey. Por medio del análisis químico del maguey y de su producto más rentable, el pulque, los científicos buscarán develar los secretos del árbol de las maravillas.

En Europa del siglo XIX, la química se convirtió “en una ciencia de vanguardia, la imagen misma del progreso”⁴. En México, es a partir de la segunda mitad de este siglo cuando trabajarán para posicionar a la ciencia química como una ciencia objetiva y útil para la sociedad frente a las prácticas cotidianas en el consumo de diferentes sustancias medicinales o industriales. Así, los científicos analizados en el presente trabajo pretendieron delimitar químicamente lo que era un buen pulque, para enfrentar las preocupaciones que existían sobre el alcoholismo, al tiempo que se buscaba aprovechar las posibilidades industriales que el pulque ofrecía.

El pulque es una bebida que se produce a partir de la fermentación del aguamiel, que se extrae del maguey, una variedad de agave. Durante la época prehispánica su uso era restringido y se tomaba en ceremonias religiosas. En el periodo colonial este carácter se modifica y su consumo se generaliza sobre todo en el centro del país.⁵

⁴ Bernadette, Bensaude-Vincent, Isabelle Stengers, *A history of chemistry*, Cambridge, Mass.; London, Harvard University, c1996.

⁵ Durante el periodo colonial se intentó prohibir en varias ocasiones, aunque sin lograrlo. “la corona abandonó su tradicional oposición al pulque y empezó a descubrirle múltiples virtudes” en Juan Pedro Viqueira, *Relajados y reprimidos*, México, FCE, 1987, p. 173.

A mediados del siglo XIX, se comienza a perfilar el desarrollo de la industria pulquera con la traza del ferrocarril que facilitaría el traslado de pulque a la ciudad de México. A finales del siglo el pulque se comienza a producir en gran escala gracias a la concentración de la tierra en unas cuantas manos –es el momento de auge de las grandes haciendas pulqueras de Hidalgo y Tlaxcala–, y a la industrialización y modernización de las vías de comunicación terrestres. Durante este periodo, mientras gobernaba Porfirio Díaz existió un discurso ambivalente alrededor del pulque: los que buscaron erradicarlo por considerar que su consumo provocaba en las clases bajas alcoholismo y degradación física; y por otro lado, los que defendieron a la industria del pulque.

Para defenderse ante el desprestigio que tenían las pulquerías y el pulque, los hacendados enviaron escritos dirigidos a estancias del gobierno, para pedir que no se considerara a la bebida como el único factor en los índices de criminalidad de las ciudades. Para apoyar sus argumentos, presentaron estudios científicos que demostraban que el consumo de pulque era benéfico, señalando que además de ser una bebida alimenticia e higiénica, y una bebida que podía usarse con fines medicinales.

La época dorada del pulque llegó a su fin cuando cayó el régimen de Porfirio Díaz a causa de la Revolución Mexicana de 1910. Los gobiernos pos-revolucionarios de las primeras décadas del siglo XX promovieron campañas antialcohólicas que pretendieron acabar con el consumo de pulque.

En distintos trabajos que abordan el tema del pulque en México, existe el consenso de que la época de esplendor de su producción fue durante el periodo conocido como Porfiriato, a finales del siglo XIX y durante la primera década del siglo XX. Los lazos políticos e incluso familiares entre los hacendados pulqueros de la zona de los Llanos de Apan⁶ y el gobierno de Porfirio Díaz, así como la importancia económica que tuvieron en el periodo, se ha demostrado en diversas investigaciones como la de Elías Loyola Montemayor, *La industria del pulque*; Juan Felipe Leal y Margarita Menegus, *Hacendados campesinos en la revolución mexicana. El caso de Tlaxcala: 1910-1920*; y Juan Felipe Leal y Mario Huacuja Rountree, *Economía y sistema de haciendas en México*, por mencionar

⁶ Los Llanos de Apan es una región que se localiza al sur del Estado de Hidalgo y comprende algunos municipios del Estado de México y Tlaxcala.

algunos trabajos que han enfatizado la importancia de la producción de pulque en las haciendas del periodo.

Los estudios científicos sobre el pulque en el siglo XIX y XX, han sido reseñados en trabajos que analizan la composición de las bebidas fermentadas, como la obra de Augusto Godoy, *Más allá del pulque y el tepache*, o en la obra de Mario Ramírez Rancaño, *Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera*.⁷ Rancaño se enfoca en estudiar el papel de los hacendados en el fomento de la industrialización de la región de los Llanos de Apan y analiza la importancia que tenía el pulque para la vida nacional, así como los ataques que comenzó a sufrir la bebida a finales del siglo XIX, y que llevaron a terminar con el consumo masivo de pulque en la ciudad de México, además de orillar al empobrecimiento a las zonas magueyeras.

Al estudiar los trabajos científicos realizados a principios del siglo XX, identificamos que sus autores, así como los diferentes actores que defendieron el consumo del pulque, se referían y citaban los análisis químicos realizados por Leopoldo Río de la Loza y por José Guadalupe Lobato en la segunda mitad del siglo XIX. Posteriormente, en la indagación de fuentes secundarias, nos sorprendió encontrar escasa información de los textos de Río de la Loza y de José Lobato sobre el pulque, pues aunque se reconocen sus trabajos como pioneros en el conocimiento científico de la bebida fermentada, no se ha estudiado a fondo el contenido de sus textos. Cabe mencionar que hallamos algunos estudios biográficos sobre Leopoldo Río de la Loza, en cambio, de José Guadalupe Lobato no encontramos más que algunas menciones secundarias.

Para poder entender el trabajo de Leopoldo Río de la Loza y José Lobato, fue necesario preguntar: ¿Por qué hacer el análisis químico de la bebida en el siglo XIX? ¿Cuál era la situación de la química en el periodo y qué relación tenían estos autores con esta ciencia? ¿A qué intereses respondían los estudios de análisis químico que se elaboraron sobre el pulque? Todas estas preguntas nos llevaron a indagar sobre la obra de estos autores, a leer y releer los estudios presentados por ellos. Por esta razón, la investigación se

⁷ Mario Ramírez Rancaño, *El Rey del pulque. Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera*, UNAM-Plaza y Véldez, México, 2010. La primera edición se publicó en el año 2000.

concentrara en el periodo de la segunda mitad del siglo XIX, momento en que aparecen diferentes estudios científicos del maguey y de análisis químico del pulque, y momento en el que se vislumbraba el fortalecimiento de las haciendas pulqueras.

En el transcurso de la presente investigación hemos reflexionado sobre la importancia de la química en el periodo para notar que en los estudios del pulque además del fomento a la industria del maguey, lo que estaba en juego era la conformación de profesiones como las de los farmacéuticos y la delimitación de saberes como la química.

El trabajo que se presenta en este documento, se divide en tres capítulos. En el primero de ellos, “La memoria del Maguey de Manuel Payno y el impulso de las haciendas pulqueras”, se analiza la obra publicada por Payno en 1864, en la que recopiló las investigaciones que existían en la época sobre el maguey, para exponer la necesidad de fomentar los productos de la esta planta, siendo el pulque uno de sus principales derivados. La obra de Payno fue el inicio de una serie de investigaciones que en la segunda mitad del siglo XIX, buscaron aportar elementos científicos para el conocimiento de la planta.

Es reconocida la carrera literaria de Payno y suele tomarse su trabajo del maguey como parte de ésta; sin embargo, conociendo el papel que jugó en diferentes empresas de ferrocarril y su cercanía con los mismos en su papel de empresario y político, se puede notar que su interés en el conocimiento del maguey tenía como miras el progreso económico de la región magueyera de los Llanos de Apan.

En el mismo año en que Payno publicó su obra, Leopoldo Río de la Loza también mostró los resultados de una investigación que había realizado seis años antes. En 1858, dos hacendados de los Llanos de Apan presentaron un proyecto para patentar el azúcar del maguey. Para realizar el dictamen sobre la calidad de dicha azúcar, se llamaría a Río de la Loza a formar parte de una comisión. El trabajo de Río de la Loza para establecer la cátedra de química en diferentes academias y su intervención en diversos asuntos públicos, lo

situaron como una voz autorizada en la materia. El capítulo 2 “Leopoldo Río de la Loza y el impulso a los estudios químicos” analizaremos el momento en que la ciencia química adquiere relevancia en las instituciones académicas, tanto las relacionadas con las ciencias médicas, como las referidas a la industria. Para conocer la manera en que este saber se estableció como un medio legítimo y de utilidad pública, haremos un recorrido por la obra Río de la Loza, quien sería uno de los impulsores de esta ciencia en México.

El estudio del maguey y de algunos productos derivados de éste, como el aguamiel y el pulque, fueron una inquietud constante desde el punto de vista científico en el siglo XIX. La necesidad de realizar el análisis químico, –tarea emprendida por Leopoldo Río de la Loza en 1864–, tendría su origen en una preocupación por fomentar la diversificación de la industria pulquera, en una época en que ésta se enfrentaba a una situación difícil, pero que al mismo tiempo, se proyectaba con grandes posibilidades para su desarrollo. Al ser el pulque una bebida muy popular entre la población mexicana, también fue un tema que inquietó a los médicos. En las investigaciones posteriores al trabajo de Río de la Loza, se retomaron los análisis del contenido químico del pulque realizados por este autor.

El capítulo III “El pulque en la exposición de Nueva Orleans. El análisis químico de José Lobato”, abordará un momento en que la industria pulquera se encontraba fortalecida. Los hacendados de los Llanos de Apan, la zona en la que se ubicaban las grandes haciendas pulqueras, se preocuparían en encontrar soluciones para mejorar la producción de la bebida, así como hallar los medios para exportar el pulque a otros países. Es en este contexto que José Guadalupe Lobato realiza su análisis químico del maguey y del pulque, con el objetivo de presentarse en la Exposición de Nueva Orleans en 1884, en donde se pretendía dar a conocer diferentes productos del maguey a posibles inversionistas.

En su investigación, Lobato propuso detener la fermentación del aguamiel por medio de la separación de sus componentes. Este autor explicaría el proceso de la fermentación sin tomar en cuenta los estudios de microorganismos y se apegaría a un método que llamó “análisis químico- macroscópico”. A pesar de los múltiples análisis que realizó, no pudo determinar cuantitativamente los elementos de un buen pulque debido a su variabilidad. Determinar la calidad del pulque quedaría a expensas del gusto del consumidor.

En la presente investigación, se indagará sobre la relación del estudio científico del maguey y el pulque en la construcción de la química en México, para ello, creemos necesario incluir las investigaciones realizadas en la segunda mitad del siglo XIX sobre el pulque desde el punto de vista médico y químico. La cantidad de fuentes empleadas en este trabajo nos ayudaron a comprender la lucha de los científicos para posicionarse en la esfera pública, aportando respuestas a diferentes problemáticas que existían en esta época.

Capítulo I

La memoria del Maguey de Manuel Payno y el impulso de las haciendas pulqueras

Introducción.

En 1864 Manuel Payno publicó la *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos*,⁸ dedicada a la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística de la que formaba parte desde el año 1849. Esta obra tenía la finalidad de mostrar las bondades de los derivados del maguey y con ello, promover el crecimiento de las haciendas pulqueras de los Llanos de Apan. La situación de declive de estas haciendas estaba a punto de dar un giro, pues ya se proyectaba la construcción del ferrocarril que conectaría a la región con la ciudad de México. En esta obra, Payno recopiló la información disponible desde la época colonial, sobre el maguey y los principales productos que se extraían del mismo.

El papel de Manuel Payno en la política nacional y sus diferentes proyectos empresariales, nos permitirán ubicar los intereses que motivaron la elaboración de este trabajo, en el que Payno llamó a continuar con las investigaciones de diferentes aspectos relacionados al maguey, con miras a mejorar su explotación.

Manuel Payno, empresario.

Antes de conocer los puntos que Payno abordó en su *Memoria*, es importante recordar el trabajo de este personaje, que tuvo una agitada actividad política. Siendo muy joven, ocupó diferentes cargos relacionados con la Hacienda Pública, lo que le permitiría posteriormente colocarse en algunos puestos dentro del gobierno. Fue contador de Fábrica de Tabacos en 1846, fue nombrado diputado y Ministro de Hacienda en 1848 y Diplomático en Londres en 1851, sólo por mencionar algunos de los puestos que ocupó a lo largo de su trayectoria. Su actividad en asuntos centrales de la política nacional no estuvo exenta de polémicas. Las propuestas que realizó desde el Ministerio de Hacienda en el año de 1850 fueron duramente

⁸ Manuel Payno, *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos*, México, Imprenta de A. Boix, 1864.

criticadas y se le acusó de estar “vinculado a cierto grupo de empresarios-prestamistas”,⁹ beneficiando a aquellos con quienes compartía intereses económicos, acusación que sería recurrente a lo largo de su actividad en la Hacienda pública.

Además de su actividad política, Payno estuvo ligado al mundo de las letras como escritor y empresario. Participó en las asociaciones literarias de la Academia de Letrán y el Ateneo Mexicano. Mantuvo una estrecha relación con Ignacio Cumplido, por lo que participó con sus escritos en revistas literarias que salían de la imprenta de Cumplido, como la *Revista Científica y literaria de México* y el *Museo Mexicano* en la que fue responsable de la sección de modas y de literatura general, costumbres, poesía, teatro y crítica. Participó también en *El año nuevo*, de la imprenta de Mariano Galván. También escribió para periódicos como *El Eco del Comercio*, 1847 y *El siglo XIX*. En 1846 estableció una imprenta con Juan de la Granja, donde se imprimió *Don Simplicio, periódico burlesco, crítico y filosófico*. Posteriormente publicaría distintos cuentos, como *El pistol del diablo*, y novelas como *Los bandidos de Río Frío* y *El hombre de la situación*.

Como parte de la redacción del *Museo Mexicano, Miscelánea pintoresca de amenidades curiosas e instructivas*, publicó diferentes crónicas de viaje donde mostró su preocupación por diferentes temas de la vida nacional. Esta revista literaria se imprimió de 1843 a 1845 y se preciaba de buscar la originalidad.¹⁰ En el *Museo* se concretó el deseo de algunos hombres de letras del XIX como Guillermo Prieto, Luis de la Rosa, Joaquín Pesado y José Gómez de la Cortina por dar impulso a las plumas mexicanas. En el *Museo* se promovió el conocimiento de la historia, el territorio y riquezas naturales de la nación.¹¹

Pero las intenciones de los redactores del *Museo* fueron más allá de sólo conservar por medio de la palabra las bellezas de la patria. En sus crónicas de viaje, Manuel Payno expuso su inquietud por el conocimiento de diferentes asuntos de la vida nacional y manifestó propuestas para solucionar aquellos que resultaban problemáticos. Uno de estos

⁹Diana Irina Córdoba Ramírez, *Manuel Payno. Los derrotados de un liberal Mexicano*, El Colegio de Michoacán, México, 2006, p. 96.

¹⁰Los editores Manuel Payno y Guillermo Prieto afirmaban que buscaban reunir “una colección tan amena y variada, como lo reclama su título, siendo la mayor parte de los artículos del todo originales, y los mas destinados á objetos de nuestro país”. En “Introducción”, *El Museo Mexicano, ó miscelánea pintoresca de amenidades curiosas é instructivas*, México, Ignacio cumplido, calle de los Rebeldes casa n. 2. México, 1843. T. 1.

¹¹“Introducción”, *El Museo Mexicano*, T. II, 1843, p. 4.

aspectos era la población, que al ser mayoritariamente indígena representaba un punto negativo, pues a decir del autor, los indígenas carecían de educación y llegaban a la barbarie, como el caso de los indígenas del norte a quienes clasificó como razas salvajes:

Las capitales y los pueblos del centro de la República no tienen ni la más remota idea de qué son los indios salvajes en nuestras fronteras, especialmente de los estados de Sonora y Chihuahua. Los ladrones, los plagiarios mismos, son poca cosa comparados con esos hombres feroces, que no hablan ni siquiera el idioma, que matan en cumplimiento de una venganza tradicional con el hombre blanco, que creen que es un mérito premiar al *capitán grande*, arrancar el mayor número de cabelleras posible, y que se complacen con el martirio y en la tortura de sus víctimas.¹²

Ante esta visión sobre los indígenas del norte, para Payno era urgente solucionar el problema de la colonización con gente “civilizada” de “aquellas inmensas soledades de la frontera”,¹³ pues notaba con inquietud el avance de las tribus del norte hacia el territorio mexicano. Asimismo, analizó el tema de la integridad del territorio, con una postura ambivalente con respecto a los Estados Unidos, pues por un lado el progreso de ese país le causaba admiración, por el otro, manifestaba su oposición a las políticas del vecino del norte que representaban una amenaza constante para México.¹⁴

Otro de los aspectos que llamaría la atención de Payno, eran las actividades productivas y las mejoras materiales, que consideraba indispensables para el progreso de cualquier nación. Preocupado por ello, expresó su interés por lograr el progreso económico a partir de la construcción de un medio de transporte efectivo como el ferrocarril. Un ejemplo de esto fue su artículo “Mejoras morales y materiales” publicada en 1845 en la *Revista científica y literaria*, donde promovió la construcción del ferrocarril que conectaría a México con Tacubaya y Tlalpan.¹⁵ Este proyecto estaba siendo impulsado por José

¹²Manuel Payno, “Los indios bárbaros” en *Manuel Payno, Obras completas*. Panorama de México, vol. V, compilación, notas y prólogo de Álvaro Matute, presentación de Boris Rosen Jélomer, México, Dirección General de Publicaciones del CONACULTA, 1999, p. 279.

¹³*Ibidem*.

¹⁴Diana Irina Córdoba Ramírez, *op. cit.*, pp. 56-63.

¹⁵Manuel Payno, “Mejoras morales y materiales”, *Revista Científica y literaria de México*, México, Imprenta lito. de la calle de la Palma, 1845, t. 1, núm. 4, p. 25.

Gómez de la Cortina, quien como mencionamos, participaba junto con Payno en el *Museo Mexicano*.

Manuel Payno pensaba que la solución del atraso del país podía darse con la construcción de caminos de fierro, llegando a afirmar que “más adelante, cuando se reconozca su infinita utilidad, todos hablarán de caminos de fierro y muy pocos de discusiones políticas”.¹⁶ La fe que depositaba en este medio de transporte fue transmitida en sus escritos y en su participación activa en diferentes empresas. Uno de los proyectos más importantes en este ramo era el de la construcción del ferrocarril que uniría a Veracruz con la ciudad de México. Ante la lentitud de la construcción por malos manejos, el diputado Manuel Payno, junto con Ramón Pacheco y Manuel Zárate propusieron en 1849, que se realizara un nuevo contrato y que se le otorgara “al mejor postor”.¹⁷

En 1852, realizó una campaña para que la Compañía Mixta obtuviera el contrato de apertura¹⁸ de una vía trasatlántica en el Istmo de Tehuantepec. Payno, junto con José Joaquín Pesado, Ramón Olarte y los estadounidenses Albert Gallatin Sloo y asociados formaron la Compañía Mixta y en 1853 firmaron un contrato con el gobierno para la construcción de la vía en el Istmo. Pero el interés de Payno por la construcción del camino de fierro no cesaría. Posteriormente, se asociaría con los hermanos Leandro y Miguel Mosso¹⁹ en una compañía a la que el gobierno de Antonio López de Santa Anna había concedido la construcción del ferrocarril de la ciudad de México al puerto de Santa Ana de Tamaulipas. Poco antes de abandonar el gobierno, el presidente Antonio López de Santa Anna volvería a beneficiar a esta compañía con “el privilegio para construir un camino desde el puerto de Veracruz al de Acapulco y otro punto del Pacífico”.²⁰ En 1855 esta empresa no alcanzaría a lograr su cometido por lo que terminarían por cederla a otro empresario: Antonio Escandón.

¹⁶Manuel Payno, en *Revista Científica y literaria de México*, 1845. Citado por Antonia Pi-Suñer Llorens, “Manuel Payno y el problema de la deuda española (1848-1862)”, en *Historia Mexicana*, Colegio de México, México, núm. 44, 1994, p. 39.

¹⁷Antonia Pi-Suñer Llorens, *Ibidem.*, p. 44.

¹⁸*Ibidem.*, p. 51.

¹⁹Diana Irina Córdoba Ramírez, “Manuel Payno Cruzado: ¿un “erudito a la violeta” al frente de la economía nacional?” en *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, México, núm. 46, julio-diciembre 2013, p. 24.

²⁰*Ibidem.*, p. 23.

De igual manera, en 1854 Payno incursionó en el negocio de la producción agrícola con el arrendamiento de tres haciendas en Texcoco a cargo de Gregorio Mier y Terán,²¹ lo que explica en parte su interés y el conocimiento que tenía del funcionamiento de las haciendas, asunto que sería reflejado en su *Memoria del maguey*. Payno conocía diferentes lugares de la república, por lo que fue a partir de su experiencia en la observación de las haciendas pulqueras y de la revisión de textos de la época colonial sobre la planta del maguey que pudo emitir su opinión sobre la manera de mejorar el aprovechamiento de su explotación. Como empresario, Payno buscaba el crecimiento económico, siendo éste el motor que tuvo para publicar su *Memoria sobre el maguey mexicano*, pues se presentaba la posibilidad de incrementar la movilidad de los productos de las haciendas magueyeras a los centros de consumo gracias a la construcción del camino de fierro. Por ello, era necesario ordenar el conocimiento que hasta este momento se tenía de los beneficios industriales de los derivados del maguey. Aunque el pulque era el fruto más rentable de las haciendas de los Llanos de Apan, Payno invitó a conocer otros derivados que podrían ser igual de productivos.

En este trabajo, el autor convocó a los especialistas a realizar investigaciones para conocer a la planta desde diferentes ciencias. La botánica debía intervenir, por medio de la observación, en el establecimiento de “los géneros, especies, variedades y caracteres de los agaves”; desde la medicina se tendría que “hacer largas, prudentes y multiplicadas observaciones para averiguar exactamente las propiedades medicinales del maguey y el pulque”; y la química debía analizar y determinar la composición química de las partes de la planta y de sus productos.

Dada la importancia de la industria del pulque, incluyó sus observaciones de diversos informes de gobierno para hablar de la situación de las haciendas pulqueras, así como los índices del consumo de pulque en la ciudad de México y Puebla a mediados del siglo XIX. Al finalizar, reseñó diferentes proyectos que buscaban explotar otros productos del maguey, como el mezcal, el azúcar y la fibra de ixtle.

²¹Diana Irina Córdoba Ramírez, *Manuel Payno. Los derroteros de un liberal moderado*, México, El Colegio de Michoacán, 2006, p. 115.

La historia del pulque

En su *Memoria*, Payno presentó fuentes de la época colonial e investigaciones de sus contemporáneos para contrastar y complementar las diferentes versiones que intentaban explicar el origen del pulque. La historia comienza con la recreación de la sorpresa que causó a los españoles, según el autor, el encontrarse con una naturaleza prodigiosa en el continente americano recién descubierto. El maguey sería nombrado el “árbol de las maravillas” debido a los diferentes usos que le daban a la planta los indígenas.

Para recrear el “misterioso y oscuro” origen del pulque, el autor citó fuentes españolas e indígenas que aseguraban que los primeros habitantes del país eran seres gigantes, que después de una catástrofe natural se dedicarían a arrasar con lo que quedaba en estas tierras. Posteriormente llegarían “hombres más civilizados” como los toltecas, quienes sufrían al tener que convivir con los gigantes que causaban muchos destrozos y malestares. Para librarse de ellos, los toltecas ofrecieron un banquete a los gigantes y los emborracharon con jugo de maguey para poder emboscarlos y así, acabar con esta antigua raza. Aunque el autor ponía en duda esta versión, relató que él mismo contaba con algunos huesos de esa raza de gigantes encontrado en las orillas del lago de Texcoco: “uno de esos huesos es menos de la mitad de un fémur, y tiene cerca de un metro”. Resulta curioso que si bien en diferentes momentos ponía en duda las versiones que narraba sobre el descubrimiento del pulque, no las descartaba totalmente.

Otra de las historias que recuperó Payno fue la escrita por Lorenzo Boturini, que relató que fue el dios Ixquitecatl quien inventó la manera de extraer el aguamiel del maguey y que su uso era restringido a momentos rituales en la época prehispánica. Igualmente, narró la historia de amor que supuestamente surgió por el año de 1045 entre el rey tolteca Tepalcatzin y Xochitl, cuando la doncella le ofreció la bebida que había descubierto al extraer el líquido del centro de un maguey: el pulque. Esta historia romántica sería retomada en algunas pinturas de la segunda mitad del siglo XIX y en textos posteriores sobre el tema, para explicar el origen de la bebida.



Fuente: Anónimo, *El descubrimiento del pulque*, ca. 1960. Museo Soumaya.

Asimismo, el autor recuperó las crónicas de Hernán Cortés y del padre Motolinia que mencionaban los diferentes usos que le daban los antiguos habitantes del centro del país a la planta: las puntas de maguey en diferentes ritos, fibras del maguey para el vestido, cenizas de las hojas como abono, raíces de la planta como jabón o la elaboración de papel. Este recuento le permitió a Payno afirmar que el maguey podía ser de mucha utilidad, pues reconoció que las poblaciones antiguas cultivaban y usaban diferentes productos del maguey de múltiples formas.

Cuando había necesidad de techar una casa, los vástagos de los magueyes que acababan de florecer, servían de vigas y las hojas de tejas para el techo. Si el invierno era muy fuerte ó la leña y el carbón se escaseaban, los desperdicios secos

de las hojas pequeñas quedaban en el campo, proporcionaban combustible abundante.²²

Todo lo anterior le servía a Payno para registrar que desde siempre, los pueblos asentados en terrenos donde se cultivaba el maguey habían descubierto sus propiedades y aplicado a sus productos “no sólo a las necesidades de la vida, sino también á curar las dolencias del hombre”.²³ Por eso, diferentes estudiosos se habían esforzado por observar y clasificar a la planta desde siglos anteriores, pues aunque el maguey se cultivaba en diferentes regiones del continente americano, existían numerosas variedades de la planta. Al recopilar los documentos que existían sobre la historia de la planta y el pulque, Payno buscó ordenar el conocimiento antiguo para dar legitimidad a un producto nacional que merecía ser estudiado para el desarrollo económico de la región que la producía.

Descripción botánica del maguey

y región de cultivo.

De acuerdo con Payno, al inicio de la época colonial se solía confundir al maguey con los aloes, hasta que el naturalista Linneo separó a esta planta y la agrupó en “la tribu pequeña pero separada” de los agaves, término que provenía “del griego *agavus* que significa magnífica admirable”.²⁴ El autor llamó la atención sobre los errores en los que solían caer autores extranjeros que describieron la planta, al confundir los distintos tipos de agaves que se encontraban a lo largo del continente. Este problema se debía a que los estudiosos no conocían a la planta directamente, y por ello se encontraban en sus descripciones errores de clasificación y de los procedimientos en la extracción de aguamiel; por ello, dedicó un apartado a las descripciones hechas desde suelo mexicano.

Continuando con la recopilación de documentos históricos, mencionó la descripción de magueyes realizada por el doctor Francisco Hernández en la década del 70 del siglo

²²Manuel Payno, *Memoria, op. cit.*, p. 11.

²³*Ibidem*, p. 12.

²⁴*Ibidem*, p. 13.

XVI,²⁵ clasificación que consideró incompleta, pues dejaba mucho que desear “respecto a la exactitud y a los pormenores característicos de este útil vegetal”.²⁶ Aun así, citó las observaciones de Hernández, quien describió diferentes tipos de maguey: sólo en los llanos de Apan se contaban por lo menos treinta variedades de la planta. Para transcribir la relación de nombres indígenas utilizados por Hernández al castellano, Payno utilizó las observaciones realizadas por Francisco Pimentel, mismas que anexó al final de su *Memoria*.

Payno reconoció la utilidad del conocimiento indígena, que agrupó las diferentes especies de maguey bajo el nombre general de *metl*, y después, para distinguir sus cualidades genéricas, asignó “diversos nombres compuestos”. Un ejemplo de ello: “*Cimarrón morado*, los campesinos lo llaman maguey *bruto*; el indio otomí la nombra *caustihuada*. Crece hasta dos metros”.²⁷ Aunque Manuel Payno mostró cierta admiración hacia el conocimiento de los antiguos pobladores del territorio nacional, para el escritor las poblaciones indígenas de su época se encontraban en una situación de pobreza como resultado de un proceso de decadencia, pues estas poblaciones eran “restos degradados e irreconocibles que han quedado de las antiguas razas que segó la cuchilla de los conquistadores”.²⁸ Por ello, en algunos escritos pedía que el gobierno interviniera para hacer que los indígenas, “esos infelices seres”, se convirtieran en personas útiles para convertir en “productivas las fértiles montañas que habitan”.²⁹

Para actualizar la información botánica de la planta, se adjuntó el estudio de Pascual Almazán, quien fue oficial mayor del Ministerio de Fomento e ingeniero del camino de fierro de México a Veracruz. Pascual Almazán³⁰ participó en diferentes proyectos para la

²⁵Francisco Hernández de Toledo nació en España en la segunda década del siglo XVI, fue naturalista y médico de Felipe II. Dirigió una expedición científica en América, por lo que estuvo en Nueva España de los años de 1574 a 1577.

²⁶Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 22.

²⁷*Ibidem*, p. 23.

²⁸Manuel Payno, “Fragmentos de viaje”, *Revista Científica y Literaria*, 1845. Citado por Córdoba Ramírez Diana Irina, *Ibidem.*, p. 61.

²⁹Para el autor, al desaparecer las misiones en el norte del país, muchos indígenas de las sierras habían retornado a “su vida salvaje”. Manuel Payno, “Razas indígenas” en *Manuel Payno, Obras completas. Op. cit.* p. 226. Publicado por primera vez en *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, 1869, t. 1, pp. 496-505.

³⁰Santiago Méndez y Pascual Almazán fueron los ingenieros más importantes en México de la época en que se habla, participando entre otros proyectos, en el trazo del ferrocarril de Veracruz, vía Jalapa en 1857. En esa época, los ingenieros eran personas que se encargaban de realizar diferentes obras públicas.

construcción de los caminos de fierro en la época, y publicó algunos trabajos sobre este tema: en 1860 publicó *Tablas para computar los perfiles transversales de canales, diques, ferrocarriles y caminos* y cuatro años después, contando con el apoyo del emperador Maximiliano, presentó su *Tratado sobre caminos, ferrocarriles y canales*.³¹ En su época se le reconoció la precisión con la que elaboraba sus informes en diferentes proyectos en los que intervino. En 1861 Antonio García Cubas, en su *Memoria para servir a la carta general de la República Mexicana*, retomó los trabajos geográficos de Almazán del estado de Puebla pues:

Conocidos los gravísimos errores que contenían los planos antiguos del Estado de Veracruz y Puebla, en los que las posiciones de muchos lugares se hallaban invertidas, reuní algunos trabajos geográficos, pero ninguno me inspiró mayor confianza que el plano del Estado levantado últimamente por don Pascual Almazán de orden del Ministerio de Fomento. Este plano es bastante exacto y detallado”.³²

Además, en 1865, Almazán fue designado inspector del ferrocarril que se pretendía construir en Tlalpan. Para cumplir con esta labor, este ingeniero presentó un informe detallado sobre los aspectos que intervenían en la construcción, administración y explotación del ferrocarril.³³

La participación de Almazán en diferentes proyectos para la construcción de ferrocarriles en México nos lleva a pensar que tenía una relación cercana con Manuel Payno y es altamente probable que Almazán conociera el plan de construcción del ferrocarril en los Llanos de Apan y que eso le impulsara a realizar observaciones minuciosas del maguey, principal producto de la región sobre el que se construiría el nuevo camino de fierro.

³¹Fernando Aguayo Hernández, “Los ingenieros y los ferrocarriles del distrito. 1855-1873. La era de Santiago Méndez” en *Mirada Ferroviaria, revista digital*, n. 17, 3ª. Época, México, p. 18.

³²Antonio García Cubas, *Memoria para servir a la carta general de la República Mexicana*, México, Imprenta de Andrade y Escalante, 1861.

³³Fernando Aguayo menciona que junto con Santiago Méndez, fueron los primeros ingenieros en escribir manuales sobre ferrocarriles en México, En: “Cómo convertir una empresa en una caricatura. El Ferrocarril de Tlalpan, 1865–1873”, en *Secuencia. Revistas de historia y ciencias sociales*, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, n. 83, mayo-agosto 2012, p. 90.

La descripción del maguey se plasmó en términos técnicos y sin la colaboración de las voces campesinas. Almazán realizó indagaciones en los terrenos en que se cultivaba el maguey y efectuó mediciones de los componentes de la planta. Además, describió sus observaciones en el microscopio de las pencas, espinas y raíz, todo ello para registrar datos que esperaba, llegaran a ser de utilidad para la agricultura.

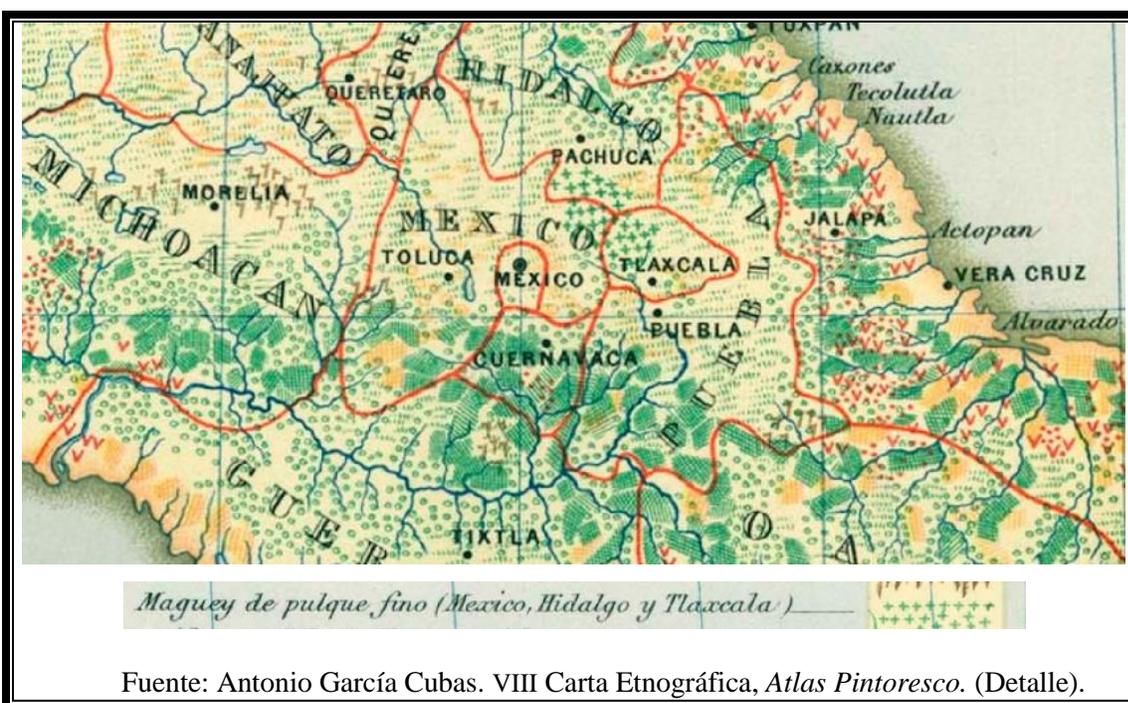
Un corte transversal [de la espina de maguey] deja ver un círculo amarillo moreno en el centro, en el que hay esparcidos unos puntos de un color rojo oscuro, mas confluentes y de tinte mas subido [...] Examinado con aumento suficiente, presenta: una superficie de celdillas, de la misma figura que las de la hoja, entre las que se distinguen manchas oscuras [...] Colocado en el microscopio, muestra una superficie compuesta de fibras punteadas y tráqueas.³⁴

Con la transcripción de estas observaciones, Payno consideró que se podía tener un conocimiento más exacto del maguey, pues sin duda resultaba problemático el hecho de que las plantas tuvieran una forma similar para la mirada inexperta. Payno también incorporó algunas clasificaciones con información obtenida de la “gente rústica” del campo, en la que si bien no incluía mediciones, sí aportaba información muy valiosa con respecto al beneficio que podía extraerse de cada variedad de maguey, información que sin duda era de más valía para el agricultor. Así, a pesar de la utilidad de la información de la gente que conocía las variedades de la planta, este conocimiento comienza a ser desplazado en la narrativa de Payno, quien da mayor credibilidad a una observación científica realizada con un instrumento como el microscopio, para que, a partir de este conocimiento se continúen indagaciones sobre la planta.

La opinión que Payno tenía sobre los indígenas vivos y su confianza en las explicaciones aportadas por la ciencia, sin duda influyeron para que Payno retomara las indagaciones de la planta con el microscopio, suponiendo que por medio de este instrumento, se podría aportar un conocimiento al que el ojo humano se encontraba limitado.

³⁴Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 29.

A pesar de que el maguey se encontraba en diferentes regiones del país, para Payno “la verdadera región del maguey fino que produce el pulque, era el territorio situado entre los Departamentos de México, Puebla y Tlaxcala, que se conoce con el nombre general de los Llanos de Apam”.³⁵ Debido a la aridez característica de esta región, se podría creer que la tierra era pobre, opinión que Payno quería erradicar y para ello mostró las posibilidades de incremento económico si se invertía en el cultivo del maguey. “Nada en efecto es tan productivo y tan seguro, como este ramo de la agricultura”.³⁶ Según sus cálculos, si por ejemplo en un terreno de cultivo se invertían 400 pesos en la plantación y cuidado del maguey, al cabo de 8 a 16 años podía producir aproximadamente 5000 pesos, sólo con la explotación de uno de sus productos: el pulque. A las posibilidades de incremento económico que significaba el cultivo de la planta, se sumaban las virtudes curativas de la planta y algunos de sus derivados.



³⁵En los Textos de la época se le designaba a la región de los Llanos de Apam como “Llanos de Apam”. Se respeta la ortografía y puntuación del impreso original Manuel Payno, *Memoria...*, op. cit., p. 36.

³⁶*Ibidem*, p. 38.

Las propiedades medicinales del maguey y el pulque.

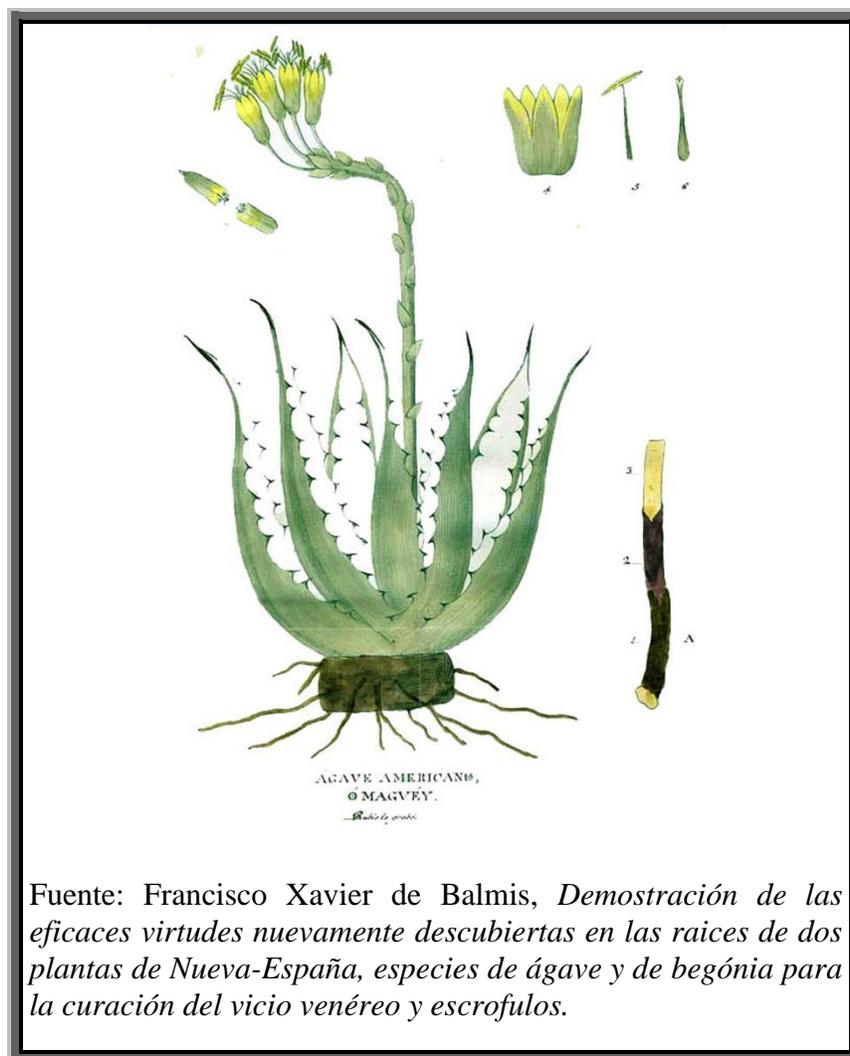
En palabras de Payno, la gente del campo “ha encontrado en el maguey una verdadera panacea”; según Hernández, las hojas y el líquido que se extraía de la planta eran útiles en diferentes preparaciones para aliviar los golpes contusos en el pecho, tumores interiores, dolor de costado y heridas e, incluso, para curar la gonorrea. Aunque Payno no dio demasiada credibilidad a estos usos, refirió la experiencia de algunos médicos que en el siglo XVIII habían comprobado la eficacia del uso del maguey en la cura de enfermedades venéreas. Entre ellos, citó el trabajo del Dr. Balmis, que en el siglo XVIII³⁷ había tratado a sus pacientes con aguamiel y jugo de las pencas y raíces de la planta en el Hospital de San Andrés de México y en diferentes hospitales de España:

En el Hospital de San Juan de Dios se hicieron observaciones en personas atacadas de gonorrea, bubones, úlceras y fistulas. Sanaron completamente cuatro, con poco más de 30 onzas de cocimiento de la raíz de maguey, otros consiguieron alivio, y dos cuyo mal estaba ya muy avanzado, murieron.³⁸

A pesar de las críticas que en su momento se le hicieron al Dr. Balmis, Payno llamó a continuar las investigaciones, pues consideraba que de comprobarse la efectividad de la planta, ésta podía llegar a sustituir el uso de mercurio en el alivio de enfermedades venéreas. Las experiencias de los usos del jugo de la raíz de agave, de sus hojas, pencas y del fruto, así como del aguamiel y el pulque, mostraban que éstas sin duda poseían propiedades curativas, sin embargo, para llegar a un conocimiento “exacto” de su uso en la medicina, era necesario realizar análisis químicos.

³⁷Francisco Xavier de Balmis, *Demostración de las eficaces virtudes nuevamente descubiertas en las raíces de dos plantas de Nueva-España, especies de ágave y de begonia para la curación del vicio venéreo y escrofulos*, Madrid, imprenta de la viuda de D. Joaquin Ibarra, 1794.

³⁸Manuel Payno, *Memoria... , op. cit.* p. 45.



Fuente: Francisco Xavier de Balmis, *Demostración de las eficaces virtudes nuevamente descubiertas en las raíces de dos plantas de Nueva-España, especies de ágave y de begonia para la curación del vicio venéreo y escrofulos.*

Payno puso énfasis en nombrar las múltiples formas de curar con el pulque y el aguamiel, puro, curado o hervido con algunas yerbas. Enumeró los procesos con los que se aliviaban algunas dolencias con este líquido, llamándola “farmacopea campesina”. Los habitantes de las regiones magueyeras usaban el aguamiel para aliviar gonorreas y algunos tipos de tumores, y afirmaban que el pulque aliviaba calenturas intermitentes, purificaba la sangre, eliminaba los fríos, “templa y refrigera el hígado, tempera y limpia el bazo, disuelve todas las hinchazones, desbarata y hace arrojar frecuentemente la orina, todas las flemas y materias que dañan la vejiga”.³⁹

³⁹*Ibidem*, p. 61.

Aunque consideraba que el pueblo exageraba las virtudes del pulque, para Payno era un hecho comprobado que esta bebida era un buen digestivo y que en su consumo debía distinguirse entre su uso y abuso. De cualquier manera retomó las voces autorizadas de algunos médicos que habían analizado los componentes de la bebida, como la del Dr. Paumarede, quién según el autor, a pesar de carecer de aparatos que le permitieran realizar un perfecto análisis químico, determinó que el pulque contenía “agua, azúcar, albúmina, ácido, alcohol, materias vegetales o residuos de tronco, y materias azoetizadas, en proporciones pequeñas”.⁴⁰ Para los médicos, aunque el pulque contenía alcohol, sus componentes lo distinguían de otras bebidas espirituosas y podía considerarse un alimento.

Acaso la fécula que contiene [el pulque] podría explicar tan diverso resultado: porque el aguardiente es solo una bebida, y el pulque es al mismo tiempo bebida y alimento: por esta razón contribuye tan poderosamente a dar vigor a la constitución, a reparar las fuerzas perdidas en los trabajos más fuertes, y a proporcionar el sueño a las personas débiles.⁴¹

Así lo demostraba el uso del pulque que le daban jornaleros o los labradores, que al beber este líquido reparaban sus fuerzas, de igual manera, era común que las nodrizas tomaran pulque pues se aseguraba que ayudaba a producir mejor leche para los bebés. Este uso era reconocido y recuperado en diferentes tratados de medicina de la época:

Cuando las nodrizas advierten escasez de leche, toman para aumentarla, según se persuaden, una infusión de esta flor [de Pascua], echando dos dracmas en un cuartillo de agua común, que sirve para dos ocasiones al día, y endulzándola con jarabe de adormideras o azúcar. También mezclan la misma infusión con pulque y bien hierben en este solo la flor. Entra ésta en los polvos que comúnmente llaman para apoyar, cuya fórmula es conocida en nuestras boticas.⁴²

Payno recogió en su trabajo algunas de las aplicaciones medicinales del maguey y el pulque y citó los trabajos cuyo fin era comprobar la eficacia del pulque en la cura de enfermedades

⁴⁰*Ibidem*, p. 62.

⁴¹*Ibidem*, p. 70.

⁴²*Ensayo para la materia médica mexicana. arreglado por una comisión nombrada por la academia medico quirúrgica de esta capital que ha dispuestos se imprima por considerarlo útil*, Puebla, 1832, Oficina del hospital de S. Pedro, á cargo del C. Manuel Buen-Abad, p. 17.

venéreas. Aun así, Payno pensaba que lo que se sabía no era suficiente, ni comprobado desde la ciencia:

La ciencia no hace aun el perfecto análisis de sus propiedades, y hasta estos últimos tiempos, es cuando facultativos de merecida reputación, dan la preferencia al pulque, respecto de la cerveza y vinos de pasto, para la curación de ciertas enfermedades.⁴³

Las propiedades medicinales del maguey eran distintas dependiendo de las partes que se utilizaran de la planta, por lo que aún quedaba por estudiar y comprobar otros usos que le daban los habitantes de las poblaciones cercanas a los cultivos de maguey. El jugo del agave, la raíz cocida, el aguamiel y el pulque, podían “tener una distinta aplicación en la medicina; pero no podría llegarse á un conocimiento exacto, sin el análisis químico”.⁴⁴ La experiencia del conocimiento ancestral de los indígenas era cuestionable y sólo la ciencia podría mostrar resultados confiables. A lo largo del texto, puede notarse cierto escepticismo al narrar las propiedades medicinales que los indígenas le atribuían a la planta, y al mismo tiempo el optimismo que le generaba la información obtenida desde la ciencia, que sería la única que podría develar, con argumentos confiables, los usos de esta planta como medicina, a pesar de que las experiencias de los médicos recopiladas por el autor demostraban que los resultados distaban mucho de ser concluyentes y exactos.

Mientras se continuaban realizando las investigaciones, había médicos que integraban algunos de los usos medicinales del maguey en sus recetas. Esto se puede ver en la inclusión de la planta en los formularios de la época, por ejemplo, el realizado en 1849 por Carlos Brito, maestro de Farmacia y administrador de la botica del Hospital de San Pedro en Puebla.⁴⁵ En su formulario incluyó la siguiente receta para elaborar el bálsamo de maguey:

⁴³Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 61.

⁴⁴*Ibid.* p. 47.

⁴⁵*Formulario del maestro de Farmacia don Carlos Brito para la botica que administra y está a su cargo.* Hospital General de San Pedro Puebla, 1849. Estudio introductorio, edición y notas de Ana María D. Huerta Jaramillo, México, Apoyo al desarrollo de Archivos y Bibliotecas de México, 2006.

El Bálsamo de maguey

Hierba de cáncer	fresca	a M1 ⁴⁶
Calancapatle	""	a M 1
Hierba de la golondrina	""	a M 1
Hierba del pollo	""	a M 1
Hierba del pastor	""	a M 1
Romero	""	a M 1

Todas estas hierbas se mezclan en un metate y se echan a cocer en cuatro cuartillos de zumo de maguey (llamado en Chalco) *tlacámetl*, cuyas pencas se asarán para exprimir el zumo; después que se han cocido en fuego manso por ocho horas se cuelan por el lienzo de cocimiento y lo que resulta colado se pone otra vez a la lumbre, y echándole el azúcar que baste para ponerlo en punto de lamedor y un poco de miel virgen, para que no azucare se quita del fuego, luego que lo ha tomado se enfría y repone en vasijas bien tapadas para el uso.⁴⁷

El aguamiel era recomendado, pues a decir del farmacéutico, tenía “poderes diuréticos, sudoríficos, estomacales, digestivos, astringentes, corroborantes y antiescorbúticos” y el bálsamo de maguey resultaba “excelente vulnerario” y pectoral.⁴⁸ Aunque las investigaciones del poder curativo del maguey continuaban, en algunos hospitales como en el que laboraba el farmacéutico Brito, la prescripción del maguey y el aguamiel era común. La reticencia a reconocer los ilimitados beneficios de los productos del maguey se centró en el contenido alcohólico del pulque.

Lo negativo del pulque: su abuso.

Manuel Payno privilegió las conclusiones de médicos que aseguraban que el pulque era benéfico para el consumo humano y que contenía múltiples propiedades aún por investigar;

⁴⁶Manojo.

⁴⁷*Formulario del maestro de Farmacia don Carlos Brito, op. cit.*, pp. 44-45.

⁴⁸*Ibidem.*, p. 18.

sin embargo, a los médicos de la época les preocupaba la consecuencia del consumo de pulque: el alcoholismo. Esta preocupación se reflejó en diferentes trabajos realizados por los estudiantes de la Escuela de Medicina quienes se dedicaron a estudiar el alcoholismo. Al ser el pulque la bebida de contenido alcohólico de mayor consumo en la ciudad de México, los futuros médicos describieron la bebida e indagaron en sus efectos. Aunque el tema central de estos trabajos era el alcoholismo en general, los autores consultados se enfocaron en el estudio del pulque. Se aceptaba que el pulque era una bebida particular que contaba con una larga tradición en estas tierras y que diferentes culturas también tenían el hábito de consumir bebidas de contenido alcohólico.

Y en verdad que todas las razas más antiguas tenían también su seno la embriaguez. Nadie ignora la adicción del alemán por el *lagerbier*, como el tártaro por el *lumus*, el inglés por el *grog*, como el esquimal por la *braga*, el francés por el *cognac* y el Indostán por el *arrack*; el yankee su *whiskey*, como el español su *jerez y Málaga*, el ruso su *woudky*, como el mexicano su *pulque*.⁴⁹

Para los médicos, el abuso de las bebidas de contenido alcohólico era la causa de diferentes enfermedades que afectaban al organismo del consumidor en el “tubo digestivo, hígado, aparato génito-urinario y centros nerviosos”.⁵⁰ Pero los efectos patológicos del alcoholismo trascendían al individuo y afectaba la moral de la sociedad, por ello, condenaron el abuso de cualquier sustancia con contenido alcohólico.

Hombres y mujeres de la hez del pueblo se embriagan con pulque y con chinguirito; los de las clases altas llegan al mismo término con el *lágrima-christi* y con el champagne. Hasta la clase media, hasta esa honorable porción de nuestro pueblo que por sus virtudes ha sido siempre tan digna del universal respeto, se va contaminando lentamente. [...] Si son tristes las consecuencias de las bebidas espirituosas para quien abusa de ellas, no lo son menos para la sociedad.⁵¹

Si bien se hablaba de los efectos nocivos en el organismo de los bebedores asiduos, así como sobre los daños a la “moral de los pueblos” que resultaba ser una de las causas que

⁴⁹ D. Enrique A. Frimont, *Lijeros apuntes sobre la embriaguez como enfermedad*, Veracruz, Imprenta del Progreso, 1873, p. 6. Dedicada “a la clase obrera de la sociedad”.

⁵⁰ *Ibidem*.

⁵¹ *Ibidem.*, p. 27.

impedían el desarrollo de la “civilización”, algunos médicos afirmaron que existían pruebas de que el pulque podía contener elementos nutritivos. Los partidarios de esta idea apelaron a la composición química del pulque y para ello citaron los estudios químicos realizados por Leopoldo Río de la Loza

El abuso del pulque tiene sus graves inconvenientes, más como según los análisis de mi sabio maestro el Sr. D. Leopoldo Río de la Loza, puede estimarse, cuando mucho, en 40 gramos la riqueza en alcohol de un litro de pulque, resulta que, para causar la embriaguez, se necesita beber una gran cantidad de vehículo, cantidad que muchos estómagos no soportan, y que, por lo mismo, impide que la economía se resienta de los efectos del principio activo.

Más a esta consideración, hay otra de importancia: el pulque es una bebida alimenticia. Por ser tantas y tan variadas las materias que se encuentran en él, no ha sido fácil a mi ya citado maestro fijar el promedio de su composición; pero por sus análisis sabemos que contiene sustancias albuminoides, gomas, azúcar, etc., los cuales son alíbiles. De aquí resulta que, superiores en cantidad esas sustancias al alcohol, impiden que este obre inmediatamente sobre la mucosa del estómago, e impiden también que todo el ser animal padezca cuanto pudiera, supuesto que ellas le vigorizan para resistir al tóxico.⁵²

Así, aunque los médicos podían demostrar los efectos que causaba el abuso del consumo de pulque y de cualquier bebida alcohólica, los análisis químicos de la bebida que se realizarían, influyeron para que se tomara en cuenta que el pulque era una bebida con elementos nutritivos, puesto que las gomas, el azúcar y las sustancias albuminoides encontradas en el pulque eran elementos capaces de nutrir y con ello, podía comprobarse que el pulque podía ser útil en su uso terapéutico. Algunos médicos afirmaban que resultaba positivo el consumo de pulque por gente que se dedicaba a trabajos duros como la minería o la agricultura pues la bebida ayudaba a “recuperar fuerzas”.

La preocupación por el pulque se debía a su consumo generalizado, especialmente en el centro del país. Y aunque condenaban el abuso de cualquier sustancia de contenido alcohólico pues ello provocaba no sólo daños al cuerpo del alcohólico, sino a la sociedad en

⁵²*Ibidem.*, p. 8.

su conjunto, por otro lado, se tomaba en cuenta que los componentes del pulque –de los que carecían los aguardientes-, podían ser considerados parte de la alimentación y con amplias probabilidades de uso médico.

[El pulque] es muy útil para las personas que adolecen de ciertas enfermedades saber que, así como el abuso del pulque es muy nocivo, así hay casos en que su uso es muy provechoso. La ciencia, la moral y el interés público están, me parece, exigiendo tiempo a una obra de esta naturaleza.⁵³

Las pulquerías

Manuel Payno afirmaba que en cantidades moderadas, el consumo de pulque aportaba múltiples beneficios a la salud. Sin embargo no negaba que el abuso de esta bebida tenía efectos negativos a la salud de las personas y a la sociedad. Payno ubicó a las pulquerías como los lugares donde la gente pobre solía consumir en exceso el pulque y donde se llegaba a vender un producto de mala calidad debido a la codicia de los encargados de dichos establecimientos que adulteraban el preciado líquido. Por ello, desde el siglo XVII habían aparecido diferentes leyes que buscaron ordenar los establecimientos de expendio de pulque. El último reglamento mencionado por Payno ponía énfasis en regular la calidad del producto, la higiene del lugar, así como el comportamiento de los consumidores, pues se prohibía consumir alimentos y beber pulque hasta llegar a la embriaguez, y se castigaba a quienes provocaban desórdenes. Aunque las leyes parecían muy duras, para Payno era evidente que estas disposiciones no siempre se cumplían a cabalidad:

A pesar de las prevenciones citadas no deja de haber siempre su concurrencia á las pulquerías, sus almuerzos y sus riñas, y no pocas veces los guardias diurnos, fastidiados de permanecer en las esquinas entran á la pulquería, beben y hacen alegre compañía fraternizando con los parroquianos.⁵⁴

⁵³ Francisco Guerrero y Visiera, *El vino del maguey*, tesis, México, Imprenta de Díaz de León y White, 1874, p.14.

⁵⁴ Manuel Payno, *Memoria, op. cit.*, p. 80.

En su trabajo recreó el ambiente festivo dentro de las pulquerías, mostrando que en la época en que escribía, las pulquerías ya no eran escenario de las frecuentes riñas que caracterizaron a los establecimientos del siglo anterior al que escribía.

La encargada del expendio de pulque, era regularmente una mujer á veces bonita, con una camisa blanca, limpia y bordada [...] casi nunca faltaba al lado de la linda pulquera, *el matón*, es decir, su padre, el tío, su amante o su hermano. [...]

Los indios mexicanos [...] se sentaban, sacaban de sus huacales una abundante provisión de tortillas, chile verde, ahuate y sal, y almorzaban empujando estos tacos manjares con cajetes enteros de pulque [...] Los indios del grupo muchas veces se quedaban beodos y dormidos unos sobre otros; las chinas cantaban y bailaban: los alegres sonos de las arpas se oían a gran distancia mezclados con los gritos extraños y diversos de los vendedores.⁵⁵

A pesar de que las críticas principales al consumo de pulque tenían que ver con su venta en las pulquerías, de ahí que el gobierno tratara de intervenir por medio de leyes severas, Payno decidió mostrar en este trabajo el lado pintoresco de las pulquerías y de la gente que consumía pulque hasta la embriaguez. Años más adelante, en un pasaje de su novela *Los bandidos de Río Frío* sí describiría a dichos establecimientos como lugares que propiciaban el desorden. En el pasaje titulado “San Lunes”, narró un momento trágico provocado por el consumo de pulque dentro de una pulquería, que llevaría a uno de los personajes al colmo del “delirio del alcoholismo”.

–Mira Evaristo- le dijo Tules-, no vayas por esos barrios a tirar tu dinero con amigos que no hacen más que gastarse lo poco que tienes-

-Ya sabes que a mí me gustan las enchiladas picantes y la sangre de conejo.⁵⁶

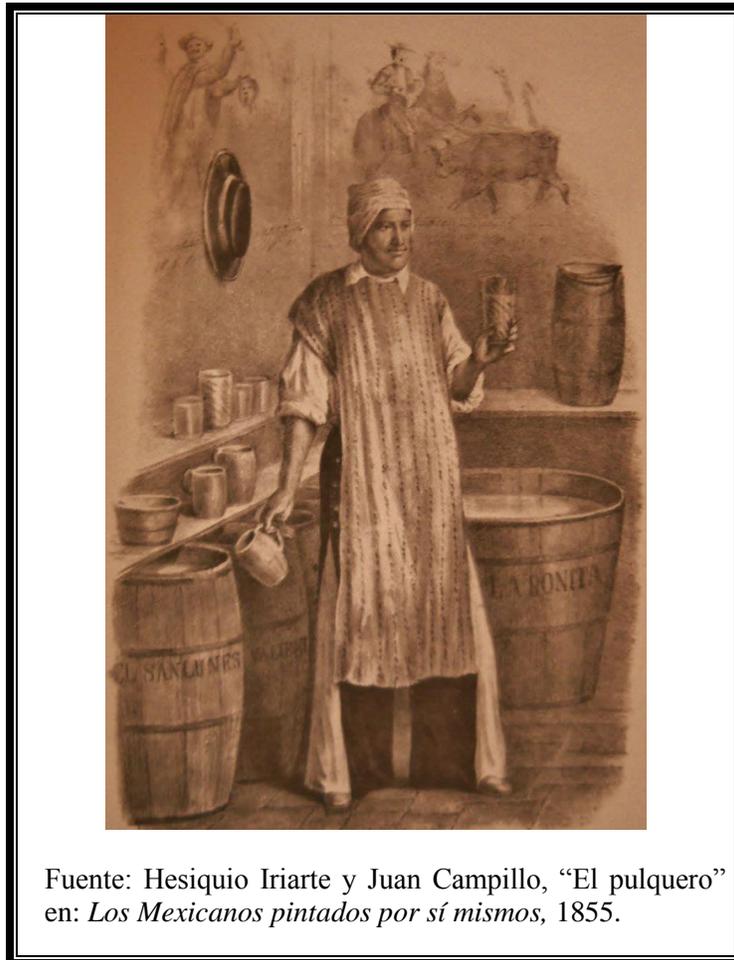
-Eso es lo que precisamente me da miedo. Ya sabes que ese pulque es muy traicionero, se sube a la cabeza y el hombre que se emborracha es un loco, no sabe

⁵⁵*Ibidem.*, p 78-79.

⁵⁶“Al pulque se le agregaban los frutos del nopal llamado topón”, el líquido que resultaba era del color de la sangre. Teofilo Herrera, Augusto Godoy y Miguel Ulloa, *Más allá del pulque y el tepache. Las bebidas alcohólicas no destiladas de México*, México, UNAM, 2003, p. 64.

lo que hace, además lo poco que me has dado en la semana se me acabó y esta noche no tendremos que cenar.⁵⁷

Pero en 1864, resulta evidente que, sin negar los aspectos perjudiciales que se relacionaran con la industria del maguey, lo que le interesaba a Payno era enfatizar los beneficios en todos los aspectos que tenían que ver con la explotación de la planta.



Fuente: Hesiquio Iriarte y Juan Campillo, “El pulquero” en: *Los Mexicanos pintados por sí mismos*, 1855.

⁵⁷Esta novela de Manuel Payno se publicó por entregas en los años de 1881 a 1891 bajo el seudónimo de “Un ingenio de la corte. Payno Manuel, *Los bandidos de Río Frío*, México, Editorial Época, ed. 2004. P. 73-81.

Los múltiples beneficios de la explotación de maguey

Si bien resultaba positiva la utilización de la planta del maguey y el consumo de pulque con fines terapéuticos, lo que le interesaba a Payno era mostrar los beneficios económicos del cultivo del maguey. Aunque el pulque era el producto más rentable, el autor dio a conocer otros derivados de los cuáles podía sacarse gran provecho económico.

Como se mencionó al inicio, los indígenas que habitaban las regiones magueyeras, utilizaban la planta de maguey en diferentes actividades de la vida cotidiana. De sus diferentes usos, Payno puso énfasis en aquellos productos que podrían producir ganancias económicas si fueran impulsados industrialmente, por ello, a partir de la experiencia de la producción de henequén en el sureste del país, veía la posibilidad de exportar igualmente la fibra del maguey pulquero llamado *ixtle*.

El henequén era un producto exportable debido a la calidad de las fibras que se extraían de una variedad de maguey que se producía en el estado de Yucatán. El proceso para obtener las fibras de la planta del henequén era laborioso, por lo que “Asociaciones particulares, y el estado, por otra parte, compitieron a la vez en estimular a los ingenieros y maquinistas de todas partes, para la invención de una máquina” que pudiera mejorar el proceso para extraer y limpiar las fibras del maguey y así cubrir la demanda de este producto. Después de varios intentos fallidos, sería un mexicano natural de Mérida quien presentaría una máquina de mucha utilidad.

La máquina de Solís es pues la que generalmente se usa con buen resultado [...] Ultimamente se ha importado a esta capital por un distinguido industrial yucateco, la máquina de Solís para aplicarla a la extracción de Ixtle, y deseamos que el éxito más feliz corone sus esfuerzos.⁵⁸

Con la introducción en las haciendas de los llanos de Apan de una máquina que agilizara el proceso de extracción de ixtle, Payno confiaba en que este producto podría llegar a

⁵⁸Manuel Payno, *Memoria..., op. cit.*, p. 113.

exportarse y así “todas las hojas de maguey que hoy se queman o se dejan tiradas en los campos serán un valioso objeto de industria”.⁵⁹

Otro producto que tenía posibilidades de producirse de manera industrial era el mezcal, bebida alcohólica que resultaba de la extracción del jugo de las pencas del maguey asado y el azúcar. Payno rescató la propuesta para elaborar de manera industrial el azúcar de maguey. Aunque esta propuesta no prosperó debido a lo costoso que resultaba en comparación del azúcar de caña, el autor pidió recordar este proyecto para futuras experiencias que, con la ayuda de la ciencia, buscaran diversificar los productos del maguey.

El azúcar de maguey

En 1858, Fernando Pontones, propietario de varias haciendas de los Llanos de Apan y “una persona muy instruida é inteligente en el cultivo y la explotación de maguey”,⁶⁰ junto con Melquiades Chousal, presentaron ante el gobierno azúcar de maguey y diferentes productos elaborados con la misma, para demostrar que la calidad de ésta era similar a la de caña y por tanto, era viable su comercialización a nivel industrial. El objetivo de los hacendados era obtener el privilegio exclusivo para la elaboración de este azúcar. El gobierno designó entonces una comisión para determinar la viabilidad de esta propuesta. Dicha Comisión estuvo integrada por Luis Varela, Pablo Martínez del Río y el químico Leopoldo Río de la Loza, que realizaron el análisis del azúcar, cuyos resultados presentaron en un informe al Gobierno Supremo en Octubre de 1858.

Mientras la Comisión estudiaba el azúcar de maguey presentado por los hacendados, éstos emprendieron una campaña para obtener apoyo de la prensa, y lograr que se redactaran notas favorables a su solicitud, por lo que enviaron a las redacciones de diferentes periódicos “panecillos de la azúcar corriente fabricada con la azúcar elaborada del aguamiel de maguey”.⁶¹

⁵⁹*Ibidem.* p. 114.

⁶⁰*Ibidem.* p. 105.

⁶¹ En *La Sociedad*, 6 de septiembre de 1858.

Para legitimar el argumento de que el proceso de elaboración que ellos habían “inventado” era un motivo suficiente para que se les concediera el derecho exclusivo para su producción y comercialización, Pontones y Chousal realizaron presentaciones públicas en las que mostraron la forma en que se extraía el azúcar de maguey que ellos pretendían comercializar. Así lo relató Manuel Payno en su trabajo, donde admitió que el azúcar de maguey era diferente al que procedía de la caña por su sabor “herbáceo”, indicando que esto se debía probablemente a la imperfección de los instrumentos utilizados por los hacendados:

El público de México, vio una exposición de frutos industriales que le sorprendió. El Sr. Pontones presentó en su casa un maguey colocado en un tiesto y cultivado en una de sus haciendas, y al pié de la planta botellas con vinagre que por su color, sabor y aroma, podía compararse al mejor, sacado de los vinos españoles [presentó además, mezcal, aguardiente refino, miel y jarabe concentrado propio para la medicina, azúcar amarilla tirando a prieta o piloncillo, panocha trigueña, panocha blanca y azúcar candil o cristalizada] Todos estos frutos, quizá por la falta de aparatos perfectos para su elaboración, conservaban el sabor herbáceo del maguey, bien que suceda lo mismo con los azúcares de caña que conservan un resto del sabor de las aguas saladas, ó de las materias con que suele abonar la tierra.⁶²

Para la redacción del periódico de la época, *La Sociedad*, estas demostraciones convencían a la audiencia de que, a pesar de que un documento como las “Cartas de Cortés” confirmaban el conocimiento y uso que los indígenas tenían del azúcar y otros productos del maguey, era la primera vez que el azúcar del maguey entraba en el dominio de la ciencia para favorecer su industrialización. La intervención de la ciencia en este caso era una de las justificaciones centrales para defender el supuesto invento. Así celebraba esta propuesta e “inventó” un artículo de este periódico en 1858:

Es un descubrimiento verdaderamente útil, y gracias a él, si produce los efectos que se le atribuyen, México se asegura por diez años (ese tiempo dilata regularmente en adquirir la planta su desarrollo) el centro del mercado azucarero, pues es imposible

⁶²Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 106-107.

que puedan competir en calidad y baratura los mercados que se proveen del beneficio de la caña.⁶³

Este optimismo no contagi6 a todos. Los primeros en oponerse fueron los propietarios de las haciendas pulqueras, que manifestaron su desacuerdo a que el derecho de comercializar el azúcar de maguey se concediera a sólo dos hacendados. Para ello argumentaron que desde el nombre del jugo que se extraía del maguey conocido como aguamiel, “indicaba ya por sí mismo, que podía sacarse azúcar”.⁶⁴ Al manifestar que este producto era ampliamente conocido, se quería demostrar que este tipo de azúcar no debía considerarse como un descubrimiento de Pontones y Chousal.

Tampoco gustó a los productores de azúcar de caña, quienes vieron peligrar su industria y por tanto, apelaron a que el sabor y la consistencia del azúcar de maguey no tenían comparación con la extraída de la caña de azúcar, pues la primera resultaba de baja calidad y de color desagradable. Rí6 de la Loza resumi6 de la siguiente manera los debates que quener6 la propuesta del azúcar de maguey y que involucraba a hacendados, médicos, abogados, comerciantes, consumidores y agentes del gobierno:

Los propietarios de las haciendas de caña temen á un poderoso rival; los de las de pulques, sienten que un privilegio les prive, por algunos años, de los beneficios que pudieran ellos tener; los comerciantes aguardan una baja del efecto, como consecuencia de la abundancia que suponen ha de haber; los consumidores afirman, aunque sin conocer el producto, que la clase del azúcar no ha de ser buena, por su mal sabor; los médicos piensan proscribirla de sus formularios y colocarla entre los irritantes; unos aseguran que no es producto nuevo, otros que sí; los interesados apuran sus alegatos; los abogados escriben suplementos; el gobierno se encuentra indeciso, ocurre á los peritos, y todos los interesados, ya directa ó ya indirectamente, se hallan á la expectativa de la resolución final.⁶⁵

A pesar de los debates de la prensa y las objeciones de hacendados de caña y maguey, quienes tuvieron la última palabra para solucionar esta polémica fueron los miembros de la

⁶³ *La Sociedad*, 7 de agosto de 1858, p. 3.

⁶⁴ Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 105.

⁶⁵ Leopoldo Rí6 de la Loza, *op. cit.* . p. 260.

Comisión designada por el gobierno, quienes para emitir una decisión, se enfrentaron a un problema complejo, pues el proyecto presentado por Fernando Pontones y Melquiades Chousal afectaba diferentes intereses industriales, relacionados con la producción, venta y consumo de azúcar, y atravesando además, la práctica de médicos que debían decidir sobre la definición del tipo de azúcar que era la derivada del maguey.

Lo primero que comprobó la Comisión, fue la identidad del producto del maguey, pues no obstante que a simple vista los derivados de la caña y el maguey eran similares, fue necesario demostrar científicamente que ambas sustancias poseían las mismas características. La comprobación se logró mediante un análisis sacarimétrico:

Aunque las muestras de azúcar presentadas por los interesados, indican muy claramente por sus caracteres físicos y organolépticos pertenecer á la especie de caña. Las hemos sometido al análisis en el sacarímetro de Mr. Soleil, mediante el favor del químico Dr. Leopoldo Río de la Loza, quién además tuvo la condescendencia de manipular con nosotros y de rectificar nuestras observaciones, de las cuales resalta confirmada á priori la identidad del azúcar del agave con la de caña, por desviar hacia la derecha el plan[o] de polarización. A esta determinación que ha hecho entrar el nuevo producto del maguey en los dominios de la ciencia, puede agregarse la noticia, que aunque inconducente á los objetos de este informe, no carece de interés”.⁶⁶

Los miembros de la Comisión tuvieron que analizar y comparar muestras del azúcar de maguey presentado por los hacendados, con el azúcar de caña que provenía de la hacienda *Santa Inés*, los resultados mostraron la cantidad de azúcar cristalizable que se encontraba en cien partes de cada masa:

⁶⁶Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 106.

Azúcar de maguey en pan...	81 5
“ migaja blanca....	81 5
“ id, amarilla..	80 0
Azúcar de caña de Santa Inés	86 0

CUADRO 1.- Fuente: “Informe de la Comisión dictaminadora de las propiedades del azúcar de maguey presentadas por los Sres. Pontones y Chousal”. Manuel Payno, *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos*, p. 106.

El cuadro con los resultados de la comparación del azúcar de maguey y de caña mostraba que la cantidad de azúcar cristalizable en cada una de las presentaciones analizadas no variaba mucho e incluso se concluyó el informe anotando que la “baja ley” de las muestras presentadas por Pontones y Chousal en su comparación con la muestra de la hacienda de Santa Inés, se debían a la imperfección con la que estaban preparadas, pero confiaban que el tiempo y la práctica mejorarían el producto obtenido del maguey.

A pesar de este optimismo, la conclusión de la Comisión fue que “por pura que fuese [el azúcar de maguey], no sería vendible en nuestros mercados, porque además de su apariencia desagradable en comparación con la caña, tiene la desventaja de que su poder dulcificante está reducido al 40 % del azúcar cristalizable de caña”. Este dato es revelador, pues aunque no detallan la forma en la que llegaron a esta conclusión –por análisis y comparación de los dos tipos de azúcar, o mediante la degustación de productos elaborados con azúcar de maguey–, significaba que se necesitaba casi el doble de producto para igualar la principal virtud del azúcar de caña, que era su capacidad de endulzar.

Aunque la Comisión reconoció algunas de las propiedades del azúcar de maguey, la propuesta de los hacendados no prosperó. Según Payno, en ello influirían los excesivos costos que se requerían para la elaboración del azúcar de maguey, comparado con lo requerido en la elaboración del azúcar de caña. Aun así, Payno recordaba este proyecto como un ejemplo del impulso que podía darse a la industria a partir de la diversificación en

la explotación del maguey, llamando a continuar con los trabajos que permitieran perfeccionar en un futuro este tipo de productos.

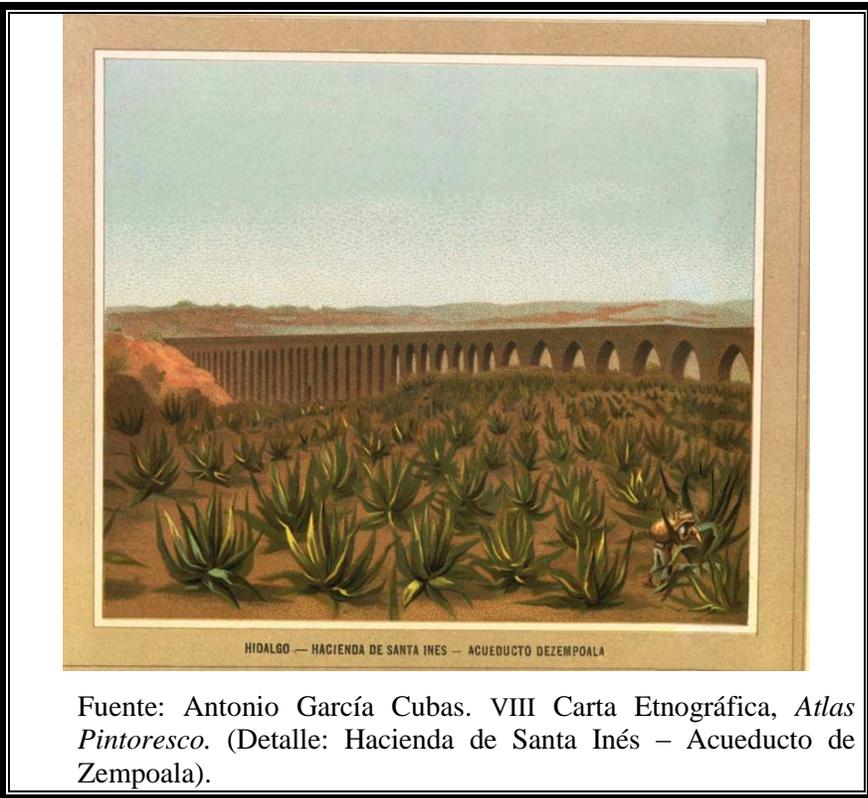
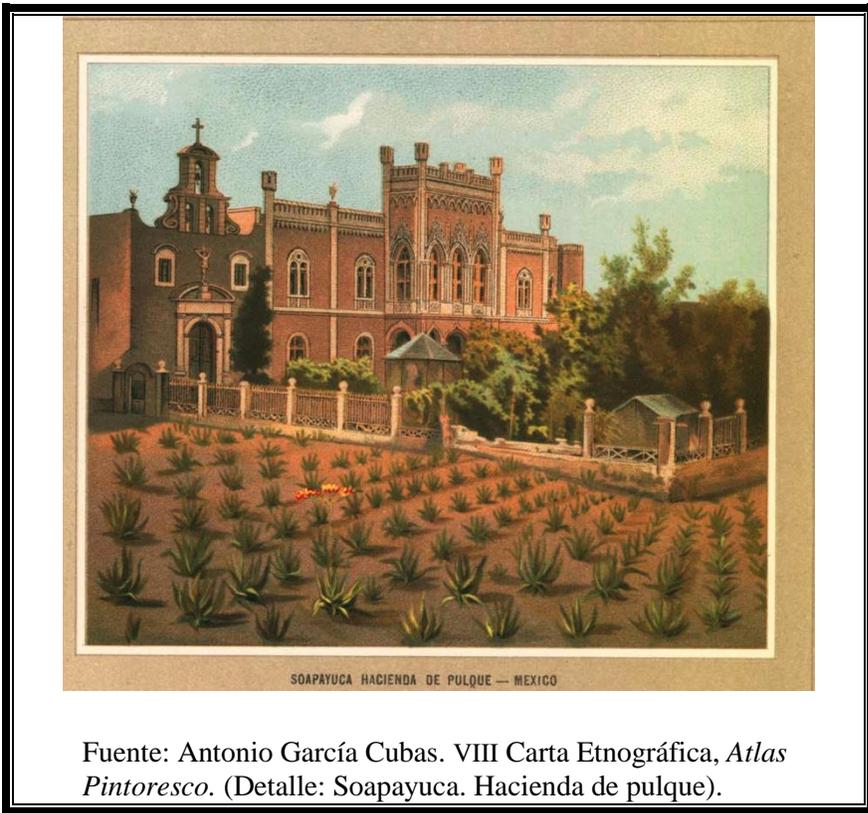
Esta historia también demostraba la importancia de la intervención de la ciencia para desarrollar la industria y para establecer hechos. El conocimiento que aportaban los sentidos –color, sabor o gusto–, resultaban insuficientes para solucionar la polémica del azúcar de maguey. La ciencia aparece como un saber objetivo, capaz de establecer cantidades dulcificantes por medio de un instrumento como el sacarímetro, que permitió medir y traducir en números uno de los elementos determinantes en esta polémica. La participación de Río de la Loza, que en estos años era reconocido como uno de los científicos más importantes del país, dotaría de legitimidad a los resultados a los que llegó la Comisión.

La necesidad de que la ciencia interviniera en el estudio de diferentes aspectos del maguey se extendieron a la la industria pulquera y Manuel Payno lo remarcó en su *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos*:

Es necesario que lo haga la autoridad pública, por medio de sus agentes y establecimientos, todas estas observaciones é indagaciones que deben hacerse en los hospitales, en los laboratorios, y en los archivos, son obra del tiempo, de la paciencia y del trabajo; pero una vez terminados, serán de una inmensa utilidad para el estado, para las ciencias y para la humanidad. Dentro de algunos años tendremos, no unos apuntes, que no pasan de tal nuestros escritos, sino una verdadera memoria científica en la extensión de la palabra, de la familia mexicana de las agaveas.⁶⁷

Por ello, Payno se dio a la tarea de recopilar los estudios que se conocían en 1864 sobre el maguey y el pulque, pues esperaba que con la información que mostraba se continuara con las investigaciones sobre el tema para reforzar o renovar los conocimientos del maguey y sus derivados con los que hasta ese momento se contaban. Lo anterior serviría para determinar y fomentar los usos que se le daban a la planta y con ello lograr el crecimiento de las haciendas dedicadas al cultivo del maguey en los Llanos de Apan.

⁶⁷*Ibidem.*, p. 117.



Las haciendas de pulque

En 1864, año en el que Manuel Payno y Leopoldo Río de la Loza presentaron sus investigaciones sobre el maguey y sus derivados, la industria pulquera no pasaba su mejor momento, pues fueron justamente los dos primeros tercios del siglo XIX cuando se registraron los niveles más bajos de consumo anual de pulque.⁶⁸ En este periodo, las haciendas pulqueras se encontraban estancadas debido a diferentes factores, como el lento crecimiento de la población urbana durante la primera mitad del siglo y a la poca efectividad de los transportes tradicionales que imposibilitaron el aumento del consumo del pulque, pues al ser una bebida que se echaba a perder fácilmente, requería de una comercialización diaria.⁶⁹ Aunado a lo anterior, la inestabilidad del país debido a las guerras –tanto la de Reforma como la Invasión francesa–, resultaban en la inseguridad de los caminos, lo que impedía el abasto regular de pulque en las ciudades, además de que algunas haciendas carecían de recursos para pagar a los trabajadores y costear insumos.⁷⁰

Para sobrevivir este periodo crítico y mantener la producción de pulque, algunas haciendas implementaron fábricas de aguardientes dentro de las mismas haciendas para aprovechar el líquido. Mediante un “sistema rudimentario de evaporación”, se convertía al pulque en aguardiente de diferentes graduaciones. Esta forma de aprovechar el pulque cayó al inaugurarse el ferrocarril de México-Apizaco en 1867. En 1864 las fábricas de las haciendas de Mezaquiahua y El Rosario en Tlaxcala llegaron a absorber el 89% de la producción de pulque para la producción de aguardiente, y con la aparición del ferrocarril, se priorizó el traslado del pulque a la ciudad y con ello comenzó a descender el porcentaje de pulque enviado a la fábrica de aguardiente, llegando a ser de solo un 5% en 1872.⁷¹

De acuerdo a los datos presentados por Payno, en el siglo XVIII, una hacienda podía obtener hasta 200 pesos cada semana con la explotación de pulque, y en los años en los que escribió, apenas se obtenía una cuarta parte de esa cantidad cada mes. Lo anterior explica la

⁶⁸ Juan Felipe Leal y Mario Huacuja Rountree, *Economía y sistema de haciendas en México*, México, Juan Pablos, editor, 1982, p. 102-103.

⁶⁹ Marco Bellingueri, *Las haciendas de México. El caso de San Antonio Totlachaco*, México, SEP-INAH, 1880, p.33.

⁷⁰ Ricardo Rendón Garcini, *Dos haciendas pulqueras en Tlaxcala. 1857-1884*, Universidad Iberoamericana, gobierno el estado de Tlaxcala, México, 1990, p. 142-144.

⁷¹ *Ibidem.* p. 150.

urgencia de científicos y hacendados por fomentar la industria por medio de su diversificación. Manuel Payno detalló la situación de abandono en la que se encontraban la mayoría de las haciendas de la zona de cultivo de maguey pulquero:

En la falda de una de estas colinas se distingue un gran edificio de piedra [...] Acercándose más, se observa una casa fuerte, amplia, cómoda, con grandes patios, con piezas bien ventiladas; pero en un estado de desaseo y abandono que le quita todo su mérito. Paredes desnudas, pintadas de blanco con cal, piezas desmuebladas ó con unas cuantas silla antiguas y ordinarias, unas camas de madera que repelen el sueño y el reposo, y unos roperos ó armarios, cayéndose de viejos y apolillados.

La habitación del administrador no está mejor. Los muebles, ordinariamente, son de lo más disímulo y corriente [...] Cuando se preguntan las causas de este abandono, no falta quien responda, que las revoluciones y la inseguridad es la causa de ello. Esto no es cierto [...] Los hacendados van generalmente cortas temporadas á sus fincas, y la mayor parte del tiempo lo pasan en las ciudades cercanas, donde gastan el producto en ellas.⁷²

Uno de los mayores problemas que se presentaba a los hacendados pulqueros era el traslado del líquido a las ciudades. Para llevar el pulque de las haciendas de la región de los Llanos de Apan a las ciudades de México y Puebla, los arrieros cargaban en “cueros o botas” el preciado líquido.

Los arrieros de pulque, con sus burros o mulas, lustrosos y gordos y adornados con cascabeles, cencerros y campanas, entran todos los días a la capital entre las ocho y las nueve de la mañana, y descargan su líquido en las tiendas destinadas al espendio.⁷³

El traslado de pulque “ya se conduzca en mulas, burros, o carros como se hace hoy, representa también como ramo accesorio, un capital y un movimiento de consideración”.⁷⁴ La explotación del pulque en las haciendas podía resultar muy segura y productiva, de

⁷²Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 49.

⁷³*Ibidem*, p. 57.

⁷⁴*Ibidem*, p. 57.

acuerdo a los cálculos de Payno, aunque esta probabilidad podía variar “hasta lo infinito” pues se dependía de la naturaleza del terreno, las calidades del maguey y del accionar de los trabajadores: “de la inteligencia y conocimientos del administrador o mayordomo, y hasta de la pericia y honradez de los tlachiqueros”.⁷⁵

De acuerdo con las cuentas de Payno, en el año de 1858 se tenía el registro de la entrada a la ciudad de México de 190,456 bestias cargadas de pulque y según su cálculo, aparte había una entrada de 50 millones de botellas de contrabando, con lo que se obtenía que la población consumía aproximadamente dos millones de botellas de pulque al año. Dado que la población total se calculaba en más de 200.000 habitantes, resultaba que solo una cuarta parte de la población de la ciudad tomaba pulque, y además, consumía menos de un litro diario. Para Payno, esta era una prueba de sobriedad y temperancia.⁷⁶

El pulque que se transportaba a la ciudad de México era de diferentes calidades y Payno retomó las clasificaciones más comunes: pulque fino, pulque dulce, pulque fuerte, pulque ordinario y tlachique, siendo la primera de mejor calidad y la última, la de peor sabor. Durante el traslado del líquido a los diferentes expendios de pulque en las ciudades, el mismo podía sufrir transformaciones pues se acusaba a los cargadores de beberse el pulque y luego sustituir el faltante con agua. Al narrar el traslado del pulque a los centros de consumo, Payno no tomó en cuenta las críticas que sostenían que el pulque era sucio debido a la manera en que se transportaba, críticas que se endurecerían aún con el traslado del mismo en ferrocarril. Así describía en un cuadro costumbrista Antonio García Cubas este problema:

El pulque siguió trayéndose en sucios odres de cochino a lomo de burro y de mulas, o bien en carros, no dejando los tales cueros y el traqueteo de producir el olor nauseabundo del licor. No cabe duda que hoy los transportes por medio de carros especiales de un ferrocarril y en las pipas de madera, determinen un adelanto en el ramo de que se trata, pero en lo concerniente a la limpieza, pues el asunto, en todos sus pormenores, es asqueroso. Sucio el licor, sucios los barriles, sucio el conductor,

⁷⁵*Ibidem*, p. 39. Tlachiquero: Persona que extrae por succión el aguamiel del depósito o cajete de los magueyes, y luego lo raspa para que se produzca nueva aguamiel. Carlos Montemayor, coord., *Diccionario del náhuatl. En español de México*, México, UNAM-Gobierno del D.F., 2007, p.119.

⁷⁶*Ibidem*, p. 58.

sucio el medidor y sucias las tinas. ¡Parece increíble que tanta mugre produzca tanto dinero!⁷⁷

Años posteriores, los críticos del incremento del consumo de pulque reforzarían esta idea de la bebida como algo sucio y por tanto, negativo a la salud de los consumidores. Mientras, en 1864, Payno observaba con optimismo las posibilidades que se abrirían para la industria del pulque con el ferrocarril, ya que este solucionaría el problema del transporte de pulque y se esperaba que el traslado se hiciera más rápido y con ello, se podría modificar la situación de los productores de pulque, beneficiando además a los consumidores de las ciudades que podrían recibir el líquido en buen estado.

Establecido el camino de fierro, parece indudable que duplicarán los productos de las haciendas, y de consiguiente el valor de todos esos terrenos. Las habitaciones de las haciendas, hoy solitarias y casi abandonadas, serán otros lugares de buen gusto, á la vez que el pulque se tornará puro, será más agradable, y muy provechoso a la salud.⁷⁸

En 1866, el Ferrocarril Mexicano comunicó a la estación de Buenavista con los Llanos de Apan,⁷⁹ lo que implicó modificaciones en la producción, comercialización y precios del pulque. Para entender algunos de los cambios que provocó este medio de transporte, nos adelantamos a señalar que en el último tercio del siglo XIX, las cifras de producción y consumo de pulque en la ciudad de México aumentaron y los dueños de las haciendas pulqueras adquirirían poder económico y político a tales niveles, que años después José Vasconcelos nombraría a los dueños de las haciendas pulqueras como una “aristocracia pulquera”⁸⁰ haciendo referencia al poder que detentaron los dueños de las haciendas a finales del siglo XIX y principios del siglo XX.

⁷⁷García Cubas, Antonio, “El pulquero”, *El libro de mis recuerdos: Narraciones históricas, anecdóticas y de costumbres*, México, Imprenta de Arturo García Cubas, 1904, pp. 220-222. El texto se encuentra en la segunda parte de esta obra titulada “Cuadro de Costumbres”. La obra relata los recuerdos del autor de la vida cotidiana en México de 1847 a 1876.

⁷⁸Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 58.

⁷⁹Juan Felipe Leal y Mario Huacuja Rountree, *op. cit.* p. 83.

⁸⁰Este calificativo tuvo gran resonancia y aún se puede encontrar en textos recientes esta manera de nombrar a los hacendados pulqueros. Vasconcelos identificó el consumo de pulque y las relaciones que existían dentro de las haciendas, como nocivas para el desarrollo de la población nacional. Su ensayo fue escrito en un momento en que la bebida fue atacada desde los diferentes gobiernos pos revolucionarios. José Vasconcelos,

En el año en que Payno escribió su *Memoria*, las haciendas de pulque de los Llanos de Apan, aunque muchas en abandono, eran “las más valiosas y más apreciables”⁸¹ debido a su ubicación en el centro del país, cercano a las ciudades de México, Toluca, Puebla y Atlixco.

Han debido formarse y se han formado en efecto multitud de fortunas respetables en la clase agricultora, que han debido influir naturalmente en la felicidad y bienestar de centenares de personas. Estos son los prodigios del trabajo y los frutos de bendición con que Dios recompensa al hombre, que se une con la naturaleza, para sacar de ella como de una madre cariñosa, los elementos para su vida y para sus comodidades.⁸²

En la *Memoria del maguey*, Manuel Payno manifestó con entusiasmo todas las posibilidades económicas que podían existir si se explotaba de manera eficaz el producto del maguey. A lo largo del texto utilizó los datos históricos para reforzar los argumentos positivos que existían sobre la planta y sus usos. Pero quienes realmente podían confirmar todas estas creencias –sobre los usos medicinales del maguey y propiedades nutritivas del pulque–, eran los trabajos de los científicos: médicos, botánicos y químicos. Con ello, se adjudicaba a la ciencia la capacidad de resolver conflictos, ordenar y comprobar un conocimiento que existía desde hacía mucho tiempo.

Payno tenía intereses particulares en el desarrollo de la región de los llanos de Apan a partir de su propia actividad empresariales en el sector de los ferrocarriles. Su *Memoria* tiene como marco este interés, que coincidiría con sus afirmaciones de que el mejor pulque era el producido en ésta región. Sin estudios comparativos que le sirvieran para llegar a estas conclusiones. En su memoria no daría importancia a los aspectos negativos que se asociaban al pulque y las pulquerías.

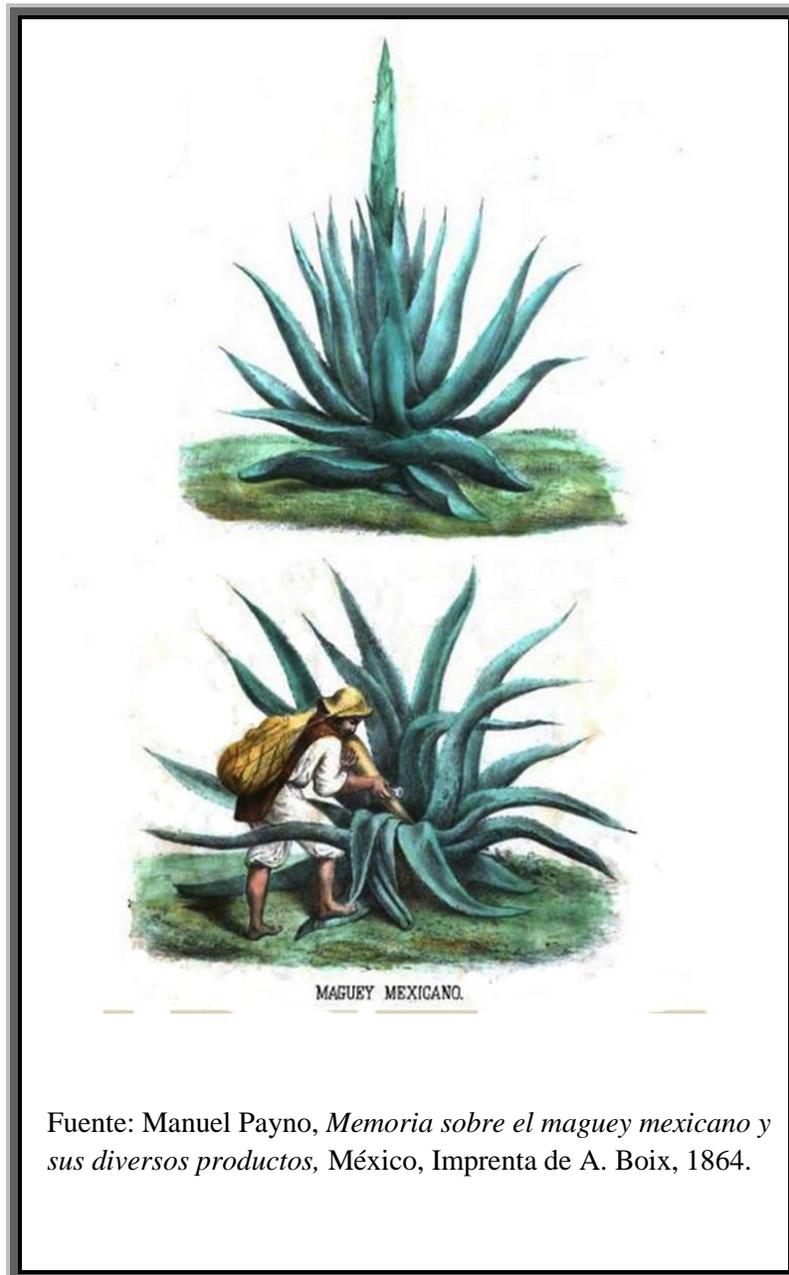
Las últimas páginas de la *Memoria* de Manuel Payno fueron dedicadas a introducir el artículo de Leopoldo Río de la Loza, *Apuntes sobre algunos productos de maguey*,

“Aristocracia pulquera”, en *El Maestro. Revista de cultura Nacional*, México, n. III, 1º de junio de 1921, pp. 215-217.

⁸¹Manuel Payno, *Memoria...*, *op. cit.*, p. 48.

⁸²*Ibidem.*

donde se analizaron químicamente algunos derivados del maguey, documento que analizaremos en el siguiente capítulo y que muestra del ánimo por fomentar la industria pulquera en vísperas de la construcción del ferrocarril.



Fuente: Manuel Payno, *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos*, México, Imprenta de A. Boix, 1864.

Capítulo II

Leopoldo Río de la Loza y el impulso a los estudios químicos.

El estudio más sublime es, sin contradicción, el estudio de las ciencias naturales. La naturaleza, ese vasto teatro rodeado de sorprendentes maravillas, parece encubrir con su velo sus más raros e interesantes secretos; pero el hombre, ese gran genio, rey de la creación, rasga, iluminado por la ciencia, el velo á primera vista impenetrable, y arranca á la naturaleza sus más precisos secretos, descubriendo las causas de los fenómenos naturales y las leyes inmutables á que están sujetos.

Cristino Gómez, *Estudio sobre la yerba del alacrán*, 1884.

Introducción

Aunque el estudio del maguey tenía una larga tradición, es en la segunda mitad del siglo XIX que las investigaciones sobre la planta tuvieron como objetivo fomentar su industrialización. Con su *Memoria del maguey mexicano*, Manuel Payno intentó mostrar los innumerables beneficios de la explotación del maguey para la industria, legitimado en el conocimiento y uso ancestral que existía sobre la planta y recalcando los beneficios a la salud que algunos estudios aseguraban tenían el pulque, el aguamiel y sus pencas. Este asunto continuaría siendo polémico, pues el pulque en la ciudad de México podía ser sinónimo de alcoholismo y suciedad. Para demostrar que éste no era insano en sí mismo, fue necesario recurrir al análisis químico.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX aparecieron diferentes estudios que analizaron los componentes químicos del pulque. El desarrollo que tuvo la ciencia química a lo largo del siglo por medio de su instauración en diferentes instituciones académicas nos permite comprender la relevancia que tenía hacer análisis químico sobre una de las bebidas más consumidas en el centro del país. En este capítulo revisaremos la trayectoria que tuvo esta ciencia a lo largo del siglo XIX, en el que los químicos proyectaron este saber como un medio legítimo y de utilidad pública, por lo que trabajaron para que sus discusiones fueran reconocidas y los resultados obtenidos en el laboratorio trascendieran los salones de sus Academias y fueran conocidas por el público no especializado. La trayectoria que siguió la ciencia química en México de la segunda mitad del siglo XIX se realizará a partir del conocimiento del trabajo de uno de sus principales impulsores: Leopoldo Río de la Loza.

Al reconocer la participación del químico Leopoldo Río de la Loza en la difusión de la química como un saber que podía y debía intervenir en la resolución de conflictos que afectaban a la sociedad, podemos entender que su investigación sobre el maguey y sus derivados (sobre todo el azúcar de maguey y el pulque), otorgaba legitimidad a los impulsores de la industria del maguey de los Llanos de Apan, que proyectaban su desarrollo ante la pronta construcción del ferrocarril. Años después de que se publicara el trabajo sobre los derivados del maguey de Leopoldo Río de la Loza, efectivamente, las haciendas pulqueras de los Llanos de Apan comenzaron su época de auge económico y con ello, continuarían las investigaciones sobre la composición química del pulque iniciada por Río de la Loza, poniendo el énfasis en el estudio del proceso de fermentación de la bebida.

Los estudios químicos en el México decimonónico.

El establecimiento de un saber

El estudio de la química en México desde diferentes instituciones académicas tuvo un impulso desde las primeras décadas del siglo XIX, pues fue en ese siglo que se estimuló su estudio en la formación de médicos, botánicos, farmacéuticos, veterinarios y agrónomos. Aunque en la actualidad existen investigaciones en las que se afirma que la química sería una de las ciencias que quedó establecida como una “profesión de alto nivel [...] gracias al trabajo de un grupo de mexicanos comprometidos”, como el caso de uno de los químicos más reconocidos de la primera mitad del siglo XIX, Leopoldo Río de la Loza, cuya obra estaría “impregnada del nacionalismo imperante en la sociedad mexicana”,⁸³ el desarrollo de la química –y demás ciencias que se impulsaron en el siglo XIX–, muestra que ésta partió de una necesidad en las diferentes áreas del conocimiento que buscaban fortalecerse o independizarse, como el caso de los farmacéuticos, para quienes el estudio de la química fue fundamental en su proceso de profesionalización. El desarrollo de la química como

⁸³Leopoldo Río de la Loza fue para Guadalupe Urbán, “un científico nacionalista que enfocó sus investigaciones al estudio de los productos y problemas del país” Urbán Martínez, *La obra científica del Doctor Leopoldo Río de la Loza*, México, UAM-X, 2000, p. 27. En diferentes investigaciones se explica el trabajo de Río de la Loza y otros científicos del siglo XIX, en función de la construcción de la ciencia nacional. Ver: Patricia Aceves Pastrana, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011.

disciplina tuvo motivos diversos, más allá del interés por establecer una ciencia de carácter nacional.

El desarrollo de los estudios que podemos clasificar ahora como de índole química durante la época colonial estuvo ligado a la metalurgia, la farmacia y a la elaboración de diferentes productos industriales.⁸⁴ A finales del siglo XVIII se impartía la cátedra de química a los estudiantes del Colegio de Minería, a la cual “asistían no sólo los estudiantes de mineralogía y metalurgia”,⁸⁵ sino también médicos y boticarios. En el siglo XVIII, el Real Tribunal del Protomedicato era la institución que se encargaba de vigilar el cumplimiento de las leyes en el ejercicio de las profesiones médicas y en lo referente a la labor de los boticarios lo hacía por medio del reconocimiento y control de los practicantes, de las boticas y de los medicamentos que en ellos se despachaban.⁸⁶ En 1787 por decreto de La Real Cédula se creó el Real Jardín Botánico de la Nueva España, que empezó a impartir la cátedra de botánica; en ella se “estudiaban las plantas obedeciendo la orientación linneana y se aprendía la química de [Antoine-Laurent] Lavoissier”.⁸⁷ Por primera vez, los farmacéuticos se vieron “obligados a seguir una educación institucional dentro de la cátedra de botánica”.⁸⁸ Después del proceso de Independencia nacional, la formación de los farmacéuticos quedó institucionalizada a partir de la creación en 1833 de la carrera de Farmacia, dentro del Establecimiento de Ciencias Médicas.

Algunas de las modificaciones más importantes dentro de la carrera de Farmacia se dieron en 1867, a partir de la aparición de la Ley de Instrucción Pública, que estableció que los farmacéuticos de la Escuela Nacional de Medicina debían estudiar “botánica aplicada (incluyendo la geografía de las plantas medicinales del país), historia general de las drogas

⁸⁴ Elías Trabulse, *Historia de la ciencia en México*, México, CONACYT, FCE, 1983, v.1, p. 117

⁸⁵ *Ibidem*, p. 90.

⁸⁶ Mariana Ortiz Reynoso, *Las tesis de farmacia del siglo XIX mexicano*, México, Universidad Autónoma Metropolitana –Unidad Xochimilco, 2002, p. 5.

⁸⁷ Esta cátedra fue impartida por Vicente Cervantes. Aceves Pastrana, Patricia. “La ilustración novohispana en el área farmacéutica, química y metalúrgica”, en *Cuadernos Americanos*, México, año VII, vol. 2, núm. 38, 1993, pp. 92-102.

⁸⁸ Aceves Pastrana, Patricia, “Hacia una farmacia nacional. La primera farmacopea del México independiente” en Patricia Aceves Pastrana, ed., *Farmacia, historia natural y química intercontinentales*, México, UAM-Xochimilco, 1995, pp. 161-177, p. 162.

(especialmente las indígenas), zoología aplicada, química aplicada, economía y legislación farmacéuticas”.⁸⁹

Para los farmacéuticos decimonónicos resultaba imprescindible el reconocimiento de su formación, así como la regulación de las boticas, por lo que pedían que fueran ellos quienes estuvieran a cargo de dichos establecimientos, pues consideraban que la “preparación, elección, conservación y expendio de las medicinas” estaban “en manos de personas que no conocen ni siquiera la nomenclatura química, ni los rudimentos más elementales de la ciencia”.⁹⁰

La supuesta ignorancia de los encargados de boticas no era el único problema al que se enfrentaban los farmacéuticos decimonónicos en la búsqueda del establecimiento de su profesión. Denunciaron la existencia de locales ilegales en las que se vendían medicinas, así como la práctica de algunos galenos que fabricaban medicamentos, además de la existencia de yerbateros y curanderos que ofrecían remedios en los mercados y plazas públicas.⁹¹ Para fortalecer su dominio profesional, por un lado, impulsaron la creación de leyes que los reconociera como profesionales especializados en la elaboración de medicamentos y por el otro, se preocuparon por desarrollar el estudio de la química como parte fundamental en su formación.

El farmacéutico si cumple con su misión, tiene que seguir pie con pie la carrera precipitada de los nuevos descubrimientos. La Botica no debe ser un establecimiento mercantil con un responsable de lo que no maneja: es de hecho en el taller de un sabio, que la ciencia de las transformaciones busca el mejor modo de fabricar productos para lograr bien para la humanidad: la ganancia debe ocupar sólo el mostrador y el Farmacéutico ocupa el Laboratorio.⁹²

⁸⁹ Ortiz, *op. cit.*, p. 12.

⁹⁰ Alfonso Herrera, “La farmacia y las boticas en México, en *Mundo científico*, México, núm. 1, t. 1, junio de 1877, p. 4, citado por Ortiz, *op. cit.*, p. 28.

⁹¹ Azuela, Luz Fernanda y Rafael Guevara Fefer, “Las relaciones entre la comunidad científica y el poder político en México en el siglo XIX, a través del estudio de los farmacéuticos” en Patricia Aceves Pastrana, ed., *Construyendo las ciencias químicas y biológicas*. Serie. Estudios de Historia Social de las ciencias Químicas y biológicas, n. 4. México, UAM-Xochimilco, 1999, pp. 226-, p. 248.

⁹² Coéllar, Alberto, *Consideraciones sobre el estado actual de la farmacia en México*, tesis, 1895.

Siguiendo el argumento anterior, poseer el conocimiento de la ciencia química era lo que permitía delimitar la profesión de farmacéuticos del oficio ejercido por boticarios.⁹³ Así, los farmacéuticos fundarían sociedades científicas para discutir y dar a conocer sus trabajos, como la Academia Farmacéutica de la capital de la República en 1838 y la Sociedad Farmacéutica en 1871. Uno de los trabajos que resultaron de la labor de dichas sociedades fue la elaboración de las primeras farmacopeas mexicanas.

En 1841 se instauró en México el Consejo de Superior de Salubridad cuyas funciones consistían en la evaluación de los establecimientos de expendio, de sus responsables y sobre la manera en que se elaboraban las medicinas. Es ante este Consejo que la Academia Farmacéutica de la capital de la República “expone la necesidad de publicar un texto que compendiará los métodos para la preparación de medicamentos”.⁹⁴

Con la participación de médicos y farmacéuticos como Leopoldo Río de la Loza, José Vargas, José María Lasso de la Vega, Ignacio Baz, José María Bustillos y Manuel Robledo, la *Primera farmacopea Mexicana* se publicó en 1846 y se organizó en tres partes principales: la primera trataba sobre la Historia Natural de los medicamentos o sustancias simples, conformada por un listado de 459 productos de origen natural, 28 de origen animal y 51 de origen mineral, que incluía su nombre científico y vulgar, así como las partes que se utilizaban de ellas con fines terapéuticos; la segunda parte trataba sobre las preparaciones químicas útiles para la farmacia y contenía “128 apartados correspondientes a las sustancias de utilidad farmacéutica”, indicando su grado de complejidad y la forma de llevar a cabo su preparación, usos, dosis y semejanzas con otros medicamentos; la tercera parte trataba sobre las preparaciones farmacéuticas y se indicaban los componentes, la manera de obtenerlos, sus usos y dosis. En esta última sección, se describió “una sola forma de preparación para cada medicamento: la más confiable y precisa”, asegurando ciertas ventajas como “su bajo costo, la seguridad y sencillez de su puesta en práctica”.⁹⁵

⁹³ “La descalificación del otro como amaestrado, como ignorante o como comerciante que únicamente piensa en el lucro es recurrente”. Para conocer a fondo el discurso de los farmacéuticos contra los boticarios; Nina Hinke, “Entre arte y ciencia. La farmacia en México a finales del siglo XIX”, en *Relaciones*, México, 2001, vol. XXII, pp. 50-78.

⁹⁴ Liliana Schifter Aceves, “Las aportaciones de Leopoldo Río de la Loza a las dos primeras ediciones de la *Farmacopea Mexicana*”, en Aceves Pastrana, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo*, op. cit., p. 213.

⁹⁵ *Ibidem.*, p. 220. Para una descripción más detallada de la composición de las Farmacopeas.

La conformación de la primera farmacopea mexicana surgió a partir de los conocimientos de los especialistas de las sustancias útiles para la salud, para regular los usos y formas de elaboración, así como para reglamentar la conformación de los establecimientos de expendio y fabricación de medicinas. Así lo sugiere el apéndice final de la obra, que contenía un listado de lo que debía tenerse en dichos lugares: sustancias de origen vegetal, mineral y ácidos; una lista de instrumentos como matraces, morteros, termómetros, etcétera, además de algunos libros, como farmacopeas y formularios.⁹⁶

Treinta años después, apareció la *Nueva Farmacopea* de 1876, a partir de los trabajos de la Sociedad Farmacéutica Mexicana fundada cinco años antes. Igual que su primera edición, tenía tres secciones, la primera sobre los productos naturales, ahora presentados en orden alfabético para facilitar su consulta, en la que se eliminaron algunas sustancias y se agregaron otras. Entre las que se incluyeron, algunas tenían que ver con plantas usadas por los indígenas y pocas veces retomadas por los médicos, con el fin de “alentar su uso e investigación”⁹⁷ y considerar su recomendación en sustitución de otros medicamentos; además, se incluyeron descripciones detalladas de las plantas medicinales para que, quienes las manipularan evitaran adulteraciones. La segunda parte trataba de los productos químicos simples y compuestos ordenados alfabéticamente, con información sobre origen, composición y propiedades químicas. La tercera sección abarcó las preparaciones farmacéuticas de uso común, indicando las reglas generales para su elaboración. El apéndice de la *Nueva Farmacopea* de 1876, incluía también catorce páginas de estudios sobre aguas potables de la ciudad de México, sobre aguas minerales ubicadas en toda la República y sobre aguas artificiales de origen extranjero, informando los resultados de sus análisis químicos y sus propiedades curativas. Aquí se incluyó la investigación sobre este tema realizada por Leopoldo Río de la Loza.

En el lapso en que apareció la primera farmacopea y su reedición, los médicos y farmacéuticos autores de la primera trabajaron en sus propias investigaciones y dieron impulsó a nuevas investigaciones desde las aulas de la Escuela de Medicina.

⁹⁶*Ibidem.*, p. 221.

⁹⁷*Ibidem.*, p. 228.

A la par, en su labor por contribuir a la terapéutica nacional, los estudiantes de farmacia trabajaron en el reconocimiento de las plantas medicinales del país a partir de los estudios botánicos, así como del conocimiento de los elementos que contenían por medio del análisis químico, lo que les permitió discernir entre las sustancias benéficas para la salud y aquéllas cuya ingesta provocaba efectos tóxicos. El conocimiento de los principios activos de las plantas analizadas, como alcaloides, resinas, glucósidos y aceites esenciales, permitió que los farmacéuticos propusieran la sustitución de algunas sustancias de origen extranjero, por las producidas por especies mexicanas.

El resultado de los trabajos de recopilación, clasificación y análisis realizados por los estudiantes de Farmacia de la Escuela de Medicina, fueron presentados en los resultados de sus tesis, en la *Nueva farmacopea Mexicana Mexicana* de 1876⁹⁸ y en diferentes publicaciones científicas. En el estudio de las plantas medicinales se retomaron conocimientos que las poblaciones indígenas poseían, para convertir un conocimiento tradicional, en un conocimiento *científico*, por medio de su clasificación y análisis químico. Los trabajos de este tipo solían comenzar sus descripciones de la siguiente manera:

Al escribir sobre alguna cosa útil á la Farmacia y á la Medicina, he preferido el estudio de la planta conocida con el nombre vulgar de espinosilla. El motivo que me ha impulsado á elegirla entre otras, ha sido el ver, que entre los indios es buscada con afán para curarse de algunas enfermedades, y como es muy sabido que entre ellos existen muchos que poseen (aunque empíricamente) buenos conocimientos acerca de las propiedades terapéuticas de muchas yerbas de nuestro país.⁹⁹

El análisis químico de diferentes plantas fue el medio por el cual, el conocimiento de las plantas medicinales se convirtió en un conocimiento controlado, ya que si bien el uso de algunas sustancias producidas por éstas eran utilizadas en la Farmacia, la extracción y concentración de los principios activos de diferentes plantas permitieron el perfeccionamiento de algunos productos médicos, pues se tenía un control de su pureza,

⁹⁸ El 80% de las tesis sobre plantas medicinales que se presentaron de 1870 a 1896, se citaron en la *Nueva Farmacopea Mexicana* de 1896. Ortiz, *Las tesis, op. cit.*, p. 78.

⁹⁹ Tesis 18, pp. 8, 19.

actividad y se mejoraba su estandarización y dosificación.¹⁰⁰ La estrecha relación entre la química analítica y la farmacia fue lo que impulsaría el desarrollo de una industrialización de la farmacia, pues a partir de ella se comenzaron a producir medicamentos sintéticos.

Los temas de las tesis de los estudiantes de Farmacia reflejan el interés por la química: de noventa y siete tesis presentadas en el periodo de 1869 a 1896, ochenta y siete tuvieron como eje algún tema relacionado con el análisis químico. Los temas en los que se centraron los estudiantes de Farmacia fueron: legislación farmacéutica, plantas medicinales, química analítica, química inorgánica y orgánica, aspectos industriales, instrumentación analítica y electroquímica, historia de la química y análisis de aguas minerales.¹⁰¹

La importancia del análisis químico resultaba indiscutible. En palabras de Andrés Almaraz, quien sería primero profesor adjunto y luego titular de la cátedra de química¹⁰² en 1887 de la Escuela de Medicina, los diferentes métodos utilizados en el análisis químico permitían por un lado descubrir “las leyes que rigen las combinaciones de todos los cuerpos” y “observar las múltiples transformaciones de la materia”, convirtiendo el estudio de la química en un conocimiento que aspiraba a ser deductivo. Con estas investigaciones se pretendía que el conocimiento fuera de utilidad práctica para médicos, ingenieros, industriales y agricultores:

Puede decirse que ha dotado a la terapéutica, especialmente, de los principios medicamentosos que se extraen de los vegetales, y que en manos de personas doctas son tan útiles en el tratamiento de las enfermedades. Él es el guía del minero inteligente, y del beneficiador de metales, y, con su auxilio, el agricultor logra adecuar la tierra a las semillas o plantas que en ella deposita.¹⁰³

A lo largo del siglo XIX se impuso el conocimiento de la química como un saber imprescindible en la formación de los farmacéuticos y como materia auxiliar de los

¹⁰⁰ Ortiz, *Las tesis*, *op. cit.* p. 92.

¹⁰¹ El 86% de las tesis recopiladas por Mariana Ortiz Reynoso retomaron el análisis químico en sus investigaciones. Ortiz, *op. cit.* p. 65.

¹⁰² Francisco Flores, *Historia de la Medicina en México*, México, Secretaría de Fomento, 1888, Tomo III, p. 435.

¹⁰³ Andrés Almaraz, *Breves consideraciones del análisis químico*, Tesis ante el jurado de calificación del concurso abierto para proveer la plaza de profesor adjunto a la cátedra de análisis químico, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1887.

médicos. Ello tuvo que ver con la necesidad por conocer los componentes de las sustancias médicas e industriales y con el impulso de los farmacéuticos en su lucha por establecerse como profesión. Para ello, fueron los científicos quienes trabajaron desde su laboratorio y sus relaciones con diferentes instituciones para fomentar el estudio y utilidad del conocimiento químico. Uno de los actores más reconocidos en la historia del fomento, desarrollo y establecimiento de la ciencia química en las instituciones académicas de la primera mitad del siglo XIX fue Leopoldo Río de la Loza, médico y farmacéutico que lucharía por el establecimiento de la cátedra de química en la Escuela de Medicina.

Leopoldo Río de la Loza y su impulso a la química.

Leopoldo Río de la Loza nació en la ciudad de México en 1807. Su padre se dedicaba a la fabricación de productos químicos,¹⁰⁴ así que desde una edad muy temprana obtuvo los conocimientos básicos en la manipulación de sustancias químicas. En la fábrica de Mariano Río de la Loza ocurrió un incendio en 1815 durante la preparación de bicloruro de mercurio, lo que provocó un envenenamiento severo al entonces niño Leopoldo Río de la Loza y produjo la muerte de su padre.

En 1827, a la edad de 20 años, obtuvo el título de cirujano romancista, que era el título que se le otorgaba a quienes no habían recibido una formación académica y “formaban de manera gremial al lado de un cirujano titulado, quien supervisaba su práctica durante cuatro años”.¹⁰⁵ Ese mismo año inició la carrera de farmacéutico obteniendo el título en 1828, y posteriormente consigue el de médico en 1833. A pesar de estos títulos, se fue alejando de la práctica médica para dedicarse al ejercicio de la química mediante la práctica de la Farmacia para lo cual adquirió una botica en la calle de Portocoeli y después

¹⁰⁴No indica el tipo de productos que se expendían en la fábrica de Mariano Río de la Loza, en Lobato, José Guadalupe, “Rasgos Biográficos. Doctor Leopoldo Río de la Loza”, en *Gaceta Médica de México*, 1 de noviembre de 1876, p. 397.

¹⁰⁵Brito-Ramírez, A, “Cuando al cirujano lo reconocieron como médico” en *Acta Ortopédica Mexicana*, México, n. 24, Septiembre-Octubre de 2010, p. 359.

otra ubicada en la calle de Venegas, en las que realizaría sus estudios de Farmacia y adecuaría sus laboratorios para la manipulación de sustancias químicas.¹⁰⁶

Leopoldo Río de la Loza fue integrante de diferentes sociedades científicas nacionales y extranjeras; médicas, químicas y farmacéuticas. Junto con otros científicos de su tiempo, participó en la fundación y desarrollo de diversas sociedades en México. En 1839, fundarían la primera Academia de Farmacia, a partir de la cual se comenzaron los trabajos para componer una farmacopea nacional, que tuvo por objetivo “romper con la autoridad del antiguo régimen y rescatar los recursos terapéuticos locales”.¹⁰⁷ Como presidente de esta sociedad y miembro titular de la sección química del Consejo de Salubridad, se encargó de “uniformar el uso de farmacopeas, establecer un código sanitario, controlar la venta de medicamentos y visitar las boticas, almacenes y fábricas”.¹⁰⁸

Desde sus primeras publicaciones, Río de la Loza se inclinó por el estudio de las plantas y las sustancias que de ellas se extraían, con el objetivo de regular el ejercicio de los farmacéuticos, pues los sentidos ya no resultaban suficientes “para decidir de la pureza de un remedio, ni lo poco que se sabe, acerca de su modo de obrar”.¹⁰⁹ Antes de la aparición de la *Nueva Farmacopea* de 1876, los médicos polemizaban sobre el uso de determinadas sustancias, de ahí el constante llamado a continuar las investigaciones médicas, botánicas y químicas a través de las publicaciones de las sociedades de medicina en la primera mitad del siglo XIX.

Por otro lado, Río de la Loza identificaba que si bien era frecuente la adulteración de medicamentos de forma fraudulenta, también ocurrían alteraciones que tenían que ver con “un error de doctrina, el hábito ó la poca reflexión”, por lo que en ocasiones no se despachaban las sustancias medicinales “tales como las pide el médico, y como supone

¹⁰⁶ Río de la Loza fue propietario de tres boticas en diferentes momentos a lo largo de su vida.

¹⁰⁷ Schifter Aceves, Liliana, “Las aportaciones...”, en *op. cit.*, p. 214.

¹⁰⁸ Ortiz Reynoso, Mariana, “Leopoldo Río de la Loza y la Legislación farmacéutica Mexicana” en Aceves, Leopoldo, *op. cit.*, p. 166.

¹⁰⁹ Leopoldo Río de la Loza, “Remedios inconstantes” en Juan Manuel Noriega, *Escritos de Leopoldo Río de la Loza*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1911, p. 147. Originalmente se publicó en *Periódico de la Academia de Medicina*, México, 1ª. Época, t. 3, n. 4, 1838.

que deben ser”.¹¹⁰ Así, en los primeros textos de Río de la Loza, se encuentran narraciones detalladas del proceso de extracción y uso de algunas sustancias.

Entre los agentes terapéuticos que nos proporciona la química, es uno de los más útiles el amoníaco líquido ó álcali volátil. El uso que se hace de él, y la experiencia de muchos años, demuestran las ventajas que se obtienen de su empleo como modificador de los colores, como reactivo ó como medicamento. Los aparatos para extraerlo se perfeccionan cada día y los que hoy tenemos presentan bastante comodidad por la cantidad de producto que se puede sacar en cada operación; pero como en las oficinas de farmacia que hay en México no se hace tanto consumo de ese efecto, y como no todos los dueños de ellas pueden gastar ciento ó más pesos que cuestan, me ha parecido útil dar la descripción de los utensilios que componen el aparato económico que acostumbro usar.¹¹¹

Como se mencionó anteriormente, a los farmacéuticos les interesaba regular los establecimientos de expendio de sustancias medicinales. Esta preocupación fue externada en varias ocasiones por Río de la Loza, sobre todo en sus primeros trabajos publicados, como se puede notar en el siguiente extracto de un artículo de 1838 en el que pone énfasis en la necesidad de estudiar los productos nacionales:

Entre los muchos ramos de ciencias naturales que deben ocupar al médico, es uno de los principales el conocimiento de las sustancias medicamentosas que produce el lugar que habita, y el estudio de sus virtudes y modo de obrar en la economía. Este deber, común á todo el que se dedica al arte de curar, es más obligatorio á los hijos de una nación que deben interesarse, no sólo en los adelantos de la ciencia que profesan, sino también en los progresos del país que los vio nacer. Los medicamentos indígenas son preferibles, en igualdad de circunstancias, á los exóticos, por la facilidad que hay en conseguirlos, por tener menos costo, por estar

¹¹⁰Leopoldo Río de la Loza, “Azoturo de hidrogeno”, en Juan Manuel Noriega, *op. cit.*, p. 142. Originalmente se publicó en *Periódico de la Academia de Medicina*, México, 1ª. Época, t. 3, n. 1, 1838.

¹¹¹*Ibidem.* p. 142.

menos expuestos á ser adulterados, y porque, conocida su eficacia, llegan á ser efectos de exportación, dando impulso á la industria y al comercio.¹¹²

Ante la evidencia de la utilidad para su uso terapéutico de diferentes sustancias que se hallaban en algunas plantas que se existían en el territorio nacional, para Río de la Loza era indispensable su explotación y regulación, a partir de la investigación científica de las mismas.

Río de la Loza combinó sus estudios químicos con su actividad como responsable en diferentes cargos públicos. Fue integrante de la Junta Municipal de Sanidad del Ayuntamiento de la Ciudad de México (1829), cuyo objetivo era evitar el brote y propagación de enfermedades en la capital por medio de la implantación de medidas higiénicas. En diferentes ocasiones fue inspector de medicamentos que ingresaban a la aduana de la ciudad, además de participar como interventor en la Casa de Moneda. Asimismo presidió la Comisión Promovedora de Mejoras en los hospitales y fue Inspector de establecimientos industriales (1842).

Al ser un científico reconocido, participó en el Consejo Superior de Salubridad, creado en 1841 “para asumir las funciones de vigilar el ejercicio profesional de aquellos que se dedicaran al campo de la salud”.¹¹³ Por mencionar algunos de los casos, llevó a cabo las investigaciones sobre la composición química de las aguas procedentes de las cañerías de la ciudad de México, para determinar los posibles efectos negativos a la salud que pudieran conllevar las cañerías de plomo.

Otro caso que nos resulta interesante y que nos da un ejemplo del tipo de actividad en la que participaba Río de la Loza ocurrió en 1842, cuando se decretó una prohibición a la venta de ácido sulfúrico durante el gobierno de Antonio López de Santa Anna debido a dos casos de mujeres que habían sido atacadas con este ácido. Como parte del Consejo Superior de Salubridad, Leopoldo Río de la Loza mostró su inconformidad, pues esta decisión resultaba “desfavorable [...] para los productores de ácido sulfúrico” además de

¹¹²Leopoldo Río de la Loza, “Liparolado de Estramonio”, en Juan Manuel Noriega, *Op. cit.*, p. 153. Originalmente se publicó en el *Periódico de la Academia de Medicina*, México, 1ª. Época, t. 3, 1838.

¹¹³Morales Cosme, Alba Dolores. “Río de la Loza y sus colegas: farmacéuticos de la transición (1833.1841)”, en Aceves, *Leopoldo, op. cit.*, p. 175.

afectar “a las artes y a la Medicina”.¹¹⁴ Por ello propuso un “Proyecto de Policía Médica” para regular la venta de esta sustancia por parte de los farmacéuticos y los tlalpaleros.

En los diferentes asuntos en que participó Leopoldo Río de la Loza, tuvo mucho cuidado en no afectar a las industrias que se encontraban en medio de alguna polémica. Como puede notarse, Río de la Loza utilizaba sus conocimientos químicos y médicos para “defender la salud pública sin afectar los intereses de los industriales”,¹¹⁵ pues utilizaría sus conocimientos para los negocios en los que se involucró. Años después de su propuesta de policía médica, montaría una fábrica de ácido sulfúrico, donde se elaboraba también ácido nítrico y muriático.

En 1856 realizó un examen sobre las obras del nuevo alumbrado y gas de la ciudad, ya que se proyectaba la instalación de una fábrica en la ciudad de México. Aunque este tipo de establecimientos eran molestos y “relativamente peligrosos”, Río de la Loza determinó que era viable su instalación bajo el argumento de que en un país -que era el modelo moderno a seguir-, como Francia “que tanto cuida de la salud pública, cuenta en la actualidad con ocho fabricas”.¹¹⁶ En 1858 se solicitó su colaboración en el dictamen sobre el azúcar de maguey (caso que analizaremos más adelante), en 1866 se le encargó la revisión del reglamento higiénico sobre aguas potables, y en 1871, fue jurado en un concurso que decidió al director de la botica municipal, por mencionar sólo algunas de las comisiones en las que fue llamado. Asimismo fue regidor en dos ocasiones del Ayuntamiento de la Ciudad de México (1853 y 1873).¹¹⁷

Sus publicaciones en revistas científicas,¹¹⁸ en temas de botánica, medicina, farmacia e industria, tuvieron en común que en ellas involucró el análisis químico. Diversas publicaciones de Río de la Loza fueron el resultado de sus trabajos realizados como parte

¹¹⁴ Ortiz Reynoso, Mariana, “Leopoldo Río de la Loza y la Legislación farmacéutica Mexicana” en Aceves, *Leopoldo, op. cit.*, p. 181.

¹¹⁵ *Ibidem.*, p. 193.

¹¹⁶ Leopoldo Río de la Loza, “Alumbrado de gas”, en Juan Manuel Noriega, *Op. cit.*, p. 147. Originalmente se publicó en *Unión Médica de México*, México, tomo 1, pp. 97-99.

¹¹⁷ Urbán Martínez, Guadalupe, *op. cit.* P. 173-177 y Saladino García, Alberto, “Leopoldo Río de la Loza: paradigma del científico latinoamericano del siglo XIX” en Aceves, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo. Op. Cit.*, p. 61.

¹¹⁸ Los resultados de las investigaciones de Río de la Loza fueron publicados en el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, en el *Periódico de la Academia de Medicina, Gaceta Médica, Periódico de la Sociedad Filoiátrica de México*, entre otras.

de alguna comisión de gobierno o por solicitud directa de algunos empresarios. Algunos ejemplos de esto fueron sus indagaciones sobre un cactus originario del Valle del Mezquital “descubierto” por el Conde de la Cortina y enviado para su estudio a Leopoldo Río de la Loza, o diferentes estudios sobre las posibilidades industriales de un líquen tintóreo originario de Baja California y de la *goma de archipín*.¹¹⁹

Para el químico, la riqueza que existía en el suelo mexicano debía ser aprovechada para obtener beneficios económicos pues “Nada hay en la naturaleza que pueda decirse inútil y sin aplicación”.¹²⁰ Por ello sus investigaciones tenían que ver con su interés por fomentar el aprovechamiento industrial de productos que se podían conseguir en el país.

Increíble parece que los mexicanos siempre anhelantes por conocer los descubrimientos científicos de todos los países del mundo, veamos con tanto desdén cuanto nos es propio. [Este tipo de estudios] contribuirán á a la independencia científica que exigen la mejora de la enseñanza, los progresos industriales y el aprovechamiento de nuestras multiplicadas y ricas producciones.¹²¹

Para Río de la Loza, la química era una ciencia que era de tal utilidad, que debía fomentarse su estudio.

[La química] ha llegado al grado de verdadera ciencia, **necesaria á los gobiernos, útil á los magistrados, benéfica á los inocentes, azote de los criminales y eminentemente protectora de la especie humana**¹²². Si alguna vez se han hecho falsas aplicaciones de sus principios, si se han exagerado sus servicios, si no se ha comprendido su importancia ó si se ha abusado de sus doctrinas, culpables son los hombres y no la medicina legal, que debe su utilidad incuestionable á los verdaderos progresos de la química.¹²³

¹¹⁹Leopoldo Río de la Loza, “Goma de Archipín” en Juan Manuel Noriega, *Op. cit.*, p.101-106. Originalmente se publicó en *Gaceta Médica*, México, t. V, núm. 20, 1º de diciembre de 1870, pp. 317-322.

¹²⁰*Ibidem.*, p.101

¹²¹*Ibidem.*

¹²² El subrayado es mío.

¹²³Leopoldo Río de la Loza, “Discurso pronunciado por Leopoldo Río de la Loza en el acto de Química de la Escuela Nacional de Medicina”, en Juan Manuel Noriega, *Op. cit.*, p. 450. Originalmente se publicó en *Periódico de la Escuela de Medicina el día 7 de diciembre de 1845*”, México, tomo 2, 1848, pp. 65-70.

El entusiasmo de Río de la Loza se vio reflejado en sus discursos y en sus estudios. Muchas veces presentó resultados que no eran concluyentes, pero que indicaba, eran el inicio y la invitación a estudios posteriores.

Hasta ahora, puede resultar apabullante conocer la actividad académica y pública de Leopoldo Río de la Loza, quien aplicó sus conocimientos médicos y químicos en diferentes áreas. Por ello no sorprende que su reconocimiento como un científico prominente en su tiempo le mereciera una participación en la novela *Los Bandidos de Río Frío*, de Manuel Payno:¹²⁴

Y en cuanto al chocolate, el mismo [Don Pedro Martín] sorprendió a la cocinera en el momento que echaba en la leche unas bolitas negras. Cargó con el jarro a su cuarto, diciendo a la criada que guardase el más profundo silencio si no quería ser castigada, y lo envió a Leopoldo Río de la Loza para que lo analizara. Al día siguiente el sabio químico lo devolvió, diciendo que no había más que cuatro semillas secas del árbol del Pirú.

Es probable que el pasaje de la novela tuviera sustento en un hecho que sí ocurrió. En 1843, ante las denuncias de que el chocolate que se elaboraba en una fábrica de la ciudad de México era adulterado con sustancias nocivas como el plomo, llevó al Inspector de establecimientos industriales Leopoldo Río de la Loza a analizar la composición química del chocolate.¹²⁵ Este curioso pasaje indica la relevancia que en el ámbito público tenía el nombre del químico Leopoldo Río de la Loza en el siglo XIX. Los voceros de la ciencia, los científicos, adquirieron un papel de autoridad en la resolución de diferentes conflictos.

¹²⁴Esta novela de Manuel Payno se publicó por entregas en los años de 1881 a 1891 bajo el seudónimo de "Un ingenio de la corte". Manuel Payno, *Los bandidos de Río Frío*, México, Editorial Mexicanos Unidos, ed. 2002. El pasaje citado se encuentra en el cap. LIII. "Sentencias de muerte decretadas por Evaristo".

¹²⁵Sus resultados mostraron que, con la adulteración con fierro que algunos fabricantes realizaban sobre el chocolate, se buscaba ahorrar la canela, dar un color determinado y aumentar el peso del producto, para lo cual se mezclaba con "aceites volátiles y fijos, con achote, fierro y otros cuerpos más ó menos nocivos". Sin embargo, afirmó que estas sustancias no eran tan perjudiciales a la salud, mencionando que "por fortuna, no se sabe, hasta ahora, que le mezclen sustancias tan dañosas, como las que ha descubierto la análisis, en algunos de los fabricados en París. Leopoldo Río de la Loza, "Falsificación del chocolate" en *Periódico de la Academia de Medicina de México*, México, 2ª. Época, T. 1, n. 9, 1843, pp. 264-264.

Formando una nueva generación de químicos.

Además de sus investigaciones, Río de la Loza fue profesor titular de cátedras relacionadas con la química, medicina y farmacia. En la Escuela de Medicina promovió la instauración de la cátedra de Química Médica, (después nombrada Análisis químico) e impartió esta materia desde su apertura definitiva en 1840, cuando se aprobó un proyecto presentado al Ministerio de Justicia e Instrucción Pública para integrar la materia en la carrera de Farmacia y Medicina.¹²⁶ Junto con su hijo Maximiliano, quien fungió como preparador¹²⁷ en las sesiones, tuvieron el control de la clase de “Análisis químicos”.

Río de la Loza encabezó la materia de química en diferentes instituciones. En el Ateneo Mexicano (1845) y en el Gimnasio Industrial (1845), donde se enseñaba, de manera gratuita, la química y otras materias como la geografía, cronología, dibujo natural¹²⁸ en la primera y química aplicada a la agricultura en la segunda. Asimismo, ofreció sus servicios en la Escuela Industrial de Artes y Oficios para los jóvenes que esperaban tener el grado de maestro en algún oficio. Además de encargarse de las clases, elaboró el plan de estudios del Colegio de San Gregorio (1852), que sería el antecedente de la Escuela de Agricultura, donde también impartió la materia.¹²⁹ Fue integrante del Colegio de Minería (1858), de la Universidad Nacional y Pontificia de México, al igual que de la Comisión Reorganizadora de la Instrucción Pública en 1867, a partir de la cual se creó la Escuela Nacional Preparatoria, donde dio lecciones de química de 1868 a 1872. Como se puede notar en este listado de instituciones en las que participó Río de la Loza, fomentó el reconocimiento del estudio de la química aplicada a diferentes oficios y carreras, pues para él y los responsables de todas las instituciones mencionadas, parecía incuestionable la utilidad pública de esta ciencia.

¹²⁶El proyecto que se presentó en 1849 tenía el título de “Proyecto de un sistema de enseñanza médica” en Urbán Martínez, Guadalupe, *op. Cit.* P. 64.

¹²⁷Por la información con la que hasta ahora contamos, el preparador era un ayudante del titular de la Cátedra de Química Analítica, quienes poseían un amplio conocimiento en el manejo del instrumental y las sustancias químicas que se utilizaban en el Laboratorio. Para obtener este cargo, se realizaba un examen para determinar las aptitudes del postulante al cargo. La mayoría de los preparadores químicos del siglo XIX, posteriormente solían obtener la titularidad de la cátedra.

¹²⁸ Urbán Martínez, Guadalupe, *op. Cit.* P. 82.

¹²⁹ Martínez Barbosa, Xóchitl y Jorge Zacarías Prieto, “El papel de Río de la Loza en la Escuela de Medicina de México (1838-1876)” en Aceves, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, op. cit.*

Antes de que la Escuela de Medicina se instalara en 1854 en el edificio que había pertenecido a la Inquisición y se acondicionaran las instalaciones, y con ello sus laboratorios,¹³⁰ Río de la Loza “decidió que los alumnos hicieran sus prácticas en algunas boticas y en su laboratorio particular” y en 1844 “expresó que gastó en instrumental, utensilios, como tubos, lámparas, hornos portátiles, sustancias, etcétera, lo que permitió que las lecciones fueran lo más prácticas posible”.¹³¹ Además de gestionar los recursos para adecuar un laboratorio, solicitó periódicos científicos y diversos libros de procedencia extranjera.¹³² Así recordó José Guadalupe Lobato una de las clases impartidas por Río de la Loza en el interior de una de sus fábricas:

No vemos en esa oficina á un simple explotador comercial; vemos en ese lugar muy alto, al científico; hallamos en ese solio, un sabio y al investigador de los misterios de las ciencias naturales [...]

Un día [...] convoca á su esposa é hijos á la sala de su casa: allí, en pleno concurso de la familia, ostenta los resultados prácticos de sus estudios. Improvisando con un cajón embreado la cuba hidroneumática, con unas grandes copas abajo unas campanas, y usando de la flama de una bujía para conseguir la combustión de los gases, presentó una sesión química [...] haciéndose conocer las propiedades del oxígeno, hidrógeno, ácido carbónicos, azoe y demás gases que había preparado para la sesión científica.¹³³

Bajo su gestión como director de la Escuela de Medicina (1869-1873), continuó con el interés de equipar un laboratorio para que los estudiantes pudieran realizar sus prácticas. En 1872 facilitó la compra de un “microscopio biocular, con objetos anexos para estudios histológicos y piezas anatómicas”.¹³⁴ En la cátedra se estudiaban los principios generales de la química, la química orgánica e inorgánica, así como el análisis químico de las mismas:

¹³⁰ Rodríguez, Martha Eugenia, “Principales cambios curriculares en los estudios médico farmacéuticos, 1833-1876, en Aceves, *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo*, *op. cit.*, p. 71.

¹³¹ *Ibidem.*

¹³² Urbán Martínez, Guadalupe, *op. Cit.* P. 65.

¹³³ Lobato, José Guadalupe, “Rasgos Biográficos. Doctor Leopoldo Río de la Loza”, en *Gaceta Médica de México*, 1 de noviembre de 1876, p. 403.

¹³⁴ Urbán Martínez, Guadalupe, *op. cit.* p. 78.

“se les daban a conocer los medios más sencillos y propios para examinar los cálculos o concreciones que comúnmente se forman en algunos órganos del cuerpo humano”.¹³⁵

Río de la Loza redactó dos trabajos dedicados a la formación de sus alumnos: *Introducción al estudio de la Química* en 1850 y *La agricultura y la veterinaria en la nación mexicana*, 1864. La primera de estas obras fue elaborada pensando en la Cátedra de química de la Escuela de Medicina, para “llenar ciertos vacíos que se notaban en las obras extranjeras”. En esta obra que se considera el primer tratado de química en México,¹³⁶ el autor dio la definición de la ciencia química:

Química es la ciencia que enseña a conocer las reacciones moleculares de los cuerpos, separando y uniendo sus elementos [...] Puede dividirse en general y aplicada: La primera comprende: 1º La historia de la ciencia, 2º las definiciones, 3º la descripción y uso de instrumentos, utensilios y aparatos [...]. La aplicada se ocupa principalmente de los compuestos especialmente usados en el ramo á que se aplica. De aquí las subdivisiones en orgánica y anorgánica, en analítica, médica, mineralógica, agrícola, industrial, etc.¹³⁷

En el texto se expone paso a paso la historia de la química, así como el nombre y uso de los instrumentos utilizados en el laboratorio y las diferentes operaciones para “reconocer los cuerpos, separar unos de otros y preparar ciertos compuestos”.¹³⁸ Esta obra surgió a partir de la necesidad de tener un texto en español que fuera de utilidad para los estudiantes de la cátedra y que éstos se familiarizaran con los conceptos comunes de la ciencia. Río de la Loza advirtió que el avance de la ciencia química era constante, por lo que era necesario revisar y hacer adaptaciones de los descubrimientos que iban apareciendo. En otros trabajos, retomará su preocupación por uniformar el lenguaje científico, sobre todo en las

¹³⁵“Listas de faltas y aprovechamiento de los alumnos de la Escuela de Medicina, D. F., octubre de 1846, AHFM / UNAM, *Escuela de Medicina*, leg. 113, exp. 2, f. 86. Consultado en Urbán Martínez, *op. Cit.* P. 67.

¹³⁶“Río de la Loza fue el autor del primer tratado de química” en Guadalupe Urbán, *op. cit.*, p. 147.

¹³⁷Río de la Loza, Leopoldo, *Introducción al estudio de la química*, en Juan Manuel Noriega, *Escritos de Leopoldo Río de la Loza*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1911. P. 4-5.

¹³⁸Río de la Loza, Leopoldo, *Introducción al estudio de la química*, en Juan Manuel Noriega, *op.cit.*, p. 6.

cátedras, pues de ello dependía que las nuevas generaciones utilizaran los términos con propiedad.¹³⁹

Río de la Loza fomentó el estudio de la química en los jóvenes médicos y farmacéuticos y su cátedra inspiraría a un grupo de alumnos a formar una sociedad química en 1849. El entusiasmo de estos jóvenes estudiantes de la Escuela de Medicina sería respaldado por su maestro, quien veinte años más tarde reconocería ante sus alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria que “en la vida, no había tenido sino tres grandes afectos: la patria, la química y la juventud”.¹⁴⁰

En el siglo XIX, en Europa se fomentó la participación activa de los estudiantes a partir de la combinación de la docencia teórica y la demostración experimental en el laboratorio, convirtiéndose éste en un espacio de producción colectiva del conocimiento. Desde la década de 1830, el químico Alemán Justus von Liebig consolidó grupos de investigación “organizados colectivamente en ese espacio de creación”: el laboratorio¹⁴¹. El modelo de estos grupos de investigación dependía de un líder carismático, la cohesión del grupo y su capacidad para definir proyectos de investigación.

Aunque desconocemos si Leopoldo Río de la Loza tenía en mente a los grupos formados por Liebig al apoyar la creación de la Sociedad Entusiasta, ésta resulta similar a grupos creados en Europa, idea que se refuerza al conocer la importancia que Río de la Loza dio al estudio en el laboratorio y sus diferentes actividades, que lo situaron en un papel de autoridad intelectual.

Uno de los estudiantes que integraron la Sociedad Entusiasta sería José Guadalupe Lobato, quien durante la segunda mitad del siglo llevaría a cabo diferentes estudios médicos y químicos: reconociendo la influencia de su maestro, Lobato sería el autor de un minucioso estudio de análisis químico del pulque, en 1884.

¹³⁹ Río de la Loza, Leopoldo, “Lenguaje científico” en Juan Manuel Noriega, *op. cit.*, p. 90. Originalmente se publicó en *La Unión Médica de México*, México, tomo I, pp. 243-245, 1856.

¹⁴⁰ Participación de Porfirio Parra, Eduardo Liceaga Y Manuel Ibarrola..., AGN, *Instrucción Pública y Bellas Artes, Sección de Instrucción Preparatoria y Profesional*, caja 354, exp. 2, f. 5, citado por Urbán Martínez, *op. cit.*, p. 92.

¹⁴¹ Agustí Nieto Galán. “¿Para qué sirve la historia de la Química?”, en José Antonio Chamizo, coord., *Historia y Filosofía de la química. Aportes a la enseñanza*, México, UNAM, s. XXI editores, 2010, p. 25.

La Sociedad Entusiasta

Cuando La Sociedad Entusiasta¹⁴² se creó en 1849, fue recibida con buen ánimo. Así le daba la bienvenida una nota aparecido en el periódico *El siglo XIX*:

[La Sociedad Entusiasta] establecida en esta capital con este nombre por varios estudiantes de medicina, que han querido dedicarse con todo empeño al estudio de la química, se ha sistemado bajo muy buen pié; y es de esperarse que sus progresos redunden en provecho público.¹⁴³

La Sociedad estaba integrada por Leopoldo Río de la Loza, quien fungió como su presidente en 1850 y como vicepresidente en los años de 1861 y 1862, y por estudiantes que asistieron al curso de química médica en la Escuela de Medicina. En una comunicación realizada con el director de dicha institución en octubre de 1849, Leopoldo Río de la Loza informaba sobre la creación y objetivos que perseguía esta agrupación de estudiantes, que por su propia iniciativa, habían decidido continuar y fomentar sus estudios químicos, fuera de las clases que la Escuela de Medicina les proporcionaba.

Una mayoría de los jóvenes alumnos que han concluido el curso establecieron a sus expensas una sociedad de química que han trabajado con infatigable constancia, [...] entregados con afanoso empeño al repaso de las lecciones de química, al reconocimiento de sustancias, a la preparación de compuestos y aun al examen de algunas cuestiones filosóficas de la ciencia, dignas de interesar aun para los profesores de nota. Yo [...] tengo ahora una positiva satisfacción al recomendar debidamente á esa juventud estudiosa muy digna por mil títulos de protección y premio.¹⁴⁴

Los estudiantes “entusiastas” utilizaban su tiempo libre para reunirse y discutir temas de la química, presentar y debatir los resultados obtenidos en sus indagaciones en el laboratorio.

¹⁴² Aunque hay algunos estudiosos que reconocen a esta sociedad como un antecedente de la Sociedad Química de México fundada en **1956**, no existen estudios sobre la Sociedad Entusiasta. Delgado Lamas, “Editorial. Número Conmemorativo del Cincuentenario de la Sociedad Química de México”, en *Boletín de la Sociedad Química de México*, México, 2007, 1(2), p. 75.

¹⁴³ “Sociedad Entusiasta”, *El siglo XIX*, 8 de octubre de 1849, p. 4.

¹⁴⁴ “Erección de una academia de química a expensas de los cursantes del ramo”, Archivo General de la Nación, *Justicia e Instrucción Pública*, vol. 54, f. 326-327.

Además, en sus sesiones discernían sobre la manera de “proporcionarse los recursos para la compra de libros e instrumentos necesarios”.¹⁴⁵ Algunos debates de las investigaciones de los miembros de la Sociedad fueron publicados en la prensa nacional, como el caso del trabajo presentado por Juan M. Rodríguez sobre la “Inversión de los polos”, leído durante una sesión de la Sociedad.¹⁴⁶ En las semanas siguientes se publicó la respuesta y crítica a dicho trabajo por parte de Juan Orosco, quien, a pesar de estar en desacuerdo con las conclusiones de Rodríguez, manifestó que su crítica no pretendía demeritar la labor de investigación del joven Rodríguez.

En nada altera la estimación que merece [J. Manuel Rodríguez]: se conoce su capacidad, su dedicación y lo que es más loable, el empeño que tiene por que la sociedad a la que pertenece dé un ejemplo patente al mundo de que en México hay jóvenes apreciables que sacrificando el mejor periodo de su vida, se entregan al estudio para hacer florecer a su patria.¹⁴⁷

La Sociedad Entusiasta tenía como uno de sus objetivos “procurar los adelantos de la química”,¹⁴⁸ para lo cual una de sus actividades fue la elaboración de un plan para la impartición de la Cátedra de química industrial en la Escuela de San Juan de Letrán. Dicho plan fue presentado en junio de 1850 por José Guadalupe Lobato y Juan Ma. Rodríguez y estuvo dirigido al director de la Academia de Letrán.

El “Plan reglamentario y económico de la cátedra de química industrial”¹⁴⁹ contenía quince artículos en la que se detallaba la manera en que se realizaría la cátedra de química aplicada a lo industrial. Se proponía que las lecciones fueran orales y se impartieran los domingos con una duración de tres horas: de las 10 de la mañana a la 1 de la tarde, por José Guadalupe Lobato y Juan Rodríguez bajo la dirección de Leopoldo Río de la Loza. A ellas podrían asistir “cualesquiera artista” interesado, así como los estudiantes que cursaran las materias de física o hubiesen asistido a la cátedra de química en la Escuela de Letrán. Otro

¹⁴⁵ “Sociedad Entusiasta”, *Monitor Republicano*, 4 de julio de 1849, p. 1.

¹⁴⁶ “Sociedad de químicos entusiastas”, *El siglo XIX*, 21 de agosto de 1850.

¹⁴⁷ “Sociedad de químicos entusiastas”, *El siglo XIX*, 28 de septiembre de 1850.

¹⁴⁸ Mencionan en la “Solicitud de una Cátedra química...” la existencia de este objetivo en el artículo 5º del capítulo 1º de sus Fases Reglamentarias. Aún sigo en la búsqueda este documento.

¹⁴⁹ “Solicitud de una cátedra de química que dirigieron al Ministerio Don Juan Ma. Rodríguez y D. J. Lobato sobre el establecimiento de una cátedra de química industrial en el Colegio de San Juan de Letrán”, 10 de junio de 1850, Archivo General de la Nación, *Justicia e Instrucción Pública*, vol. 27, f. 368

de los requisitos era la asistencia puntual a las sesiones, así como la aprobación de un examen realizado al finalizar el curso para obtener un certificado.

El curso se planteó en dos partes: “en la primera se estudiará la química general y en la segunda se harán las aplicaciones de estos experimentos a la industria”, en sesiones teórico prácticas, “haciéndose en caso necesario todos los procedimientos que sean compatibles con el tiempo que dure la lección, o cuando menos el más ventajoso y económico”. Los asistentes a la clase tendrían conocimiento de los temas que se abordarían por los avisos en la puerta del Colegio de Letrán o por medio de las notas publicadas en periódicos.

Para llevar a cabo este plan, la Sociedad Entusiasta facilitaría diferentes útiles que poseía, y los encargados de impartir las clases aceptaban no recibir sueldo por sus servicios pues se mostraban gustosos de contribuir con “este servicio que la academia química hace a los artistas”. Pedían a cambio el compromiso de los directivos de la Academia de Letrán para contribuir mensualmente con treinta pesos que se utilizarían en los gastos necesarios para efectuar la cátedra, como la compra del material y reparación de instrumentos, así como “un local amplio” que sirviera como laboratorio y lugar para las sesiones de química industrial.

La importancia de establecer una cátedra de análisis químico que favoreciera al desarrollo industrial del país debía incluir a todos los interesados y no solo a los estudiantes que asistieran a ella; por ello, proponían invitar a escritores de periódicos para que publicaran “lo más importante de las lecciones a fin de facilitar el estudio a los industriales sirviéndoles de recuerdo” y a las personas que por su oficio, pudieran aportar o beneficiarse con los conocimientos de la química adecuándola a su práctica:

Los artistas de más nota para que favorecieran el establecimiento de dicha cátedra y contribuyendo o ya facilitando modelos de aparatos que se relacionen a la industria. Dichos Sres. se harán acreedores al honorario título de protectores de las artes y oficios que la sociedad entusiasta les expandirá afortunadamente.

El ambicioso plan propuesto por los jóvenes Rodríguez y Lobato no se llevaría a cabo, a pesar de que se reconocían las ventajas de que se contaría con una cátedra de este tipo en la Academia de Letrán. Entre los argumentos que se esgrimieron para no establecer el plan impulsado por la Sociedad Entusiasta, se alegó que la Academia no contaba con los fondos necesarios, con el espacio que se solicitaba e incluso, que “creían injusto quitar a los alumnos su único día de descanso, el domingo, para que éstos asistieran a una clase más”.¹⁵⁰

La Sociedad Entusiasta tuvo una corta vida; sin embargo, es una muestra del interés por los estudios químicos de una generación de estudiantes que se encontraba comprometida con el desarrollo científico del país y que comprendía la utilidad que tenían los conocimientos extraídos del laboratorio en el impulso de la medicina y la industria. Una utilidad que su maestro Leopoldo Río de la Loza se encargó de difundir por medio de sus investigaciones y actividad pública.

La relevancia de Río de la Loza y sus discípulos en el entramado de la enseñanza de la química, explica que él fuera llamado en 1864 a colaborar en un dictamen de azúcar de maguey, a partir del cual elaboró un estudio químico de los diferentes productos de la planta.

Apuntes sobre algunos productos del maguey de Leopoldo Río de la Loza

En 1864, Leopoldo Río de la Loza publicó los “Apuntes sobre algunos productos del maguey”¹⁵¹ en el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*. En el trabajo incluyó los resultados que obtuvo en el análisis químico del azúcar en el caso reseñado en el capítulo anterior, así como diferentes estudios que realizó posteriormente. Río de la Loza analizó los siguientes derivados del maguey: el jugo azucarado o aguamiel, el azúcar, el pulque y la goma de maguey. Para su análisis, realizó una descripción botánica de la planta, así como un análisis químico, cuyos resultados le servirían para emitir su opinión sobre las posibilidades industriales de los diferentes productos.

¹⁵⁰ Urbán Martínez, *op. cit.*, p. 81.

¹⁵¹ Leopoldo Río de la Loza, “Apuntes sobre algunos productos del maguey”, en Juan Manuel Noriega, *Escritos de Leopoldo Río de la Loza*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1911, pp. 255-275.

Aunque existían algunos trabajos relacionados con el tema, para Río de la Loza éstos aún resultaban insuficientes y era necesario indagar más desde diferentes puntos de vista para promover la explotación industrial del maguey.

No obstante todo lo que se sabe, es fácil convenir, en que el maguey y sus productos, aún no están suficientemente apreciados ni explotados; que bajo el punto de vista científico, tanto botánico, como médico y químico, tiene mucho que estudiar; que cada especie, cada variedad, presenta diferencias en cuanto á la edad, producciones, naturaleza de éstas y rendimientos; que dada una especie, esas diferencias son también relativas á las influencias meteorológicas y geológicas; que rigurosamente hablando, aún no se conocen suficientemente los productos de los magueyes cultivados; que el fermento propio del jugo azucarado es *sui generis*; y en fin, que á la abundancia y propiedad acidificante que lo caracteriza, se debe probablemente la fácil alteración del pulque. Y si á estas alteraciones se agregan las que ponen en práctica los negociantes de mala fe, será fácil conocer la dificultad de fijar á esa bebida fermentada una composición constante.¹⁵²

Uno de los problemas con los que se encontró Río de la Loza, fue la dificultad de proponer una composición constante a los productos del maguey, pues como lo expresó en la cita anterior, las variantes que intervenían en la extracción y elaboración de productos como el pulque, impedían resultados concluyentes. Por ello, Río de la Loza invitó a médicos, botánicos y químicos a continuar las investigaciones sobre el tema.

Sólo para analizar al maguey, Río de la Loza mencionó que se debía tomar en cuenta el tipo de planta, el suelo, el clima, si había un río cerca, si era cultivado, etc., Todos estos factores determinaban la calidad de los productos que se extraían. En el caso del aguamiel y el pulque, se debían añadir las circunstancias relacionadas con la temporada y hora de extracción, tiempo de fermentación, así como la intervención de la mano del hombre, ya fuera en su habilidad para extraer estos productos o por la adulteración del líquido para obtener mayores ganancias. Estas variables fueron indicadas de manera general a lo largo del estudio, pero Río de la Loza no las retomaría en la descripción de sus análisis, ni en sus opiniones sobre la viabilidad de impulsar la diversificación del maguey.

¹⁵²*Ibidem.* , p. 255.

Jugo azucarado o aguamiel

El primer producto que abordó en su trabajo fue el aguamiel. Río de la Loza recuperó investigaciones realizadas años antes. Según refirió el autor, el aguamiel que se examinó procedía de un cultivo cercano a la ciudad de México: “se recogió a las 8 de la mañana” y fue analizado posteriormente en la Escuela de Agricultura.¹⁵³ Fueron tres los tipos de magueyes de los que se extrajo el aguamiel -- Metl-coxtli, Mapizahuatl o mepchahuac y Chato – y estos arrojaron los siguientes resultados.

	Densidad de las agnamie- les.	Cantidad de azúcar por litro.	Cantidad de agua- miel 24 h. en litros.	O en kilo- gramos.
Metl-coxtli	1,029	95,53	3,900	4,013
Mapizahuatl ó mepchahuac.	1,035	95,53	7,500	7,762
Chato	1,042	92,23	Se extraviaron los datos	
Sumas	3,106	283,29	11,400	11,775
Promedio	1,0353	0,94,43	5,700	5,887

CUADRO 2. Fuente: Leopoldo Río de la Loza, “Clases de maguey”, p. 256.

Para el científico, era importante indicar algunas características del lugar de donde procedía el aguamiel, como el clima y suelo, además de anotar la hora del día y la época del año en el que se había extraído el líquido. El aguamiel había sido recogido cerca de la capital, de magueyes “cultivados en los bordes de los ríos, cuyo terreno es arcillo-arenoso-calcareo”.¹⁵⁴ El cuadro del análisis de las diferentes clases de maguey mostraba que dependiendo del tipo de agave, se extraían cantidades distintas de aguamiel y azúcar. Según sus resultados, lo obtenido por la variedad Mapizahuatl o mepchahuac indicaban que esta

¹⁵³ “Estos trabajos los emprendí el 17 de Septiembre (de 1858) y siguientes, en la Escuela de Agricultura, de la que era Director, auxiliado por el preparador de la clase de química, profesor Carmona, y en presencia del catedrático de agricultura, D. F. de León Collantes, y de los cursantes de su clase, D. A. Herrera, D. N. Aguirre, D. I. Pavón y D. T. Zárate”. *Ibidem*.

¹⁵⁴ *Ibidem*., p. 256.

variedad de la planta era la más apta para la producción de aguamiel, por lo menos en lo que refería a la cantidad del producto. Sin embargo, no hizo anotaciones al respecto y a pesar de la falta de datos del aguamiel del maguey chato, llevó a cabo las sumas y promedios. En adelante, no volvería a indicar si los análisis del aguamiel que realizó procedían de alguna variedad específica, ni el número de muestras que analizó.

De acuerdo con sus análisis, indicó los diferentes procesos a los que había sometido el aguamiel y las sustancias que había encontrado, poniendo énfasis en los componentes del aguamiel.

Azúcar	9,553
Goma y albúmina soluble	0,540
Sales dichas	0,726
Agua libre y combinada, materia resinosa y albuminoide, gases y pérdida	89,181
Suma	<u>100,000</u>

CUADRO 3. Fuente: Leopoldo Río de la Loza, “Elementos que contiene el aguamiel”, p. 257.

Resultaba evidente que 100 partes de aguamiel contenían como sustancia principal el azúcar, pero también goma y albúmina soluble; el contenido de estas sustancias demostraba que el aguamiel contenía elementos importantes para la alimentación.¹⁵⁵ Sin embargo, Leopoldo Río de la Loza centró su preocupación en demostrar los beneficios que podría generar la extracción de aguamiel a los posibles inversionistas de esta industria y realizó cálculos para traducir en números los beneficios de la explotación del aguamiel:

En atención á que, tanto al comenzar, como al concluir las raspas, producen los magueyes menos cantidad de aguamiel, y á las notables diferencias relativas al

¹⁵⁵ A mediados del siglo, Liebig había propuesto “una relación de sustancias albuminoides y la suma de grasas y los carbohidratos de 1:3, es decir, se debían consumir tres veces más de las segundas que de los primeros”. Los médicos de finales del siglo XIX retomaron estas equivalencias. En Joel Vargas, *Alimentar el cuerpo social: ciencia, dieta y control en México durante el Porfiriato*, México, UNAM, tesis de Maestría, 2011. p. 42.

tiempo que están en fruto, pues hay unos que sólo la dan en un mes, otros, cuatro ó seis, y algunas hasta nueve, tomaré como término medio, ciento veinte días y supondré que uno con otro producen cinco litros cada día, formando un total de seiscientos litros, ó sean en solo entero, seiscientos veinte kilogramos, como cantidad del jugo azucarado, equivalente á cincuenta y seis kilogramos de azúcar, conforme á los promedios anteriores. Es de presumir que los rendimientos de los magueyes de Apan, así como los de todas las otras localidades más adecuadas al cultivo de la planta, sean mayores; pero aun sin esto, las utilidades serán muy superiores á las de cualquier empresa agrícola.¹⁵⁶

Los datos aportados en la cita anterior, que demostrarían los beneficios económicos de la explotación del maguey, no se encontraban justificados por fuente alguna, por lo que desconocemos si procedían de comunicación directa con los productores de pulque o de algún estudio previo. Para medir la cantidad de aguamiel, calculó que podían extraerse 5 litros por día, dando por resultado 600 litros en cuatro meses y por tanto, un equivalente de 56 kg de azúcar en una sola planta. Se puede deducir que sometió el aguamiel a un proceso químico del cual se extrajo el azúcar, pero no mostró mayor información sobre el proceso, algo que podía ser de gran utilidad a los interesados en apostar por esta industria. Para alimentar el interés en el desarrollo de la producción de este tipo de azúcar, mencionó que la cantidad obtenida de aguamiel sería mayor en la zona de los Llanos de Apan, estableciendo que esta región era más apta para el cultivo de maguey, pero sin contar con los análisis correspondientes.

Para Río de la Loza, los resultados de sus análisis químicos de aguamiel debían ser suficientes para determinar el uso que se le pudiera dar al mismo desde la medicina y desde la industria.

El médico puede prescribir ó bien proscribir, con fundamento, el uso de la miel de maguey y de su derivado, que es el pulque, sabiendo que en la primera encuentra sustancias analépticas, diuréticas, edulcorantes, etc., y que en el pulque debe estimar, además, el alcohol, el ácido acético libre y combinado, así como el fermento. A su vez, el industrial hallará los datos precisos y exactos para calcular,

¹⁵⁶Río de la Loza, *Apuntes, op. cit.*, p. 257.

según los rendimientos, ya en azúcar ó bien en pulque, si le conviene más fabricar la primera, seguir con el expendio del segundo, ó bien, según yo creo, aumentar sus plantaciones y abrazar los dos ramos á la vez; pues aunque debe tener en cuenta que, industrialmente no se obtiene toda la azúcar contenida en un jugo dado, sí es de suponer que con el aguamiel conseguirá un ocho por ciento, entre azúcar y melaza.¹⁵⁷

Aunque no se obtendría industrialmente toda el azúcar contenida en el jugo de aguamiel, Río de la Loza manifestó de manera optimista, las posibilidades de explotar el azúcar contenido en el aguamiel, sin embargo las posibilidades médicas de este producto no fueron explicadas y no sabemos si las dedujo a partir de conocer sólo los componentes del aguamiel o basándose en otro tipo de estudios.

El azúcar de maguey

Al eliminarse el agua contenida en el aguamiel, se podía obtener el azúcar. Desde la época prehispánica y en las zonas donde se cultivaba el maguey en esa época, era conocido este producto, sin embargo, para Río de la Loza era necesaria la intervención de la ciencia para obtener “seriamente la purificación del azúcar”.¹⁵⁸

Para demostrar que la calidad del azúcar de maguey era “igual á la que da químicamente el zumo de las buenas remolachas”, Leopoldo Río de la Loza recurrió a los resultados que había obtenido seis años antes sobre el azúcar de maguey, cuando formó parte de la Comisión que dictaminó el proyecto de los hacendados Fernando Pontones y Melquiades Chousal. Con pequeñas modificaciones en la presentación del cuadro, insertó nuevamente los resultados que había obtenido en 1858 y que se habían integrado al informe de la Comisión: (Ver cuadro 1). Para Río de la Loza, estos datos bastaban “para conocer que el maguey da una azúcar tan útil como la caña”:

¹⁵⁷ Leopoldo Río de la Loza, “Apuntes”, *op. cit.*, p. 258.

¹⁵⁸ *Ibidem.*

CLASES.		
En pan.....	081,5	} Azúcar de maguey.
Menuda blanca.....	081,5	
Morena.....	080,0	
Blanca de caña.....	086,0	

CUADRO 5. Fuente: Leopoldo Río de la Loza, “Elementos que contiene el aguamiel”, p. 260.

Con la afirmación de que el azúcar de maguey y el de caña tenían propiedades similares, además de recuperar parte de su investigación del caso mencionado, integró a su argumento los trabajos que había realizado Fernando Pontones, quien afirmaba que las propiedades de otros productos del maguey como el piloncillo, el aguardiente y el vinagre gozaban de gran calidad y podían tener éxito en su explotación. Lo anterior es importante, pues a pesar de que el proyecto de Fernando Pontones y Chousal no había prosperado, el primero dio continuidad a sus indagaciones para mejorar los productos del maguey, y al parecer, se mantenía en comunicación con Leopoldo Río de la Loza. La información que no recuperó Río de la Loza en este trabajo fue la capacidad de endulzar que tenía el azúcar de maguey con respecto al de caña. Recordemos que en el informe de la Comisión se dijo que el producto de maguey presentaba un 40% menos poder endulzante que el azúcar de caña.

Para el año de 1864, cuando Río de la Loza presentó sus “Apuntes”, el problema que el autor encontraba para la explotación industrial del azúcar de maguey era que los magueyales se encontraban en estado de abandono, por lo que era necesaria la aplicación de “prácticas racionales” y conocimientos agrícolas, así como la multiplicación de plantíos, pero sobre todo, advertía que, “si los propietarios y los arrendatarios sólo han de contar con los escasos brazos de que hoy pueden disponer”¹⁵⁹ el desarrollo de la industria del azúcar sería inviable, por lo que sería preferible continuar con la explotación del pulque y no arriesgar capitales en una industria que quizá no tenía futuro. Aunado a estos problemas, se encontraba la probabilidad de que el público no aceptara con facilidad este producto “debido sólo a su procedencia”, sin embargo, el autor confiaba en que llegaría un día “que

¹⁵⁹ Leopoldo Río de la Loza, “Apuntes”, *op. cit.*, p. 261.

el azúcar de maguey, su alcohol y su vinagre, [figurarían] en el comercio”¹⁶⁰ como lo hacían en ese momento los productos de la caña.

Vino de maguey, pulque o neutli

Para Río de la Loza, el mayor problema del vino de maguey, pulque o neutli, era la adulteración que sufría en manos de sus comerciantes, generando complicaciones al momento de analizarlo químicamente: “se llega á perder la paciencia, con el convencimiento de que no es fácil fijar ni el promedio de su composición, aun con respecto á las partes esenciales, como son el alcohol, agua, azúcar, mucílago, fermento, etc”.¹⁶¹ La adulteración del pulque para encubrir la acidez y corrupción de la bebida fermentada se realizaba con cal, agua (“más o menos impura”), almidón, harina, goma, tequezquite y algunos vegetales en ocasiones nocivos, al punto que pareciera que cada vendedor contaba con “sus fórmulas particulares ó las materias predilectas de que hace uso, según el estado en que recibe los pulques”.¹⁶² Aunque para el autor, algunas casillas establecidas por los hacendados tenían mayor garantía contra la adulteración, estos pulques no se salvaban de la combinación con agua, cortesía de los encargados de transportar los pulques a la ciudad de México. En contraparte, existían casillas en que las alteraciones al pulque eran notorias, pues el olfato percibía “la presencia del ácido sulfhídrico y de sulfhidratos, y el líquido se ennegrece, dejándolo en vasijas de barro vidriadas, cuyo barniz, como se sabe, es un silicato de plomo”.¹⁶³

Con alteraciones o aún sin ellas, era muy difícil conocer la composición química del pulque por lo que Río de la Loza proponía realizar análisis de diferentes muestras de pulque: de los tinacales, del que se recibía en las garitas o al llegar a las pulquerías, de diversas casillas, del pulque en las tardes, -que era cuando se encontraba más alterado por el avance del proceso de fermentación-, y de los meses de Enero, Mayo y Agosto, que eran los meses en que se advertían las alteraciones estacionales. Río de la Loza presentó los

¹⁶⁰*Ibidem.*, p. 262

¹⁶¹*Ibidem.*

¹⁶²*Ibidem.*

¹⁶³*Ibidem.*, p. 263.

resultados de sus indagaciones realizadas en distintas épocas, aclarando que ninguna de las muestras procedía de los tinacales, sino que habían sido tomadas “de las casillas y de algunos tomados al descargar los arrieros o conductores”.¹⁶⁴

Sobre la densidad del pulque, declaró que era “tan variable como lo eran la cantidad de gases y la del sedimento que contienen los pulques, pues la modifican notoriamente”.¹⁶⁵ En su cuadro mostraba que el pulque de las casillas contenía una densidad inferior a la del pulque fresco que llegaba directamente de las haciendas que tenía mayor densidad, es decir, menos agua y más elementos sólidos. La modificación en estos resultados tenía que ver con lo que había anotado a lo largo del texto: que los expendedores de pulque solían adulterar la bebida para obtener mayores beneficios económicos, aunque en detrimento de la calidad del pulque.

Pulque de casilla, recogido en la tarde, con las heces propias y examinado á + 15° c.....	1,103
Pulque de casilla decantado.....	0,002
Id. id. id. filtrado.....	0,997
Id., frasco tomado al llegar la carga.....	0,9943

CUADRO 6. Fuente: Leopoldo Río de la Loza, “Densidad del pulque”, p. 263.

Para identificar las sustancias albuminoides analizó las reacciones químicas del filtrado que obtuvo del pulque fresco, que posteriormente observó en un microscopio y lo mismo sucedió para determinar el contenido de ácido carbónico, sulfhídrico, oxígeno y azoeto; por medio del examen sacarimétrico encontró una cantidad variada de azúcar. Sin mostrar los resultados de todos sus análisis, para el autor era importante presentar los diferentes procedimientos a los que sometió el aguamiel y el pulque. Quizá, para dejar constancia de la rigurosidad de su estudio, en ocasiones sólo indicó los procesos del laboratorio.

Conviene también anotar, que filtrados por el papel cien gramos de pulque, dieron dos decigramos de residuo, formado por las sustancias albuminoides que aparecen

¹⁶⁴*Ibidem*, p. 256.

¹⁶⁵*Ibidem*. P. 263.

en el microscopio, las cuales producen proteína y las reacciones correspondientes, á saber: coloración azulada con ácido clorhídrico, solución en la potasa, precipitación por el ácido acético y formación del ácido acético y formación del ácido xanto-proteico característico. El alcohol absoluto precipita la goma y disuelve la materia resinosa, que á la vez separa el agua: el éter la separa también del mismo modo.¹⁶⁶

El análisis del pulque fresco de casilla aportaba diferentes cantidades de alcohol que dependían del agua que se le añadía y de su acidez, aun así, Río de la Loza infirió que “en el supuesto de que el licor tuviera una composición constante y supuestos también los datos antedichos”¹⁶⁷ la composición de mil partes del pulque, comparada con el aguamiel, contenían los siguientes elementos:

	Aguamiel.	Pulque.
Substancias albuminoides, goma y resina.	25,40	12,57
Azúcares	95,53	8,23
Sales.....	7,26	2,20
Alcohol absoluto.....	0,00	36,80
Agua, gases y pérdida	871,81	940,20
	-----	-----
	1000,00	1000,00

Cuadro 7: Leopoldo Río de la Loza, “Cuadro comparativo de las sustancias que contiene el aguamiel y el pulque”, p. 266.

Aunque los datos presentados eran sólo suposiciones, dadas las variables que intervenían en las sustancias, los resultados de Río de la Loza pasaron a ser los indicadores de lo que se consideraba un aguamiel y pulque “normal”, en trabajos que en los siguientes años estudiaron el tema. El autor buscó establecer por medio de análisis químicos una

¹⁶⁶*Ibidem*, p. 265.

¹⁶⁷*Ibidem*, p. 265.

estandarización del pulque y de otros derivados del maguey, a pesar de las dificultades para llevar a cabo dicha tarea.

A partir del cuadro comparativo del contenido en el pulque y el aguamiel, se deducía que éstos contenían sustancias albuminoides, elemento que será retomado en trabajos posteriores como prueba de que estos productos del maguey eran buenos para el organismo del consumidor. En este momento, Leopoldo Río de la Loza sólo enunciaría el listado de las pruebas arrojadas por su análisis sin ahondar en los efectos de las sustancias encontradas. Además el aguamiel tenía grandes cantidades de azúcar, a diferencia del pulque, que contenía a su vez altos niveles de alcohol. Este cuadro comparativo resulta de gran importancia pues a lo largo del texto, Leopoldo Río de la Loza pretendió mostrar las posibilidades de extraer azúcar del maguey y con ello diversificar la industria. Los hacendados podían decidir continuar con sólo la comercialización del pulque o ampliar el mercado y comercializar el azúcar de maguey. De esta comparación, se podían inducir las dos principales sustancias que se buscaban explotar del maguey: el pulque por su contenido alcohólico y el aguamiel por el azúcar.

La Goma de maguey

El último derivado de maguey que se trató en este texto, fue la goma de maguey. La goma se utilizaba con fines medicinales por “los antiguos indígenas” y en la preparación de las tintas, “ya sola ó ya mezclada con la de los árboles frutales, con la cual tiene semejanza, ó bien, aunque raras veces, con la del mezquite ó *mesquitl (Inga circinalis)*, según la malicia ó la viveza de los colectores”.¹⁶⁸ A pesar de su bajo costo, esta goma era despreciada debido a su color y a su dificultad de disolverse, en comparación con la del mezquite.

De color “oscuro y aún casi negro”, podía dar “tintas variables, desde el amarillo de ámbar hasta el rojo muy oscuro” y tenía un sabor “muy débilmente estíptico;”¹⁶⁹ después de algún tiempo se disuelve en la saliva”. En la goma se encontraban “materias extrañas,

¹⁶⁸*Ibidem*, p. 266.

¹⁶⁹Que tiene sabor metálico astringente.

principalmente terrosas.”¹⁷⁰ De los análisis químicos realizados por Río de la Loza, concluyó que la goma de maguey no ofrecía “grande importancia bajo el punto de vista médico ni el industrial”,¹⁷¹ debido principalmente a la dificultad de solubilidad, en comparación con otro tipo de gomas, por lo que su uso se recomendaba en casos de necesidad.

Incluir en su estudio el análisis de la goma de, que no generaba un interés para el desarrollo comercial, en lugar de otros productos derivados del maguey como el mezcal, el jabón, etc., quizá tuvo que ver con la intención de mostrar que era necesario continuar con las indagaciones de los productos del maguey del agave y con un interés personal para estudiar este tipo de sustancias. Posteriormente, Río de la Loza publicaría un trabajo sobre “La goma Archipin”.¹⁷² En el estudio sobre la goma Archipin, también procedió a describir las características físicas y químicas de la goma, así como detallar los procedimientos empleados para su análisis.

Años después de la aparición de este trabajo, las observaciones del análisis químico de Leopoldo Río de la Loza fueron incluidas en la descripción del maguey y el pulque de la *Farmacopea Mexicana*:

Según el Sr. D. Leopoldo Río de la Loza, el aguamiel está formada de azúcar 9,553, goma y albumina soluble 0,540 potasa en cantidad notable; sosa, cal, magnesia, alúmina y sílice combinadas con los ácidos carbónico, fosfórico, sulfúrico y el cloro 0,726; agua libre y combinada, materia albuminoide, gases y pérdida 89,181: total, 100.

PULQUE: El Sr. Río de la Loza [...] llevando el análisis del pulque más adelante, ha descubierto goma, basorina y azúcar en pequeña cantidad. El producto predominante ha sido el alcohol [...] El pulque, según el Sr. Río de la Loza, puede

¹⁷⁰*Ibidem*, p. 267.

¹⁷¹*Ibidem*, p. 267.

¹⁷²Río de la Loza, Leopoldo, “La goma de Archipin”, *Gaceta Médica*, t. V, núm. 20, 1º de diciembre de 1870, pp. 317-322.

competir por el alcohol que contiene, con la cerveza inglesa común y con el Porter.¹⁷³

Como lo indica la cita, Río de la Loza conocía estudios de composición de la cerveza. Desde el siglo XVII, existía un interés por entender los procesos de elaboración y composición de la cerveza en Inglaterra, y es en el siglo XIX que este interés lleva a varios actores –científicos, médicos, empresarios y agentes del gobierno–, a debatir sobre el tema que implicaba intereses comerciales. En la Inglaterra decimonónica se pasó en este siglo por un proceso de estandarización y búsqueda de homogenización de la cerveza, a partir de estudios científicos y emisión de leyes.¹⁷⁴

Aunque Río de la Loza manifestó en todo momento que los resultados de sus análisis del aguamiel y el pulque variaban debido a múltiples factores, su investigación llegaría a marcar un estándar, pues su trabajo sería referencia en estudios posteriores. Esto preocupaba a los científicos decimonónicos, pues con el establecimiento de los criterios de calidad de los productos del maguey, la ciencia podía plantear modificaciones a los conocimientos que existían en esa época en el aprovechamiento del maguey e imponer prácticas de consumo. Si bien es cierto que no era el único estudio de análisis químico del pulque que se realizó en esta época,¹⁷⁵ sí sería el más citado debido a su difusión dentro de las *Farmacopeas* y al peso que tenía el nombre de Río de la Loza.

Consideraciones sobre el estudio de Río de la Loza

Aunado a las dificultades por las que atravesaba la industria pulquera, Río de la Loza se refirió al problema que significaba conocer la composición de un líquido como el aguamiel y el pulque debido a diferentes factores que intervenían en su composición: la naturaleza y la adulteración humana, siendo la segunda, la que mayores cambios producía al momento de analizar su composición química.

¹⁷³ *Nueva Farmacopea Mexicana, de la sociedad farmacéutica de México*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, Bajos de San Agustín, n. 1, 1874.

¹⁷⁴ James Summer, *Brewing Science, Technology and Print, 1700-1800*, Science and Culture in the Nineteenth Century 19, Pickering & Chatto Publishers, 2013.

¹⁷⁵ En la *Farmacopea* de 1874, se menciona el análisis químico de pulque llevada a cabo por Javier de Cubas Bao.

A lo largo del texto mencionó las variables que afectaban el producto del maguey, que iban desde el tipo de planta, el suelo de su cultivo, el clima, la ubicación geográfica, clase de maguey, época e incluso hora de su extracción, así como habilidad del tlachiquero. Todo lo anterior intervenía en la calidad del aguamiel. Para el caso del pulque, se sumaba el traslado a las ciudades, el estado de fermentación, así como la intervención de arrieros y dueños de establecimientos que comercializaban con el pulque, que solían adulterar a la bebida con distintas sustancias. Todos estos elementos no se tomaron en cuenta en el momento que emitió las conclusiones sobre el lugar que consideraba más apto para el cultivo de maguey y del cual se obtendrían los productos de mejor calidad: los Llanos de Apan.

El hecho de que recuperara algunos de los resultados del análisis del aguamiel realizadas años antes de la publicación de este trabajo, que omitiera algunos datos del mismo y que no realizara nuevos análisis para este texto, nos lleva a deducir que el trabajo de Leopoldo Río de la Loza –al igual que la publicación del texto de Payno, en el mismo año-, aparecieron para responder a una necesidad de promover el impulso de la industria pulquera mediante su diversificación, en un momento en que existían haciendas que se encontraban en situación de abandono y además, se proyectaba su desarrollo a partir de la traza de la línea de ferrocarril. Aunado a lo anterior, las conclusiones a las que llegó Río de la Loza estaban orientadas a demostrar las posibilidades de la industria. Este texto habría sido elaborado pensando en un público más amplio que trascendiera a la comunidad científica.

Veinte años después aparecería la investigación de uno de sus antiguos alumnos, José Guadalupe Lobato, en un contexto nacional distinto al que presencié Río de la Loza, y por lo tanto, con una finalidad diferente: ya no se buscaría la diversificación de la industria del maguey, pues el pulque era el producto que mayores beneficios otorgaba a los dueños de las haciendas que se encontraba en el comienzo de su “época dorada”.

La investigación de Río de la Loza sería un referente para las investigaciones posteriores sobre los principales productos del maguey: el aguamiel y el pulque. Médicos y químicos tomaron como base los elementos del pulque determinados por Río de la Loza. El azúcar y la materia albuminoide eran consideradas elementos importantes para la

alimentación. Así lo demuestra el trabajo de Francisco Martínez y Baca, quien presentó en 1874¹⁷⁶ su tesis para obtener el grado de médico, en la cual indicaba que diferentes autores coincidían en que el alimento más simple contenía al menos oxígeno, hidrógeno y carbono y que “un gran número de alimentos por excelencia, contienen además el azoe”. La unión de estos elementos en proporciones variables daba origen “a los principios inmediatos (albúmina, fibrina, glatina, caseína, almidón, goma, etc.)”. Esta combinación formaba parte de los alimentos llamados plásticos determinados por Liebig a mediados del siglo XIX en Alemania, y resultaban muy necesarios en “el entretenimiento de la vida”, pues contribuían al desarrollo del tejido muscular.

Con la certeza de que el pulque contenía sustancias benéficas para el organismo, demostrada por el análisis de su composición química, los científicos buscaron la manera de explicar el fenómeno de la fermentación del pulque.

El pulque: preocupación de los científicos

Conforme la producción, y por lo tanto, el consumo de pulque aumentaba, gracias a la construcción del ferrocarril, continuaron también las investigaciones sobre esta bebida en las últimas décadas del siglo XIX. Era un consenso entre los estudiosos que en diferentes culturas se utilizaban bebidas de contenido alcohólico, por lo que se dejan de lado las discusiones que desde el punto de vista cultural buscaban legitimar el uso de bebidas fermentadas, para dar paso al análisis de los componentes de la que se consideraba era la bebida nacional: el pulque.

Los diferentes científicos que investigaron a la fermentada coincidían en que el abuso en el consumo de esta bebida era negativo para la moral de la sociedad y la salud del hombre, por lo que debía regularse, pero también convenían en que debía aprovechar las ventajas de un producto al que tenía acceso la mayoría de la población, en parte, a causa de su bajo costo. Médicos, naturalistas o químicos, estaban interesados en investigar al pulque pues no se encontraban ajenos a las críticas que existían sobre el alcoholismo en general y

¹⁷⁶Francisco Martínez y Baca, *De Higiene. Alimentación en General. Tesis inaugural presentada al jurado de calificación para el examen profesional de Medicina y cirugía*, México, Imprenta de Vicente García Torres, 1874.

lo sucio o insano que podía llegar a ser en lo particular el pulque, como tampoco estaban ajenos a la importancia médica e industrial que representaba, por lo que a finales del siglo se fomentó, desde las academias y desde el Estado, la continuidad en las investigaciones sobre diferentes aspectos de la bebida.

Partiendo del trabajo pionero de Leopoldo Río de la Loza, se conocía la composición química del pulque, y que establecía un estándar de pulque procedente de los Llanos de Apan y legitimaba la idea de que era una bebida saludable y alimenticia. Lo negativo del pulque tenía que ver con los procesos de adulteración que sufría en las pulquerías. A partir de la ciencia, y específicamente de la ciencia química, se creía que era posible determinar lo que era un buen pulque y con ello, establecer parámetros que indicaran los límites de los elementos que lo constituían, a pesar de otras variables que influían en la composición de la bebida y que tenían que ver con el ambiente o la intervención humana.

El contenido alcohólico del pulque era otro aspecto que preocupaba a los científicos: se creía que ello dependía del nivel de fermentación en la que se encontraba la bebida, por lo que se buscaba la manera de controlar este proceso. A partir de la observación microscópica, José Barragán presentó en 1870 el descubrimiento de un hongo (levadura) en el pulque al que llama *cryptococcus del pulque*. En este periodo existía un debate sobre el papel que jugaban estos microorganismos en el proceso de fermentación y los científicos mexicanos se mostraron a favor de las ideas vitalistas que consideraban que estos “hongos” eran la causa de la fermentación. La relevancia de asumir que el *cryptococcus* era el causante de la fermentación recaía en que, si se continuaba con su investigación, era posible evitar el proceso de fermentación y con ello, elaborar productos medicinales a partir del pulque, recomendarlo como alimento e impulsar su explotación industrial.

El *Cryptococcus del pulque*

Haciendo un recorrido por el volumen que recopila los trabajos presentados en la Sociedad de Historia Natural en 1869 y 1870,¹⁷⁷ se puede notar que las investigaciones de la sección de Botánica que presidía Alfonso Herrera, dominaban investigaciones que tenían que ver con la flora y fauna nacional, resaltando un trabajo de “botánica micrográfica”, que fue presentada por José Barragán.

En 1870, el naturalista José Barragán publicó su investigación titulada “El *criptococcus del pulque*”,¹⁷⁸ siendo el primer científico en observar lo que ahora conocemos como las levaduras del pulque. Al poner una gota de pulque y observarla en un microscopio con un poder amplificante de 150 a 200 diámetros, encontró una serie de cuerpos de forma esferoidal que se componían de sustancia externa y otra distinta en su interior. Empleando diferentes métodos, como el que Shultz utilizó para separar los órganos que componían la madera –“útricos, fibras y vaso”–, pudo determinar que los cuerpecillos encontrados en el pulque eran “seres organizados, y que su estructura tenía en una célula elemental; pero célula completa, esto es, compuesta de una membrana de un contenido y núcleo”.¹⁷⁹ Así, describió los corpúsculos que encontró en el pulque:

Unas células de 0.008 mm, esféricas ú ovoideas, á veces libres, pero mas comúnmente reunidas, dos, tres, hasta cuatro, en una línea, flexuosa: de consistencia blanda, transparentes; compuestas de una membrana, un contenido y un núcleo, perceptibles distintamente solo con ciertos reactivos; crecen por yemas y se reproducen verosímilmente por semínulas que se separan fácilmente da sus células;

¹⁷⁷ La Sociedad de Historia Natural se fundó en 1868, Leopoldo Río de la Loza estaba entre sus miembros fundadores. Antonio Peñafiel, “Informe rendido por el secretario que suscribe acerca del trabajo de los científicos ejecutados por la Sociedad de Historia Natural, durante los años 1869 1870”, en *La Naturaleza. Periódico de la Sociedad de Historia Natural*, T. 1, p. 397.

¹⁷⁸ José Barragán, “El *criptococcus del pulque*” en *La Naturaleza. Periódico de la Sociedad de Historia Natural*, T. 1, p. 228-233, México, 1870. Agradezco a Joel Vargas que me refirió a un artículo de Manuel Ruiz, “Nota acerca de la microbiología del aguamiel y el pulque” en la que se menciona y da la referencia de este texto. Aunque diferentes autores que estudiamos refirieron a la obra de Barragán, no había encontrado la fuente exacta.

¹⁷⁹ José Barragán, “El *criptococcus del pulque*” en *op. cit.*, p. 230.

viven en el pulque y no están compuestas de celulosa y sí de uno o varios principios azotados.¹⁸⁰

Clasificó al *criptococcus* como un vegetal de la familia “de los líquenes, ó de los hongos, ó de las algas”, debido a que éste se reproducía y vivía en un medio líquido. Siguiendo la clasificación de Kutzing en su obra *Especies algarum*,¹⁸¹ determinó que este microorganismo era de la clase *Isocarpeas*, subclase *diatomeas*, tribu *Gynospermeas*, orden de las *Eremospermeas*, suborden de las *Micophiceas*, familia de las *Cruptoceas* y al género *Cryptococcus*. En sus investigaciones, Kutzing había nombrado a los corpúsculos encontrados en la cerveza como *Cryptococcus cereviciae*, y como ninguno de los dos había analizado las células de la cerveza, Barragán no podía saber si los corpúsculos encontrados en la cerveza y en el pulque eran una variedad de la misma especie o especies diferentes, por lo que decidió llamarla *Cryptococcus del pulque*.

A pesar de sus minuciosas observaciones, Barragán dejó en claro que aún debía investigarse sobre los cuerpos sólidos que se encontraban en el pulque, pues si bien encontró algunas “celdillas” cuya composición química tenía como uno de sus “principios remotos es el azote”, encontró otros cuerpos “cuya pequeñez escapa a todo estudio [...] lo único que puede asegurarse de estos filamentos es, que no tienen azote en la composición”. Aunado a la imposibilidad de estudiar estos cuerpos pequeñísimos, el autor anotó que se debía tomar en cuenta que el análisis lo realizó con un pulque comprado en la capital, el cual “había recibido una agitación prolongada en su transporte de los Llanos de Apan”.¹⁸²

Como la mayoría de los naturalistas de la época, Barragán no admitía la explicación de la generación espontánea, y por lo tanto, se preguntaba por el origen del *cryptococcus del pulque*. Además, aunque se había determinado el género del “vegetal” del pulque, el autor mencionó diferentes aspectos que aún debían establecerse para conocer mejor a la bebida “de que tanto se usa y abusa en México”. Una de ellas tenía que ver con la salud de sus consumidores, pues al observar en sus indagaciones que las células del *cryptococcus* no se disolvían cuando se le trataba con reactivos fuertes como el ácido nítrico, nitrato ácido de mercurio, ácido sulfúrico y amoníaco, Barragán se preguntaba si el *cryptococcus*

¹⁸⁰ *Ibidem.*, p. 232.

¹⁸¹ Friedrich Traugott Kützing, *Species algarum*, Lipsiae, 1849. Denso tratado que describía 596 géneros de especies.

¹⁸² José Barragán, “El criptococcus del pulque” en *op. cit.*, p. 231.

contribuía a la digestión o se disolvían y eran arrojadas en las heces del consumidor de pulque.

Otro de los cuestionamientos que lanzó Barragán tenía que ver con la fermentación del pulque, pues no llegó a definir si el *cryptococcus del pulque* era el fermento de la bebida o sólo acompañaba “constantemente al verdadero fermento”.¹⁸³ En su trabajo, Barragán explicó que la fermentación consistía en “la descomposición (o por lo menos cambio isomérico) de una sustancia orgánica bajo la acción de otra azotada é igualmente orgánica. La primera se llama fermentecible y la segunda fermento”,¹⁸⁴ siendo la fermentación alcohólica la que ocurría al separarse los elementos del azúcar en dos compuestos principales: ácido carbónico y alcohol. Existía un debate entre los naturalistas de la época sobre el papel de los cuerpos organizados que se encontraban en las sustancias fermentadas, pues para unos, éstos constituían los fermentos, mientras que para otros, sólo acompañaban dicho proceso. Aunque Barragán mencionó el debate, no alcanzó a concluir si el *Cryptococcus del pulque* era el motivo del fermento del pulque o sólo acompañaba al mismo.

En la primera mitad del siglo XIX se creía que las plantas microscópicas halladas en las fermentaciones –que después se conocerían con el nombre de levaduras-, eran las causantes de la fermentación alcohólica. El autor citado por Barragán, F. Kützing, además de Schwann (ambos en Alemania) y Cagniard-Latour (en Francia), eran partidarios con esta idea en la década de los 30 del siglo XIX. Definir la causa de la fermentación alcohólica fue tema de debate entre los científicos europeos y entre quienes estaban de acuerdo con la teoría del vitalismo. Paul Joseph Bartz “postuló un *principio vital*, de naturaleza desconocida, distinto de la mente y dotado de movimientos y sensibilidad, como la «causa de los fenómenos de la vida en el cuerpo humano»”. Su principal postulado fue “que la vida es irreductible a dimensiones puramente físicas y/o químicas [y] el "principio vital" se extingüía con la muerte del individuo”.¹⁸⁵ Así, de acuerdo a estas ideas, si los denominados fermentos eran destruidos, no se producía el proceso de fermentación.

Sería Luis Pasteur, quien en sus investigaciones en la segunda mitad del siglo XIX, demostraría que existían diferentes microorganismos responsables de la fermentación y que

¹⁸³*Ibidem.*, p. 233.

¹⁸⁴*Ibidem.*, p. 228.

¹⁸⁵“XII. El vitalismo de la ciencia” en Ruy Pérez Tamayo, *Acerca de Minerva*, México, FCE, 1986.

estos se desarrollaban en ausencia de oxígeno, con lo cual terminaba con la idea de que todas las formas de vida necesitaban aire para crecer, nombrando a estos procesos como aerobiosis a la vida con oxígeno y anaerobiosis, a la presencia de vida sin oxígeno. Hasta finalizar el siglo, Eduard Büchner¹⁸⁶ comprobó que la fermentación alcohólica se debía a la acción de unas enzimas a las que llamó zimazas y no “simplemente a la acción fisiológica de la levadura”. Pero su descubrimiento sería en el año de 1896, por lo que nuestros autores se encontraban aún en medio del debate sobre el papel de las levaduras en el proceso de fermentación.

José Barragán invitó a continuar las pesquisas para determinar el papel del alga del pulque, sin embargo, en los siguientes años diferentes autores retomaron su trabajo e interpretaron que el naturalista había concluido que el fermento del pulque era producido por el *Cryptococcus*. En 1874, el microscopista Manuel A. Pasalagua en un trabajo publicado en la *Gaceta Médica* con el título “De las bebidas alcohólicas y sus efectos inmediatos en México”, afirmó que el pulque era un líquido “fermentescible” con la capacidad de transformarse en “un líquido alcohólico” por medio de la fermentación debido a “la presencia de un fermento particular, que es un alga del género *criptócocos*”. Pasalagua mencionó que “a partir de algunas experiencias”, –aún sin concluir y sin mencionar cuáles–, creía que el *Cryptococcus del pulque* era distinto al *criptococcus de la cerveza*, por lo que reconociendo la aportación de Barragán respecto al descubrimiento de esta alga, pronto propondría a las sociedades de Historia Natural llamar a esta especie *Barraganensis*, “para dar una prueba de admiración respetuosa al mérito de mi tan sabio cuanto modesto y estudioso amigo, el Profesor D. José Barragán, á quien debemos ese descubrimiento”.¹⁸⁷

Pasalagua estaba preocupado, como muchos científicos de la época, por las consecuencias morales y fisiológicas en los mexicanos, debido al amplio consumo del llamado vino nacional. Registrando que en diferentes culturas –incluyendo la europea–, era habitual el consumo de algún tipo de vino, el autor proponía si no una prohibición, sí una regulación sobre la calidad y la cantidad del consumo de pulque, pues según el autor, el

¹⁸⁶“Por sus descubrimientos sobre la fermentación en ausencia de células vivas le fue concedido el premio Nobel de Química en 1907”. “Biografía de Eduard Büchner”, Disponible en http://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/buchner_eduard.htm.

¹⁸⁷Manuel A. Pasalagua, “De las bebidas alcohólicas y sus efectos inmediatos en México” en *Gaceta Médica de México*, 15 de agosto de 1888, p. 38-39.

alcohol causaba mayores malestares en el cuerpo de los mexicanos que en el de los europeos debido a la altura en la que estaba situado el país.

Para Pasalagua, existía una división de las bebidas alcohólicas: en una clase entraban los licores en que el alcohol se obtenía por medio de la destilación y otra clase era la de los vinos en los que el alcohol existía naturalmente, perteneciendo el pulque a esta clase. Retomando las investigaciones de composición química realizadas por Leopoldo Río de la Loza, advertía que el pulque era una bebida alimenticia compuesta por “sustancias albuminoides, gomas y resina, azúcares, sales, agua, gases y pérdida: por esta composición se ve, que contiene mucha azúcar, materia azoada y una gran cantidad de agua: es un líquido.”¹⁸⁸

Pasalagua pensaba que la cerveza, que también se consumía en el país, era una bebida “altamente higiénica, bajo un triple punto de vista; ligeramente alimenticia, tónica, amarga, y anti-dispéptica a menudo”. A pesar de que, como el pulque, la cerveza también era una bebida fermentada, la primera bebida no era higiénica debido a las mezclas que solían realizarse para adulterar al pulque, práctica muy común en las pulquerías, por ello afirmó que existía una composición que indicaba cuál era el pulque más puro: “Sustancias albuminoides, goma, resina 12 57, azúcares 8 23, sales 2 20, alcohol absoluto 36 80, agua, gases y pérdida 940 20”.¹⁸⁹ Sin indicar cómo había llegado a esta conclusión, también afirmó que el mejor pulque era el que se producía por el maguey manso que se cultivaba en los Llanos de Apan basándose en el trabajo presentado años antes por Manuel Payno.

Si se comparan estos resultados con el cuadro de Leopoldo de Río de la Loza años antes (Ver cuadro 7) vemos que son los mismos resultados. Pasalagua hacía caso omiso a las consideraciones de Río de la Loza acerca de que sus análisis químicos no eran concluyentes. Pasalagua interpretó que el cuadro de Río de la Loza indicaba la pureza del pulque y así lo dio a conocer en su trabajo.

¹⁸⁸ *Ibidem.*, p. 41.

¹⁸⁹ *Ibidem.*, p. 41.

Años después, el doctor Luis E. Ruiz, miembro de la Academia de Medicina y profesor de la cátedra de Higiene y Meteorología en la Escuela de Medicina,¹⁹⁰ también interpretó el trabajo de José Barragán, afirmando que según éste último, “el fermento del pulque es una alga del género *Cryptococcus*”.¹⁹¹ En su texto “Aire.- Vino.- Pulque.- Cerveza- Chocolate.- Café”, presentó el análisis de varias sustancias e hizo hincapié en que la composición del pulque era variable debido a factores como la estación en la que se producía, el tipo de maguey productor y el modo y tiempo de preparación. Sin embargo, para este autor también existía un límite de variación en la composición química de esta sustancia y que indicaban un buen pulque, por lo que aceptaba la existencia de una media.

Si el pulque es analizado coincide esta media, ó se separa poco de ella en más o menos, es casi seguro que el pulque es perfectamente bueno; pero si se aleja considerablemente, tiene las probabilidades de ser malo.¹⁹²

Si el pulque analizado se alejaba de la media, quería decir que era una sustancia adulterada, con agua y/o aguardiente o mezclas con almidón o corazones de membrillo “para darle un aspecto mucilaginoso que le es propio”.¹⁹³ Así, estableció que la densidad media del pulque era 0.986 y la cantidad de alcohol de 69 por 1,000. Los indicadores de un buen pulque residían para Ruiz en dos componentes: densidad y alcohol.

Pulques Medicinales

En septiembre de 1873, el farmacéutico Alfonso Herrera Fernández¹⁹⁴ publicó en la *Gaceta Médica* el artículo “Pulques medicinales”. Siguiendo la corriente de la época, Herrera sabía que todos los pueblos consumían bebidas alcohólicas obtenidas por la fermentación de algunas sustancias y que éstas formaban parte de la alimentación. Recordando a la cultura azteca, mencionaba que este pueblo había aprovechado diferentes frutos para preparar bebidas espirituosas, como la tuna, el mezquite, la ciruela y otros frutos alimenticios,

¹⁹⁰Gullermo Fajardo Ortiz, “Dr. Luis E. Ruiz (1853-1919) veracruzano, precursor de la salud pública en México”, en *Altepepaktli: salud de la comunidad*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, 2006, vol. 2, núm. 3, p. 37.

¹⁹¹ Luis E. Ruiz “Aire.- Vino.- Pulque.- Cerveza- Chocolate.- Café”, en *Gaceta Médica de México*, 15 de agosto de 1888, p. 329-339.

¹⁹²*Ibidem.*, p. 335.

¹⁹³*Ibidem.*, p. 336.

¹⁹⁴Rafael Guevara Fefer, “Y los abuelos ¿Qué?”, *Revista Ciencias*, n. 48, México, UNAM, p. 54.

además de que aprovecharon “la savia azucarada del metl”, convirtiéndola en “un vino agradable, al que llamaron neutli y que nosotros designamos con el nombre de pulque”.¹⁹⁵

Herrera era consciente de que este vino nacional era consumido por diferentes sectores de la sociedad pues además tenía a favor su bajo costo y que el cultivo de maguey representaba uno de los principales productos agrícolas del país.

De acuerdo a la composición química expuesta por Leopoldo Río de la Loza, Herrera consideraba que el pulque era benéfico desde el punto de vista terapéutico con características analépticas –propiedad que permitía el restablecimiento de las fuerzas–,¹⁹⁶ debido a la importante cantidad de sustancias albuminoides que contenía el pulque. Así lo demostraba la experiencia, pues de acuerdo al autor, las personas que tenían por costumbre tomar mucho pulque, consumían menor cantidad de otros alimentos.

Seguramente que en ninguno de los vinos se halla una proporción tan notable de alimentos plásticos: en la cidra, que es el licor que mas se asemeja al pulque por su composición química, Bouningault no ha encontrado mas que 0.12 cent, por mil, de materias nitrogenadas.¹⁹⁷

Comparado con lo que había encontrado Leopoldo Río de la Loza (12. 57 % de sustancias albuminoides, goma y resina), el pulque superaba ligeramente la cantidad de sustancias nitrogenadas que contenía la cidra que había estudiado el francés Jean-Baptiste Joseph Boussingaul. A diferencia de otras sustancias con contenido alcohólico como el aguardiente, para Herrera el pulque era menos nocivo para el organismo debido a su densidad, ya que el cuerpo debía absorberlo con lentitud, evitando así, el exceso en su consumo y siendo útil en el tratamiento de enfermedades apiréticas (fiebres), algo que no podría “ponerse en duda”.¹⁹⁸

El contenido de sales en el pulque lo hacían eficaz en el tratamiento de enfermos y de personas “que han estado sujetas á un régimen insuficiente ó que han tenido pérdidas considerables”.¹⁹⁹ Los azúcares del pulque eran otro indicador de sus propiedades nutritivas. Para Herrera, la composición química indicada por Leopoldo Río de la Loza

¹⁹⁵ Alfonso Herrera, “Pulques medicinales”, en *Gaceta Médica de México*, Agosto de 1873, p. 211.

¹⁹⁶ Analéptico: Dícese de los medicamentos y de los alimentos que restablecen las fuerzas y estimulan el funcionamiento de los diferentes aparatos del organismo, proceso conocido como Analepsia. Consultado en *Medicopedia. Diccionario médico interactivo*: <http://www.portalesmedicos.com/diccionario>.

¹⁹⁷ *Ibidem.*, p. 212.

¹⁹⁸ *Ibidem.*

¹⁹⁹ *Ibidem.*, p. 213.

realizada nueve años antes de su trabajo demostraban las propiedades diuréticas y diaforéticas del pulque. Con tantas bondades, era difícil de entender para el autor que no existieran preparaciones químicas con el pulque. Herrera conocía las diferentes investigaciones que existían en la época y creía que a pesar de la labor de “varios sabios distinguidos, tanto extranjeros como mexicanos”²⁰⁰ aún faltaba conocer otras aplicaciones del pulque desde el punto de vista médico. Para Herrera, la explicación del no aprovechamiento del pulque en la terapéutica nacional tenía que ver con la “fácil alterabilidad del licor azteca”,²⁰¹ es decir, debido a su rápida fermentación.

Alfonso Herrera conocía el trabajo de José Barragán sobre el *Cryptococcus del pulque*, y también entendió que “el movimiento molecular desarrollado en la sávia del maguey, es debido á una alga del género *Cryptococcus*, dotada de una extraordinaria resistencia á la disolución, aun con reactivos tan poderosos”,²⁰² así que “después de muchos y variados experimentos”, Herrera afirmó que había logrado evitar la fermentación del pulque sin afectar las propiedades del pulque y evitando la intervención de alguna sustancia nociva al “destruir la vitalidad de las celdillas del cryptococcus”. A partir de este descubrimiento, Herrera realizó preparaciones combinando el pulque con diferentes sustancias medicinales, que recomendaba tomar “un pocillo á la hora del almuerzo”:

1.º PULQUE FERRUGINOSO.	
P. Fosfato de fierro citro amoniacal.	1 4
Pulque conservado.	350 gramos
PULQUE DE BISMUTO.	
Crema de bismuto.	12 gramos
Pulque conservado.	350 idem
PULQUE DE QUINA.	
Quina calisaya.	8 00
Pulque conservado.	350 00

Fuente: Alfonso Herrera, “Pulques Medicinales”, *Gaceta Médica*, 1873.

²⁰⁰*Ibidem.*, p. 211.

²⁰¹*Ibidem.*

²⁰²*Ibidem.*, p. 213.

¿Cómo logró destruir las celdillas del *cryptococcus*? Desafortunadamente, Alfonso Herrera no mostró en este trabajo los resultados y procedimientos por el cual había logrado detener la fermentación del pulque, pues sólo se apoyaría en la idea de que el fermento (levadura) era la causa del proceso, con lo cual, al destruir las celdillas, la fermentación se detenía. Como mencionamos arriba, no fue hasta el año de 1896 cuando se demostró que los llamados fermentos (levaduras) no eran las únicas causantes del proceso de fermentación.

Aunque Herrera confiaba en que el uso de los pulques medicinales se generalizara pues sus experiencias habían resultado positivas, aún esperaba que otros médicos continuaran con las investigaciones y observaciones para confirmar lo expuesto por él, por lo que solicitó que se nombrara una comisión que analizara lo dicho en este trabajo. Debido al bajo costo de estas preparaciones, Alfonso Herrera esperaba que estos pulques beneficiaran sobre todo a las clases bajas.²⁰³

La propuesta de Herrera no prosperó, quizá debido a la imposibilidad de detener la fermentación por medio del procedimiento sugerido por Herrera, puesto que el interés por analizar científicamente al pulque continuaría en los siguientes años.

Un premio desierto a la investigación del pulque.

El interés por los usos médicos y alimenticios del pulque fue una constante entre los científicos mexicanos. A mediados del año de 1883 la Academia de Medicina convocó a la comunidad científica a realizar una investigación que analizara la utilidad del pulque como bebida alimenticia y las consecuencias de su abuso en el aparato digestivo. Aquél que presentara sus resultados “debidamente apreciados y rigurosamente comprobados”,²⁰⁴ sería ganador de un premio de 500 pesos.

Al siguiente año, el único trabajo presentado tenía como título: *El hígado, reasumiendo la historia del alcoholismo en la economía constituye también respecto del*

²⁰³No encontramos más investigaciones sobre pulques medicinales en ésta época.

²⁰⁴ “Convocatoria. Segundo premio anual de 500 pesos”, *La Gaceta Médica de México*, México, 24 julio de 1883, p. 312.

pulque el punto objetivo de sus efectos patológicos. En 1884, el jurado del concurso,²⁰⁵ presentó el resultado de la convocatoria, rechazando la investigación por errores dentro del texto y por falta de rigurosidad.

En principio, el autor confundió la clasificación botánica del maguey y al hablar de la fermentación del aguamiel, el autor no presentó sus “experiencias y observaciones detalladas”²⁰⁶ y no se decidió por definir la causa de la fermentación, pues por un lado decía que esta era causada por un ácido y por el otro afirmaba que el origen era un hongo. Además, el autor no presentó un análisis del componente del pulque que indicara “las cualidades y proporciones de sus diversos componentes”. ‘pues aunque afirmó que el pulque tenía sustancias albuminoides no aportó datos sobre la proporción.

En la segunda parte del trabajo el autor afirmó que el pulque era un “alimento respiratorio y plástico y un estimulante general ó alimento nervino”²⁰⁷ propiamente por la cifra de alcohol que encierra”, sin embargo, para el Jurado esto no quedó “demostrado en rigor científico, cuál sea la utilidad del pulque como bebida alimenticia, supuesto que para ello faltan los análisis y experimentos”.²⁰⁸

Para finalizar, en la sección en la que el autor debía mostrar las afecciones en el aparato digestivo que eran consecuencia del abuso de pulque, el autor de la *Memoria* afirmó que las lesiones al hígado eran provocados por el contenido alcohólico del pulque, sin demostrar las causas de que el alcohol fuera el único causante de tales daños y sin desarrollar otro tipo de malestares. Recordando el artículo cuarto de la convocatoria que pedía una “rigurosa comprobación de los datos propios ó extraños” el Jurado no encontró en todo el trabajo “algo que pueda traducirse como prueba de que el pulque es nocivo solamente por el alcohol que encierra”.²⁰⁹

La investigación que se presentó a dictamen hacía una comparación entre el pulque y la cerveza para declarar que los efectos sobre el organismo eran similares. El jurado desmintió este hecho pues la experiencia mostraba que en países donde se tomaba cerveza

²⁰⁵ Integrado por Manuel Domínguez, D. Orvañanos, Fernando Altamirano, Demetrio Mejía y Francisco Montes de Oca.

²⁰⁶ Dictamen del jurado calificador. Sobre la Memoria presentado á concurso que lleva por lema: “El hígado, reasumiendo la historia del alcoholismo en la economía, constituye también respecto del pulque el punto objetivo de sus efectos patológicos”, *Gaceta Médica de México*, Julio de 1884, p. 411.

²⁰⁷ Nervino: “Se dice de una sustancia considerada como dotada de la propiedad de tonificar los nervios”. En http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Nervino.

²⁰⁸ *Ibidem.*, p. 411.

²⁰⁹ *Ibidem.*, p. 412.

como Alemania e Inglaterra, no se observaban casos frecuentes de “degeneración grasosa del hígado ni mucho menos la hepatitis supurada”.²¹⁰

En resumen, el hecho de no justificar sus afirmaciones con resultados de análisis fue el motivo principal para no concederle el premio, por lo que los miembros del jurado se encontraron decepcionados pues esperaban encontrar en este trabajo “la solución de esas cuestiones en que tanto se interesan todas nuestras clases sociales, muy especialmente la más humilde en fortuna, la que constituye inmensa porción de nuestro pueblo”. Aunque no se obtuvieron los beneficios esperados, la historia de este concurso es una muestra más de la importancia que había adquirido la ciencia química, como saber determinante en el conocimiento de los elementos nutritivos y nocivos de una sustancia como el pulque.

Esta experiencia nos muestra la preocupación de los médicos por estudiar una bebida de amplio consumo en México. Existía un consenso en que el pulque contenía sustancias alimenticias, pero aún faltaba determinar con exactitud las cantidades y comprobar sus diferentes usos como alimento y como medicina; estudiar con precisión el origen de la fermentación, pues era aceptado que un hongo intervenía en la misma; estudiar los efectos del abuso de pulque, pues los médicos inferían que las afecciones eran diferentes de las provocadas por otras sustancias con contenido alcohólico. Para entender al pulque, ya no era suficiente repetir las experiencias observables sólo por la práctica médica, era necesario realizar análisis químicos de la bebida para desentrañarla, hacer análisis comparativos, mostrar resultados y observar efectos en los pacientes.

En el mismo año que se realizó la convocatoria para este premio, se comenzaba con la organización de la participación de México en un evento internacional: La Exposición Universal de Nueva Orleans. Para la exhibición, el médico José Guadalupe Lobato presentó un amplio estudio sobre la composición química del pulque. Lobato sí presentaría con detalle los resultados de sus análisis y se mostraría a favor de que el elemento esencial en el proceso de fermentación era un ácido, nombrado por él como “ácido agávico”. Sobre las preocupaciones de los científicos expuestas en esos años, propuso al *pulquismo* como la patología presentada por los asiduos consumidores de pulque y además, propondría un método para conservar el pulque y evitar su fermentación.

²¹⁰*Ibidem.*, p. 415.

A continuación daremos un recorrido por lo que significó la participación de México en dicha Exposición que nos servirá de contexto para el trabajo de Lobato y nos permitirá reconocer la importancia del maguey y el pulque a finales del siglo XIX.



Capítulo III: El pulque en la exposición de Nueva Orleans. El análisis químico de José Lobato

Introducción

Habían pasado 20 años desde la publicación de los textos de Manuel Payno y Leopoldo Río de la Loza sobre los diversos productos del maguey y el progreso de su industrialización y en la región de los Llanos de Apan estas propuestas ya eran una realidad gracias a los beneficios que trajo consigo la construcción de las líneas del ferrocarril, que conectaron la región con diferentes ciudades de México. El pronóstico de los dos autores fue acertado y para 1884 la economía en torno al pulque despegaba a pasos agigantados. La importancia económica que representaba la industria pulquera a finales del siglo XIX fue un elemento crucial para el fomento de investigaciones relacionadas con el pulque, siendo la Exposición de Nueva Orleans de 1884, el evento donde se presentaría uno de los estudios más ambiciosos sobre la composición química del pulque, el *Estudio químico- industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque* de José Guadalupe Lobato.

El maguey y el pulque en la Exposición Universal de Nueva Orleans

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, comenzaron a celebrarse diferentes ferias o Exposiciones Universales que permitieron mostrar en un solo espacio las producciones artísticas y los adelantos industriales y tecnológicos de los diferentes países que participaron en ellas.²¹¹ En estas exposiciones se procuró presentar una versión “en miniatura pero completa de la totalidad moderna”,²¹² esto es, la muestra de una unidad nacional por medio de su cultura y sus posibilidades industriales.

Las naciones imperialistas como Francia e Inglaterra encontraron en este medio una vía para revelar su poder y superioridad en el territorio mundial, por medio de la exhibición

²¹¹Las primera Exposición Universal fue la de Londres en 1851 bajo el título: “Gran exposición de los trabajos de la Industria de Todas las Naciones”.

²¹² Mauricio Tenorio Trillo, *Artifugio de la nación moderna. México en las exposiciones universales 1880-1930*, México, FCE, 1998, p. 15.

de los productos agrícolas y los objetos culturales extraídos de sus colonias. La presentación de sus posesiones coloniales fue una muestra del exotismo o estado incivilizado en la que se encontraban éstas y de cómo la civilización que los imperios proveían les ayudaría a progresar, así como una confirmación del control que se tenía del territorio y sus habitantes. Estados Unidos también organizó Exposiciones Universales para mostrarse como una nación poderosa, compitiendo con los imperios europeos.

Para los países latinoamericanos que participaron en estas exposiciones, éstas fueron una oportunidad para darse a conocer en el mundo con el objetivo de crear una imagen positiva de sí mismas y atraer a la migración e inversión extranjera. Las élites latinoamericanas “trataron de crear la mejor impresión posible para lograr lo que ellas entendieron por progreso” y así figurar en el abanico de naciones modernas.²¹³ La participación de México en las exposiciones universales fue impulsada por sus élites con el objetivo de figurar en el mercado internacional y así obtener un lugar para las materias primas nacionales, acorde con la idea que se difundió a finales del siglo XIX que aseguraba que la nación era un territorio que necesitaba ser explorado y con una riqueza material aún por explotar. Los mexicanos se encontraban “cansados de permanecer desconocidos” y buscaban un reconocimiento de su industria, para lo cual decidieron “sorprender al mundo”.²¹⁴

México comenzó su participación oficial en las exposiciones universales en Filadelfia en 1876, pero sería en la Exposición de Nueva Orleans en 1884 cuando el gobierno mexicano realizó un esfuerzo mayor para figurar en exhibiciones. Antes de finalizar el siglo XIX, México también asistiría a la Exposición Universal de París en 1889, siendo ésta la culminación de una serie de políticas del gobierno mexicano para fomentar la industrialización del país, así como mostrar una imagen de progreso ante el mundo. Sebastián Mier, quien fue parte de la Comisión Mexicana para la Exposición Universal de

²¹³Erika Gólcher, “Imperios y ferias mundiales: la época liberal”, en *Anuarios de Estudios Centroamericanos*, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, vol. 24. N. 1/2., 1998, p. 92. La autora analiza la participación de Costa Rica.

²¹⁴“L’Abeille de la Nouvelle Orleans” en *La Exposición de Nueva Orleans. Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f.57.

París en 1900, afirmó que “el progreso de México había empezado a ser conocido internacionalmente a partir de la Feria de Nueva Orleans 1884”.²¹⁵

Nueva Orleans, por medio de la Asociación Nacional de Cultivadores de Algodón, convocó a su Exposición Universal para conmemorar el centenario del primer envío de algodón de los Estados Unidos a Europa y con ello “ilustrar las grandes ventajas obtenidas y el éxito logrado en bien del progreso y de la civilización durante el siglo transcurrido”.²¹⁶ México respondería a esta invitación con entusiasmo pues veía en esta exposición, una oportunidad para impulsar diferentes ramos de la industria.

A fin de llamar la atención sobre todos aquellos productos y artefactos propios de nuestro país sobre muchos de los cuáles nadie se fija, porque por lo mismo que son tan comunes y conocidos de todos, no se cree que tengan importancia, y por consiguiente no se les considera dignos de figurar en el concurso internacional. Tienen también por mira animar a todos nuestros agricultores, mineros, artesanos [...] haciéndoles ver que artículos que al parecer son insignificantes, pueden tener grande importancia en el certamen porque de su exhibición podrá resultar con ellos se constituyan importantes ramos de comercio, que impulsen la agricultura, la minería y la industria nacional, aumentando la prosperidad pública.²¹⁷

La cita anterior es una muestra del objetivo que perseguían los miembros de la Comisión Mexicana para la Exposición de Nueva Orleans, que inicialmente fue encabezada por Porfirio Díaz durante la breve gestión en la presidencia de Manuel González. Antes de asumir nuevamente el liderazgo del gobierno mexicano en 1884, Mariano Bárcena suplió a Díaz como comisionado general. La participación directa de Porfirio Díaz en la organización de la Comisión, quien desde 1876 se mantuvo en el poder ocupando la presidencia de la República Mexicana de manera intermitente, fue un signo claro de la importancia que el gobierno nacional veía en la Exposición de Nueva Orleans.

[Porfirio Díaz] no se contentó simplemente con nombrar una Comisión General; hizo que formaran parte de ella comisiones de agricultura, minería e industria. Hizo

²¹⁵Mauricio Tenorio Trillo, *Artilugio, op. cit.*, p. 69.

²¹⁶ [Invitación al gobierno de México], 5 de noviembre de 1883, en *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, México, Secretaria de Fomento. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 5.

²¹⁷“Exposición Universal de Nueva Orleans. 1884-1885. Comisión Mexicana”, en *Memoria... de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f.7.

más: estableció una Comisión de Comercio con un carácter oficial [...] con el fin de favorecer el cambio de los productos de su país con naciones extranjeras, para hacer que en la Exposición se pusieran en contacto los productores y consumidores de México con los de los demás países.²¹⁸

Para los miembros de la Comisión Organizadora para la Exposición Universal de Nueva Orleans, con la participación de México en dicha exposición, el país que antes era “completamente desconocido” lograría presentar una imagen positiva, tanto en el aspecto económico, como en el político. Por ello, no se circunscribieron a exhibir los productos de los “incalculables tesoros escondidos de la tierra”, sino que buscaron atraer “capitales de diversos puntos del mundo [...] a fin de organizar grandes negociaciones”,²¹⁹ así como “ensanchar las relaciones mercantiles entre México y los Estados Unidos”,²²⁰ para lo cual formaron diferentes comisiones que se encargaron de promover la participación de los gobiernos estatales y particulares y la colaboración de diferentes personajes con influencia en el medio político y cultural.

Las diferentes comisiones que se formaron –de agricultura, bellas artes, comercio, industria, instrucción pública, minería y publicaciones–, elaboraron reglamentos para los productos que se exhibirían, realizaron convocatorias en los diferentes estados de la república para participar en el evento, llevaron a cabo cuestionarios en escuelas para conocer el estado de la educación en el país e impulsaron la elaboración de investigaciones y manuales sobre la riqueza nacional. El esfuerzo representó “un porcentaje significativo del presupuesto nacional, tanto más si se toma en cuenta lo efímero de las ferias”²²¹ y Estados Unidos respondió a tal entusiasmo otorgando a México un espacio importante dentro de la exhibición.

Magueyes y la Alhambra Mexicana.

La representación del mundo en los pabellones que eran parte de las exposiciones, reflejaron los deseos de sus participantes por ser modernos, al mismo tiempo que se

²¹⁸“La exposición mexicana” en *La Exposición de Nueva Orleans. Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. traducción de art. En *L’Abeille* de Nueva Orleans, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 141-142.

²¹⁹“Exposición Universal de Nueva Orleans. 1884-1885. Comisión Mexicana”, en *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f.8.

²²⁰“Reglamento de la Comisión Mexicana para la Exposición Universal de Nueva Orleans”, en *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 23.

²²¹Mauricio Tenorio Trillo, *Artilugio*, op. cit., p. 33.

buscaba una originalidad, que “deseaba y apreciaba lo exótico”.²²² En los pabellones mexicanos, se exhibieron bebidas, comidas y diferentes objetos y producciones artísticas que pretendieron mostrar al mundo lo que era México. Mientras que en la Exposición de Filadelfia, México tuvo sólo 5,000 pies cuadrados de espacio para exhibir sus productos, para Nueva Orleans, el país tuvo 50,000 pies cuadrados “en el lugar más prominente del edificio principal en la Exposición”, y 200,000 pies cuadrados en los jardines “cerca del edificio de horticultura para exhibir frutas y plantas”.²²³

El edificio que se construyó para exponer “las bellísimas é innumerables muestras de la abundante y casi inagotable riqueza minera del país de Moctezuma”²²⁴ fue la llamada “Alhambra Mexicana”, diseñada por el ingeniero José Ramón Ibarrola, quien “buscaba imitar el palacio histórico de Granada”, y situada cerca del Edificio principal (*Main Building*). Así describieron los periódicos de Nueva Orleans el pabellón mexicano:

Es el edificio más bello, no solamente por los materiales que lo componen, sino por sus adornos tan exquisitos y su mano de obra tan perfecta. Está hecho al estilo árabe, es alto como una bella palma de los países tropicales y pintorescos, como si formara parte de la Alhambra. En su exterior brilla el oro, la plata y los colores del arco-iris, y su magnífica cúpula, que está sostenida por pilastras moriscas, y hechas de cristal, lleva en su cúspide el águila simbólica, origen del imperio azteca y emblema eterno del país, y que ha servido de guía al partido progresista de México para llevar a efecto los sorprendentes adelantos que exhibe en el edificio sobre el cual está ahora colocada.²²⁵

Frente al *Main Building* se encontraba un jardín donde se mostraban flores y plantas mexicanas, así como una “inmensa plantación de maguey”; según las crónicas de la época, el maguey de gran tamaño ocupaba un lugar importante dentro del jardín, exhibiéndose sobre un elevado círculo:

²²²*Ibidem.*, p. 23.

²²³“La opinión en Nueva Orleans” en *Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 56.

²²⁴“La Alhambra Mexicana”, art. traducido de un periódico de Nueva Orleans, en *Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 112.

²²⁵“México en Nueva Orleans” en *Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 146-147.

Y sobre el elegante plano inclinado del círculo estarán colocados dos escudos, uno de los cuales está adornado con un cactus y entrambos con helechos. Una montaña en miniatura, sobre la cual se encuentra un gracioso maguey, es también uno de los atractivos del jardín.²²⁶

El traslado y exhibición de quince magueyes, todos procedentes de los Llanos de Apan, estuvo bajo la dirección de José Carmen Segura, ingeniero agrónomo y en ese momento miembro de la comisión de publicaciones de la Exposición. Además de embellecer el jardín de México en la exposición, se extrajo aguamiel, por lo que “tanto los expositores extranjeros como los habitantes de Nueva Orleans pudieron saborear en todo el invierno de 1884 a 1885, un exquisito pulque elaborado bajo el mismo sistema que aquí”.²²⁷ El maguey y sus derivados estuvieron presentes en diversas áreas de la exposición; por ejemplo, en la sección de fibras vegetales se expuso la fibra extraída del maguey, el ixtle, que se presentó en su estado natural y como productos elaborados con esta fibra como canastas, sombreros, cuerda, hilo, petate, sacos, cepillos, redes y hamacas.

De acuerdo al reglamento elaborado por la Comisión Mexicana que indicaba la manera en la que los interesados debían mandar sus productos para la exposición, el pulque se presentaría de dos formas: en la sección de productos alimenticios, estaría agrupado el pulque de los Llanos de Apan junto a otras bebidas fermentadas, así como conservas, azúcar, dulces, miel de maguey y frutos secos. Por otro lado, en el grupo de “productos varios”,²²⁸ se agruparía el pulque de los Estados de Morelos y Michoacán, junto a diferentes aguardientes, artesanías, juguetes, etc. Con esta división de los productos realizada por los miembros de la Comisión, se reflejaba la posición que se tenía en ese momento con respecto al pulque: destacar al pulque procedente de los Llanos de Apan como un producto de valor alimenticio.

²²⁶“Los edificios mexicanos en la exposición”, traducción del *Times Democrat*, Nueva Orleans, 17 de diciembre. Publicado en *El siglo XIX* el 1 enero de 1885.

²²⁷José Carmen Segura, *El Maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos*, México, Imprenta particular de la S. Agrícola Mexicana, 1901, p. 10. 4ª. Edición.

²²⁸Comisión Mexicana para la Exposición de Nueva Orleans, *Clasificación y enumeración circunstanciada de los objetos conforme al reglamento de la Comisión deben presentarse*, México, Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884, p. 25-28. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f.84-90.

Por otro lado, los organizadores de la exposición estaban interesados en difundir la riqueza del país por medio de “reseñas científicas, publicadas separadamente y escritas por aquellos de sus miembros a quienes se encomiende ese trabajo”.²²⁹ Esta labor corrió por cuenta de la Comisión Especial de Publicaciones, que se encargó de informar todo lo referente a la Exposición por medio del *Boletín de la Comisión Mexicana* y de los diferentes reglamentos de las Comisiones Especiales. En esta comisión participaron personajes como Alfonso Herrera, José Segura y Francisco Bulnes.²³⁰

En el tiempo que duró la Exposición, se repartieron publicaciones periódicas así como diferentes obras remitidas por los estados de la República como *Riqueza Minera del Estado de San Luis Potosí*, de la cual se repartieron 50 ejemplares. Por otro lado, la Secretaría de Fomento cubrió los gastos de un número limitado de obras, algunas de las cuales se habían elaborado a petición de la Comisión de Publicaciones. De acuerdo a un informe presentado por dicha Comisión,²³¹ ésta se encargó de distribuir cuatro obras de José Guadalupe Lobato: *Estudio del Maguey* (700 ejemplares), *Plantas industriales* (1700 ejemplares), *Aguas Medicinales* (700 ejemplares) y el *Estudio Químico –Industrial de varios productos del maguey mexicano*, (1000 ejemplares).²³²

Solo dos libros tuvieron un tiraje mayor al Estudio Químico-Industrial de Lobato: *Riqueza minera de México* de Santiago Ramírez tuvo un tiraje mayor (1500 ejemplares) y *Reseña sobre el cultivo de algunas plantas industriales* de José C. Segura, donde también se hablaba del maguey (1000 ejemplares) Las otras obras que se publicaron no pasaron de los 700 ejemplares, lo que indica la importancia que esta Comisión otorgaba a la difusión de las investigaciones del maguey, así como la relevancia de José Lobato, de quien se publicaron cuatro obras. Al parecer, para la Comisión era de mayor importancia difundir

²²⁹“Reglamento de la Comisión Mexicana para la Exposición Universal de Nueva Orleans”, en *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 29.

²³⁰Los demás miembros de la Comisión de publicaciones fueron: Alfonso Lancaster Jones (presidente), Fernando Altamirano, Francisco G. Cósmes, Gilberto Crespo, Manuel Cordero, Gabriel Hinojosa, Alberto Ruiz Sandoval. En *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 10.

²³¹“Publicaciones que la Secretaría de Fomento Mandó imprimir y fueron repartidas en la Exposición”, en: Secretaría de Fomento, *Medallas y diplomas obtenidos por los expositores Mexicanos en la Exposición Universal de Nueva Orleans y su distribución hecha por el C. Presidente de la República*. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 78, exp. 10, f.36-38.

²³²No hemos encontrado físicamente las primeras dos obras citadas, pero en otros documentos de la Exposición también se mencionan.

un estudio de análisis químico sobre la planta, pues ese mismo año de 1884, José Segura publicó la primera edición de *El Maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos*, título que no se presentó en la Exposición.

La participación de México en la Exposición de Nueva Orleans fue exitosa, como lo muestran los 467 diplomas que obtuvo la participación mexicana en diferentes productos. Destacamos dos premios de primer lugar, uno concedido a la Compañía Expendedora de Pulques del estado de Hidalgo por la presentación de “pulque conservado” y otro al “Doctor Lobato” por la presentación de diferentes muestras de Mezcal.²³³

La Comisión Mexicana en la que participaron personajes importantes de la intelectualidad nacional que no se restringieron a la mera imitación de ideas extranjeras, estaban interesados en exponer lo que era México, o por lo menos su idea de él. Una “organización científica” era imprescindible para que una nación fuera moderna,²³⁴ y México anhelaba ser moderno; por ello, los intelectuales mexicanos impulsaron obras de carácter científico, para promover sus productos industriales, como lo sería el principal derivado del maguey: el pulque.

El científico encargado de presentar una investigación centrada en el pulque para la Exposición Universal de Nueva Orleans, sería José Guadalupe Lobato, prestigiado médico quien comenzó escribiendo sobre temas relativos a la práctica médica, para luego interesarse en otras disciplinas relacionadas con la medicina. Para entender los intereses y la importancia que en su momento tuvo la figura de Lobato, a continuación presentaremos una reseña de sus diferentes investigaciones.

²³³ [Lista de premios otorgados en la exposición de Nueva Orleans], en: Secretaria de Fomento, *Medallas y diplomas obtenidos por los expositores Mexicanos en la Exposición Universal de Nueva Orleans y su distribución hecha por el C. Presidente de la República*. México, Secretaria de Fomento, 1886. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 78, exp. 10, f.43.

²³⁴ Mauricio Tenorio Trillo, *Artilugio*, *op. cit.*, p. 55.



Fuente: Porfirio “Díaz y su esposa al salir del Pabellón Morisco”,
SINAFO. No. De inventario: 35459



Fuente: “Monumento del pabellón Morisco,
en la Alameda Central”, SINAFO. No. De
inventario: 127884. Ahora conocido como
Kiosco Morisco, se encuentra ubicado en la
colonia Santa María la Rivera de la ciudad
de México.

El trabajo de José G. Lobato

Los genios científicos de México necesitan la existencia de un siglo de oro, durante cuyo reinado se levanten algunos hombres magníficos y pródigos que hagan ostentación de sus dádivas para enaltecer las ciencias y la industria, para ilustrar la vida científica de los hombres célebres de México, con la brillante protección que se les conceda.²³⁵

Con estas palabras finalizó José Guadalupe Lobato la lectura de un texto que homenajeaba a su finado maestro, Leopoldo Río de la Loza, en el año de 1876, aceptando la deuda intelectual que sentía con el científico que lo introdujo en el conocimiento de la química y quizá, en los primeros trabajos de corte científico sobre el pulque. Como Lobato mismo escribió, “Nos acordamos de haber leído el estudio completo sobre el maguey, como planta textil, productora del pulque, mezcal, aguamiel, azúcar y pita, según diversas especies que hay en la República Mexicana”.²³⁶

José Guadalupe Lobato nació en 1829 en Guanajuato y murió en la ciudad de México en 1887. Estudió en la Escuela de Medicina de la capital del país y obtuvo el grado de médico en 1855. Al regresar a su ciudad natal ejerció su profesión como médico y dio clases de química en el Colegio de Guanajuato alrededor de 1867. Posteriormente, ingresó al Cuerpo Médico, participando en la Guerra de Reforma y en el sitio de Querétaro. Se identificó con la causa liberal y fue redactor y colaborador del periódico *La Democracia*, donde publicó diferentes notas y editoriales de corte político. Tuvo un cargo público en 1872 como diputado.

Desde sus primeros años como médico, se interesó por ir más allá de la descripción clínica, para analizar mediante estudios químicos los orígenes de las enfermedades que trataba y para determinar sus causas, con el propósito de encontrar formas de curarlas. Según sus propios relatos, mientras fue interno en el Hospital de San Pablo en el año de 1853, realizó sus estudios sobre cadáveres, en una época en que “las observaciones

²³⁵ Lobato, José, “Rasgos Biográficos. Doctor Leopoldo Río de la Loza”, en *Gaceta Médica de México*, 1 de noviembre de 1876, p. 417.

²³⁶ *Ibidem*. p. 408.

microscópicas no estaban en boga”, por lo que realizó investigaciones sobre el estado de la sangre. Conforme fue desarrollando su práctica médica y sus investigaciones en el laboratorio, recurrió al “uso de este modelo de análisis para perfeccionar los estudios histológicos”.²³⁷ Lobato utilizó este tipo de investigaciones en sus primeros trabajos publicados en la *Gaceta Médica de México*, en el que indagó sobre las causas de una enfermedad que afectaba a los animales de una región de Guanajuato.

En 1869 publicó “Endemia de Irapuato”.²³⁸ A petición del Gobierno del Estado de Guanajuato, José Lobato realizó esta investigación para determinar el origen de una enfermedad que asolaba a los animales de esta región y que se creía, era provocada por los residuos contenidos en las lamas²³⁹ de las haciendas de beneficio, en donde se ejecutaba “el procedimiento metalúrgico para extraer la plata, llamado amalgamación americana”.²⁴⁰ Para combatir esta creencia basada en “simples inferencias”, Lobato realizó una serie de análisis químicos de tierras, plantas y agua cercanas a los terrenos por donde pasaba el río Guanajuato.

En su investigación, realizó la descripción y el examen de los componentes de las tierras de los ranchos del Carrizal, Copalillo y otros puntos, así como “observaciones microscópicas hechas sobre los vegetales y los jugos”, con el fin de comprobar los efectos tóxicos de las plantas en observación, “con objeto de observar los efectos fisiológico-patológico” que estas pudieran provocar, concluyendo que la práctica de las haciendas no afectaba los componentes de los terrenos cercanos a éstas:

Los terrenos en que derrama el río de Guanajuato, se encuentran abonados naturalmente de una manera favorable a la vegetación: que este hecho es una prueba suficiente, adquirida en el campo de la práctica, para consolidar las nuevas doctrinas acerca de lo necesario que es, a los terrenos de labrantía, el humús, humina y ácido húmico; y lo ventajoso que son las sales de potasa, sosa y cal: provenga de las

²³⁷ Lobato, José, “Alcoholismo”, *Gaceta Médica de México*, tomo 7, 1872, p. 90.

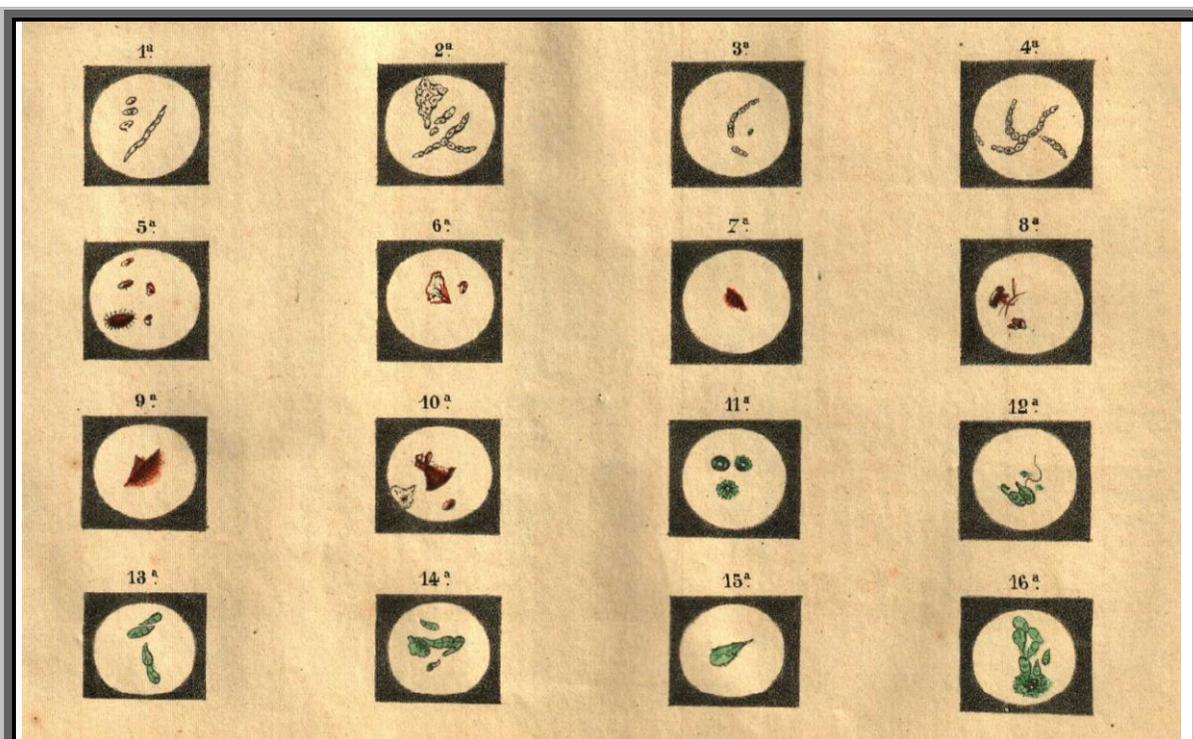
²³⁸ Lobato, José, “Endemia de Irapuato. Química y phytographía microscópicas aplicadas al estudio de la endemia de Irapuato, atribuida a los residuos contenidos en las lamas de las haciendas de beneficio”, *Gaceta Médica de México*, tomo 4, 1869.

²³⁹ Para obtener la plata en las haciendas de beneficio, se combinaban el mineral pulverizado con diferentes sustancias como agua, sal, mercurio y otros compuestos. Posteriormente, de esta mezcla se retiraban los materiales indeseables como los lodos finos o lamas.

²⁴⁰ *Ibidem*, p. 207.

cenizas o de las descomposiciones de minerales que contengan tales bases. De aquí se debe inferir cuán exuberante es la vegetación de todos esos terrenos [...]

La apariencia general de la vegetación nada revela que pueda hacer creer en la funesta intoxicación que sobre los animales causan aquellas plantas.²⁴¹



Fuente: Hongos microscópicos observados por José Lobato en plantas y su jugos en “Endemia de Irapuato. Química y phytographía microscópicas aplicadas al estudio de la endemia de Irapuato, atribuida a los residuos contenidos en las lamas de las haciendas de beneficio”, *Gaceta Médica de México*, tomo 4, 1869.

Como la apariencia de los terrenos no bastaba para determinar que el uso de mercurio, sal marina y sulfato de cobre en las haciendas de Guanajuato no eran las causas del mal de Irapuato, en su exploración buscó restos de estas sustancias sin encontrarlas. Además de estudiar los componentes de estos terrenos, Lobato decidió completar su análisis para describir y encontrar las causas de dicho mal, aunque éste no fuera el objetivo del trabajo para el que se le había convocado. Así, narró los síntomas observados y que le habían referido terceros sobre esta enfermedad, para formar un cuadro patológico inicial.

²⁴¹*Ibidem*, p. 207.

Todos estos datos obtenidos tradicionalmente no pueden servir para formar la descripción patológica de la epidemia de Irapuato; y como no sé de algún profesor que haya emprendido un minucioso estudio de ella, resulta que esta curiosa enfermedad está por observaciones aún, y que solo la rectificación de los síntomas progresivos, experimentados en un curso fisiológico, sería capaz de ilustrar la materia, pues a consecuencia de la falta de enfermos, ya no se puede observar la sintomatología.²⁴²

A partir de sus observaciones, concluyó que el envenenamiento de los animales afectados por el llamado mal de Irapuato era provocado por un hongo microscópico: el *Oidium abortificiens*, que se desarrollaba en algunos vegetales. Para llegar a esta conclusión, el autor comparó los fenómenos de la enfermedad con “los de alguna conocida de los autores europeos” y encontró coincidencia con la enfermedad del ergotismo convulsivo producido por los cereales ergotizados.

El interés de Lobato por este hongo lo hizo continuar sus investigaciones, y al año siguiente publicó “Investigaciones sobre la naturaleza del *Oidium abortificiens*”. Ya descubierta la “parásita criptógama microscópica, [...] quedaba por probar si esta era venenosa, o lo eran algunas de las otras descubiertas sobre la paja, rastrojo, semillas de maíz y de cebada”.²⁴³ Este trabajo le permitió comprobar las descripciones realizadas por diferentes botánicos sobre este hongo y que él, previamente se “había figurado instintivamente”. Para demostrar que el ergotismo de Irapuato era una variedad del ergotismo europeo, originado por la ingestión de la mezcla del hongo *Oidium abortificiens* con la fécula de las harinas o con el tejido de las plantas que servían de pasto a los animales, realizó una descripción de la misma y se apoyó en las experiencias de diferentes autores europeos, resaltando las de los científicos Wiggers y Queekett, por ser estos autores cuya descripción se aproximaba a las observaciones realizadas por Lobato.

²⁴²*Ibidem.*, p. 228-229.

²⁴³ Lobato, José, “Investigaciones sobre la naturaleza del *Oidium abortificiens*”, en *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870, p. 8.

El mismo año, en 1870, publicó un pequeño “Ensayo histórico sobre el Kouso”,²⁴⁴ donde hizo un recorrido por la historia y el uso de esta planta, que era utilizada para tratar la *ténia* o solitaria. Al mismo tiempo, Francisco Brasetti²⁴⁵ presentó en la *Gaceta Médica* un trabajo titulado “Del Kouso”,²⁴⁶ describiendo la forma y las dosis para curar males intestinales con el uso de esta planta. En la sesión de la Academia de Medicina del 23 de marzo de 1870,²⁴⁷ se presentó un debate sobre las dosis de kouso para curar males intestinales. En la discusión intervinieron los doctores M. Carmona, Juan M. Rodríguez, Lauro Jiménez, Hidalgo Carpio, Bassetti, Careaga, y Eduardo Liceaga. Lobato participó en este debate y solicitó un permiso para llevar a cabo un estudio sobre el kouso. A los pocos meses, dio a conocer su investigación sobre los parásitos intestinales tenioides,²⁴⁸ en el que afirmó no preocuparse, como otros de sus colegas, en los síntomas de la enfermedad sino en el origen del padecimiento, pues:

¿De qué sirve al enfermo que después de dos, de tres, de cinco o más años de padecer síntomas verminosos, un día se presente la emisión de una articulación de tenoide? [...] De algo, al fin de tantos meses de sufrimiento; de nada, después de que no se ha podido vencer síntomas que muchas veces persisten por la prostitución de las funciones fisiológicas.²⁴⁹

Así, describió con minuciosidad los diferentes casos clínicos que fueron tratados por él en 1856, cuando ejerció como médico en Guanajuato. De los 25 casos atendidos, retomó cuatro casos que consideró notables y que refirieron a hombres y mujeres de diferentes clases sociales. Además de la conservación de notas o expedientes de estos casos, mencionó que conservó algunas *ténias* para realizar análisis de éstas.

Lobato criticó a los autores europeos que consideraban que la causa de esta enfermedad se debía a factores como la pobreza, los lugares insanos, el temperamento linfático o el clima; para él, los parásitos intestinales eran el resultado de la “morfogenia ó

²⁴⁴ Kosso , kouso o Cussó es una droga que se compone de las panículas de las flores pistiladas de *Hagenia*. La *Hagenia abyssinica* es un género de plantas que pertenece a la familia de las rosáceas, originaria de África.

²⁴⁵ Médico reconocido en la historia de la cirugía en México por su publicación en 1869 en la *Gaceta Médica*: “Tintura de yodo en las heridas de cráneo”.

²⁴⁶ Lobato, José, “Ensayo histórico del Kouso”, *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870.

²⁴⁷ “Acta de la sesión del 23 de marzo de 1870”, *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870.

²⁴⁸ Lobato, José, “Parásitos intestinales tenioides”, *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870.

²⁴⁹ *Ibidem.*, p. 182.

metagenia de los huevos, larvas y scolex de diversos individuos, introducidos a los intestinos por intermedio de alguna sustancia alimenticias vegetal o animal” y se desenvolvían por “circunstancias caloríferas, climatológicas y fisiológicas desarrolladas desde los intestinos, previa la permanencia de los gérmenes en el interior de las vísceras”²⁵⁰.

Aunque Lobato había reseñado con anterioridad el uso del *kouso* para el tratamiento de la ténia entre los Abisinios, aclaró que sus pacientes en Guanajuato no resistieron altas dosis, debido a las diferencias de la constitución individual, el clima “y todas las circunstancias médico-geográficas locales” que influían en la diferencia de recepción de las dosis de *kouso*, así, las dosis de los enfermos habituados al clima de México, debía ser inferior a la utilizada por los Abisinios. Concluyó su trabajo anotando que, aunque el crecimiento y desarrollo de estos parásitos dependía de circunstancias diversas, que incluían el consumo de diferentes alimentos que podían contener huevos, gérmenes y larvas de seres que se reproducían en el interior del intestino, sin duda, era el consumo de la carne de cerdo, bajo cualquiera de sus formas de preparación, la que generaba con más frecuencia esta enfermedad. Así, aunque negaba que la geografía fuera causante de la enfermedad, sí creía que ésta afectaba en las dosis de su cura.

En 1871, Lobato presentó un trabajo que tituló *Estudio sobre el reblandecimiento cerebral*, dedicada al “ilustrado gobernador del estado de Guanajuato general Florencio Antillón” y a la memoria de sus amigos y maestros Ignacio Durán, Ignacio Erazo y Manuel Carpio. Para Lobato, el reblandecimiento cerebral periférico tenía como causa principal la anemia. Para este trabajo se basó en la observación de sus pacientes, describiendo seis casos clínicos y tres casos en los que pudo hacer autopsia: de un obrero, de un minero y de un sacerdote. Respecto a las autopsias detalló:

Tomé varias rebanadas finísimas del resto de la masa cerebral, de los ventrículos derecho e izquierdo, y hallé al microscopio que, los orificios que daban paso a las

²⁵⁰*Ibidem.*, p. 297.

vénulas y arteriolas de estas regiones, estaban disminuidas de calibre en las derechas, y casi en su estado normal en las izquierdas.²⁵¹

En la descripción de cada caso incluyó las formas de vida de los pacientes: sus adicciones y apreciaciones morales. El autor no juzgó a sus pacientes y transcribió los comentarios hechos por sus pacientes sin comentarlos, como el caso de la esposa de un enfermo que atendió en fase terminal y que atribuía de manera errónea el origen de la enfermedad:

Atribuía la cefálica a un golpe que antes de hacerse *maduro* había sufrido [el enfermo] en la cabeza estando borracho. Después de los cuatro años había empezado a estar como idiota, sin hacer caso de lo que le rodeaba, defecando y orinando, sin consciencia de lo que hacía, en el lugar donde en su casa lo ponían. La mujer me aseguraba que una querida que tuvo le había dado un *bebistrajo*. Yo nunca pude hacer una observación de todos estos signos, porque en los últimos días de su vida fue cuando lo asistí.²⁵²

También presentó un cuadro de síntomas de las afecciones con los que solía confundirse el reblandecimiento cerebral, recomendando para acabar con los desórdenes que predisponía a daños mayores, una buena alimentación “como consomés, buenos asados, magníficos vinos, libre aeración y ejercicio”,²⁵³ pues aunque esta enfermedad se refería a una anemia general, se debían usar todos los recursos que la terapéutica disponía.

El interés de José Lobato por ir más allá de la sintomatología de ciertas enfermedades, en ocasiones fue originado por cuestiones personales, como lo señaló en su investigación sobre la enfermedad del croup:

El verdadero croup caracterizado con todos los síntomas esenciales, enfermedad siempre funesta en su terminación, ha ocupado mi exámen desde el año de 1865 que en Guanajuato tuve la desgracia de perder a mi única hija entonces. El carácter de padre y el excesivo cariño de ella por mí, me han hecho seguir los podromos, invasión, marcha y terminación de este terrible cuanto insidioso mal comprobando

²⁵¹ José Lobato, *Estudio sobre el reblandecimiento cerebral*, tesis, México, Imprenta de F. Díaz de León, 1871, p. 13.

²⁵² *Ibidem*, p. 17.

²⁵³ *Ibidem*, p. 18.

lo que voy a decir con diez observaciones más de enfermitos pertenecientes a los Sres. Barreda, Chávez y Dugés durante la epidemia que en ese año apareció en aquella capital.²⁵⁴

Según Lobato, esta enfermedad se había introducido al territorio mexicano por medio del ejército francés²⁵⁵ a mediados del siglo XIX, por lo que la dipteria laringiana era desconocida en la época pues era "una enfermedad esencialmente impropia de nuestro Estado, de nuestro clima, de un país virgen de otra multitud de enfermedades". Este desconocimiento llevó a que, en el momento en que la enfermedad apareció, pasó de ser una enfermedad epidémica, a ser declarada endémica. Indicó que la dipteria laringiana era conocida por pocos médicos mexicanos, en el que se incluyó, por el cuadro incompleto de síntomas estudiados por los autores europeos. Es por ello que decidió estudiarla "con toda la minuciosidad", exponiendo las características esenciales de dicha enfermedad.

Además de asistir con sus servicios médicos en diferentes minas de Guanajuato, tuvo el cargo de ensayador de minas;²⁵⁶ ahí observó el desarrollo de una enfermedad que afectaba a los trabajadores de las minas, por lo que decidió estudiar a fondo los casos clínicos de los que fue responsable, para entender los orígenes de la enfermedad. Esta investigación vería la luz veinte años después, en 1875 bajo el título de "Maduración por atmósferas deletéreas en las labores de las minas de metales argentíferos". Interesado en las enfermedades que desarrollaban los mineros, "ocupados en la difícil, peligrosa y rica industria nacional", el autor se dispuso a estudiar las causas del padecimiento conocido como *maduración*, teniendo como objetivo la detección temprana de este mal, pues esta enfermedad no dependía "de su voluntad [de los enfermos], sino del sacrificio que los barreteros y operarios hacen por enriquecer a los dueños de las minas".²⁵⁷

Lobato describió la *maduración* como una anemia aguda que adquirirían los operarios de minas. A partir del examen de la "composición química, el influjo físico y las causas

²⁵⁴ José Lobato, "CRUP. Apreciaciones que por la naturaleza de la enfermedad constituyen indicaciones para la traqueotomía", *Gaceta Médica de México*, tomo 7, 1872, p. 38.

²⁵⁵ Además del Croup, para Lobato otra de las costumbres nocivas introducidas por el ejército francés era el alcoholismo. Aunque no desarrolló este punto, en un estudio sobre el tema hizo esta anotación.

²⁵⁶ Los ensayadores eran los responsables de verificar el contenido intrínseco de los metales por medio de diferentes operaciones y cálculos.

²⁵⁷ Lobato, José, "Maduración por atmósferas deletéreas en las labores de las minas de metales argentíferos", *Gaceta Médica de México*, tomo 10, 1875, p. 10.

químico-fisiológicas” de la atmósfera de las diversas labores de las minas, pudo determinar que los elementos que contenía el aire de las minas era el origen de “una descomposición rápida de los elementos fisiológicos constitutivos de la sangre, por la endósmosis del pulmón”, siendo ésta la razón de la *maduración*. Para Lobato, la causa de la enfermedad era principalmente la codicia de los dueños de minas quienes no proveían una ventilación apropiada para los mineros. Describió los síntomas de la enfermedad a partir de la observación de los casos clínicos de los mineros a los que atendió, traduciendo el sentir de los enfermos atacados por este mal, pues éstos se mostraban incapaces de señalar su padecimiento debido a su estado de salud y porque, en general, estas personas eran “gente sin educación y sin conocimiento de las cosas que les rodean, menos pueden explicar los síntomas que por la reminiscencia se podrían traducir”. En este trabajo expuso sus observaciones en el microscopio de las muestras de sangre que extrajo de enfermos en fase terminal.

Las investigaciones de José Guadalupe Lobato reseñadas hasta aquí muestran la manera en que combinó su práctica médica con sus investigaciones de análisis químico. Por los datos que aportan sus textos, podemos saber que llegó a guardar por varios años diferentes casos clínicos que le provocaban interés, para retomarlos posteriormente y combinar la elaboración de cuadros patológicos con la deducción de posibles causas a partir de sus análisis químicos de diferentes muestras. Aunque poseemos pocos datos de su actividad en Guanajuato, se puede pensar que era un científico reconocido y por ello era convocado a realizar investigaciones para determinar causas de afectaciones a la salud pública, como muestra el caso arriba mencionado, sobre el llamado mal de Irapuato.

Aunque desde sus primeras investigaciones Lobato deducía la estrecha relación entre las enfermedades y el medio en el que éstas se desenvolvían, es a partir de 1874 cuando profundiza en este aspecto desde diferentes disciplinas. El objeto de sus observaciones ya no será la sintomatología de sus pacientes, sino las características físicas y geográficas del territorio nacional mexicano. Lo anterior coincide con el hecho de que es en este año cuando Lobato se encarga de la cátedra de Higiene en la Escuela de Medicina de la

ciudad de México, siendo Lobato el primero en impartirla, y sosteniéndola hasta el año en que muere.²⁵⁸

En 1874 Lobato publicó su trabajo “Consideraciones generales sobre la geografía y la climatología de la República mexicana”, cuyo objetivo era estudiar el clima del territorio nacional para fomentar la colonización del país rico, pero necesitado de gente que impulsara su desarrollo. A continuación, presentamos las razones que dio para promover el estudio y colonización del suelo mexicano:

un país virgen, fértil, rico y despoblado, para hacer de él una nación de importancia, necesitamos hallar el secreto de producir no solo una población flotante sino arraigar gran parte de la que, afanosa por encontrar oro, trabajo ó propiedad, emigre de la Europa, lanzada por la ola continua de la humanidad que se desborda de aquel continente abriéndose paso por entre las aguas del Atlántico para venir á formar familias y pueblos cuyos intereses ligen la adopción de la nueva patria é identifiquen su porvenir con el nuevo suelo que pisan.²⁵⁹

Para Lobato, México era un país con grandes posibilidades de desarrollo y para ello, era fundamental el fomento de la ocupación en zonas que se encontraban “despobladas”. La colonización estaría reservada para “el individuo europeo o criollo”, pues consideraba que ellos impulsarían el progreso de diferentes zonas del país. Pero para lograr el interés de los futuros colonos, resultaba imprescindible el conocimiento de las zonas aptas para su desarrollo, pues consideraba que no se contaba con información completa de regiones enteras del país. Por ello propuso el estudio geográfico y climatológico desde el punto de vista de la higiene, debido a que, aunque el territorio mexicano poseía innumerables ventajas físicas, geográficas y climatológicas, existían zonas que habitaban indígenas y criollos sin peligro alguno, pero en las que ni “europeos, ni individuos de otras razas” podían vivir sin exponerse a la posibilidad de adquirir alguna enfermedad endémica.

²⁵⁸ En esta cátedra, trabajó con textos de Alexandre Lacassagne y Adrien Proust.

²⁵⁹ José Lobato, *Consideraciones generales sobre la geografía, meteorología y climatología de la zona intertropical de la república mexicana con relación a la aclimatación del Hombre*, México, Imprenta de J. M. Aguilar Ortiz, 1874, p. 26.

Así, declara desde el inicio de su texto que el objeto de su estudio serían “el criollo mexicano, lo mismo que los europeos que se consideren arraigados en cualquier punto de la república”, pues el estudio del “indio de raza pura” no arrojaría elementos útiles a la aclimatación y costumbres que debían regir en las diferentes regiones del país, debido a la “gran diferencia de atributos producidos por la civilización actual”. Con esta declaración marcaba una diferencia entre la forma de vida de los indígenas y la de los europeos o criollos, evidenciada en la manera en que los primeros se alimentaban y vestían; que a su vez repercutía en el tipo de aclimatación a una determinada zona del país. Su marcado desinterés por las poblaciones indígenas tenía que ver con que él creía que estas poblaciones estaban destinadas a desaparecer; por ello la información obtenida en sus diferentes viajes a zonas habitadas por indígenas, las utilizó como datos curiosos. Lobato no pensaba que los indígenas formaran parte del desarrollo nacional.

La sanidad de algunas comarcas sobre otras dependía de la conjunción de varios factores que contribuían a la existencia de una atmósfera pura, como la latitud, altura sobre el nivel del mar, la temperatura local, la estratificación geológica del terreno, el exceso de una vegetación exuberante y la existencia de vientos dominantes. Todas estas variantes fueron estudiadas y evaluadas mediante pruebas y mediciones realizadas por Lobato. De acuerdo a sus investigaciones, los valles y cordilleras de la mesa central de México eran los que tenían las condiciones higiénicas más favorables a la colonización extranjera, pues presentaban “todas las condiciones geográficas, telúricas, meteorológicas y quizá topográficas, de los países templados”.²⁶⁰ Las zonas elevadas eran benignas pues esta circunstancia permitía “una ventilación y una aereación perfecta”. Por otro lado, las zonas de tierra caliente eran las menos propicias a la colonización, a pesar de que estas zonas tenían una vegetación exuberante. Lobato explicó que existía una acumulación de vapores acuosos de la vegetación en las comarcas de estas zonas que no lograban transformarse en nubes, lo que hacía que el aire “fuera denso y la atmósfera enrarecida” y ante la falta de corrientes que aceleraran la evaporación, el calor se acumulaba.

²⁶⁰*Ibidem*, p. 11-12.

En esta época, científicos europeos²⁶¹ afirmaban que el calor ardiente de las zonas tropicales no era propicio para el desarrollo de la raza blanca pues "su verdadero dominio se limita á las latitudes templadas en donde se encuentran su origen y su cuna". Respondiendo a esto, Lobato argumentó que sus investigaciones demostraban que en el territorio nacional existía un medio apto para el desarrollo de la población de origen europeo localizada en las zonas altas, pues para el autor serían sólo las regiones de la costa los lugares en los que se ubicaban las condiciones menos aptas para colonizar. Lobato deseaba desmentir un argumento que podía generar el temor de europeos para migrar al país al mostrar que en el país sí existían zonas ideales para los futuros colonos.²⁶²

Más yo que he hecho un estudio concienzudo de la posición geográfica del territorio de nuestra patria con relación á la aclimatación, aseguro que la Martinica, que la Guadalupe, que las demás islas del Archipiélago de las Antillas, no guardan con México paralelo favorable con relación a la modificación producidas por las alturas de la mesa central, por las nieves perpetuas de los climas de nuestros extinguidos volcanes, por la vegetación de nuestras cordilleras y de nuestros valles, y por los vientos templados producidos por la refrigeración de las aguas del Golfo que recibimos convertidas en vapores; y que en México hay todos los elementos higiénicos y climatológicos, económicos y sociales, capaces de traer la migración europea, sin peligro de las enfermedades endémicas y epidémicas que se temen por algunos patologistas.²⁶³

A partir de este año y en los sucesivos, dedicaría sus esfuerzos en investigar temas relacionados con el conocimiento de la atmósfera. En 1874 publicó "Meteorología aplicada al desagüe del valle de México", trabajo que lo impulsó a realizar diferentes análisis químicos posteriores sobre el ozono: "Estudio meteorológico sobre el valor de los papeles ozonoscópicos", (1878) y "Ozono atmosférico, como medio biológico del organismo para la hematosiis en las grandes alturas continentales", (1879). Con estas investigaciones

²⁶¹En su texto, menciona al higienista Octave Saint-Vel, que en 1868 publicó su *Traité des maladies des régions intertropicales*, Paris, A. Delahaye, 1868.

²⁶²Aunque a lo largo del siglo XIX existieron planes de colonización, los proyectos más ambiciosos de crear colonias agrícolas extranjeras y nacionales para ocupar algunas zonas del país se plantean en las dos últimas décadas del siglo. Ver: Marcela Martínez Rodríguez, "El proyecto colonizador de México a finales del siglo XIX: Algunas perspectivas comparativas en Latinoamérica. Secuencia [online]. 2010, n.76, pp. 101-132.

²⁶³*Ibidem*, p. 12.

buscaba contribuir a un tema del que se sabía poco, contándose sólo con la información de autores europeos. La necesidad que Lobato encontraba en realizar investigaciones nacionales se fundamentaba en el hecho de que la diferencia de la ubicación geográfica de Europa y la ciudad de México determinaba las diferencias de los efectos biológicos. El estudio del aire era importante para Lobato, porque mostraba los distintos fenómenos físicos-químicos que determinaban la climatología del hombre. Con lo anterior se puede notar que combinaría su interés por fomentar el desarrollo nacional a partir de la colonización, desde diferentes campos del saber, incluyendo la química.

A pesar del trabajo realizado, Lobato consideró que las consecuencias de sus investigaciones resultaban insuficientes sin el conocimiento exacto de la población de la República Mexicana. En 1880 publicó “Sociología en relaciones con la demografía y demología Mexicana”. En este ensayo describió la sociología como una ciencia importante para la higiene pública, pues permitía sacar leyes obtenidas del análisis de los hechos sociológicos. La higiene sociológica era definida como el estudio de las condiciones demográficas que aseguraban la conservación del individuo, ya fuera del campo o de la ciudad, y que favorecía el mejoramiento físico y moral de la familia, además de “la evolución física, moral é intelectual de la especie.”²⁶⁴ Conservar la salud colectiva impediría la decadencia individual, por lo que era necesario alejar a los individuos de las enfermedades endémicas.

Para determinar leyes sociológicas reales, Lobato hizo un llamado para que se realizara un censo general de población, tomando datos específicos de la población de una colonia, una ciudad, o una comarca geográfica; sin estos datos, “todas las operaciones de demografía higiénica, patológica, de natalidad y de mortalidad, solo son las resoluciones equivocadas provenientes de datos falsos y mal apreciados que torturan la lógica positivista nacida espontáneamente de la verdad de los hechos”. La estadística, como ciencia matemática, proporcionaría datos exactos que serían la base para elaborar reglamentaciones higiénicas y medidas profilácticas “convenientes al crecimiento de la población, sobre todo cuando faltaban colonias inmigrantes”. El conocimiento de la demografía permitiría la mejoría de la raza, pues podría controlar el crecimiento de población con medidas de

²⁶⁴ Lobato, José,” Sociología en sus relaciones con la demografía y demología mexicana”, *Gaceta de México*, Tomo XV, 1880, p. 358.

salubridad restrictivas sobre las uniones matrimoniales, así como sobre “el uso de bebidas alcohólicas, el movimiento de la prostitución, la ociosidad y todos aquellos vicios que hacen incidir á los pobladores en faltas orgánicas, morales ó intelectuales, que corrompiendo la sociología hacen degenerar el carácter físico y moral del hombre”.²⁶⁵

Con miras a mejorar la calidad de la población mexicana, se mostró partidario de la existencia de arboledas, bosques y jardines en las ciudades, pues permitían la conservación de la salubridad. Al estudiar la composición del aire del valle de México, quería demostrar la influencia de éste sobre diferentes enfermedades.

[...] la tala inconsiderada de los bosques de nuestras montañas y de nuestros plantíos y valles, hace de año en año más insalubre el suelo de México; y como nos hemos desentendido de las medidas saludables dadas por nuestros dominadores después de la conquista, y como no observamos esos bandos severos y concienzudos que fundan el bienestar físico y moral creado por la buena higiene, vamos declinando en robustez, en vigor, en energía física, moral é intelectual.²⁶⁶

A partir del año en que obtiene la titularidad de la cátedra de Higiene en la Escuela de Medicina (1874), suponemos que regresa y se establece en la ciudad de México. Además de las obras reseñadas hasta ahora, Lobato continuó publicando desde esta fecha los resultados de sus estudios en el laboratorio. Uno de ellos, fue su amplio estudio sobre “Las aguas medicinales del Distrito Federal”, publicado en 1879,²⁶⁷ realizado a partir de una convocatoria de la Escuela de Medicina. En este trabajo clasificó los manantiales de acuerdo con la indicación terapéutica y expuso a detalle las fuentes minerales de la capital del país. La investigación de Lobato se convertiría en una importante “fuente de consulta sobre las propiedades de los manantiales mexicanos”.²⁶⁸ Dado que la población solía utilizar diferentes manantiales con fines terapéuticos pero sin “atender a la composición química de las aguas, a su temperatura, ni a sus fines terapéuticos”,²⁶⁹ éstos fueron un tema de gran interés para los médicos del siglo XIX, pues existía una preocupación por

²⁶⁵ *Ibidem*, p. 362.

²⁶⁶ Lobato, José, “Higiene pública. “Arboledas, bosques y jardines”, *Gaceta Médica de México*, tomo 16, 1881, p. 251-252.

²⁶⁷ José Lobato, *Estudio sobre las aguas medicinales del Distrito Federal*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884.

²⁶⁸ Azuela, Luz Fernanda, “los estudios de las aguas minerales en México en el siglo XIX y su impacto sobre la ciencia y la sociedad” en Patricia Aceves Pastrana, ed., *Farmacología, historia natural y química intercontinentales*, México, UAM-Xochimilco, 1995, pp. 242-255, p. 254.

²⁶⁹ José Lobato, *Estudio sobre las aguas*, *op. cit.*, p. 7.

determinar su potencial de manera científica. Con estos análisis se pretendía regular una práctica común y antigua entre la población, para despojarla “de los contenidos mágico-religiosos que fundamentaban su uso generalizado entre las clases populares”.²⁷⁰

El recorrido por diferentes investigaciones realizadas por José Guadalupe Lobato nos muestra la manera en que, desde los primeros años que ejerció su profesión como médico, fue más allá de la descripción patológica e indagó los orígenes de algunas enfermedades que trató, con las herramientas que le proporcionaban los adelantos que la ciencia de la época y los conocimientos de química que adquirió en su formación de médico en la Escuela de Medicina. El interés que mostró desde su época de juventud por el conocimiento de la química, al formar parte de la Sociedad Entusiasta, quedaría intacto a lo largo de su trayectoria.

Siguiendo los pasos de su maestro Leopoldo Río de la Loza, quien “ya siendo un perfecto químico, se dedicó a la geología y a la mineralogía, que tanta conexión tiene con la química”,²⁷¹ Lobato llevó a cabo sus estudios desde diferentes disciplinas, como la Medicina, Estadística, Geografía, Meteorológica, Climatología y la Geogenia e incluso, la Veterinaria, a partir de las cuales, elaboró propuestas para contribuir al mejoramiento y desarrollo del país. Para dotar de legitimidad a sus indagaciones, elaboró y mostró los resultados de sus análisis químicos, ya fuera para fortalecer sus explicaciones o para contradecir otros.

Por medio del desarrollo de la química analítica, Lobato trató de afianzar con base en datos cuantificables la legitimidad de sus argumentos en las diferentes áreas del saber en las que se desarrolló y que, en ocasiones, se encargó de fomentar. El análisis químico le permitió mostrar aspectos que no habían sido estudiados desde otras ramas del saber, para deducir las causas que afectaban el organismo del ser humano, ya fuera en una enfermedad o en su manera de aclimatarse a determinado contexto. A partir de conocer las sustancias contenidas en sus objetos de estudio podía ubicar orígenes o elaborar propuestas a los temas que le interesaban. En sus investigaciones, Lobato se inclinó en ocasiones por la explicación de que ciertas enfermedades eran causadas por microorganismos, como en el

²⁷⁰*Ibidem.*, p. 254.

²⁷¹José Lobato, “Rasgos Biográficos. Doctor Leopoldo Río de la Loza”, *op. cit.*, p. 405.

caso de la epidemia de Irapuato o del croup; mientras que en otras, ubicaba su origen en el clima y los miasmas. El trabajo de Lobato muestra que en la indagación de las causas de algunas enfermedades no existía una ruptura tajante entre las teorías miasmáticas y las bacteriológicas.

Reconocido como médico y científico, fue solicitado para contribuir con sus investigaciones a determinar casos que afectaban a la salud pública. La investigación sobre la composición química del pulque realizada posteriormente por Lobato no sería la primera que llevó a cabo por la solicitud de algún funcionario de gobierno, pues la política nacional no le era ajena, participando activamente durante varios años en ella como periodista y político. Al publicarse *Estudio químico- industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque* en 1884, Lobato contaba con una larga experiencia en este tipo de investigaciones. Aunque el conocimiento que desarrolló en su estudio era principalmente el obtenido con los análisis químicos, en esta obra se pueden notar las inquietudes que alimentó a lo largo de su práctica, así como el uso de diferentes disciplinas para desarrollar su investigación como las consideraciones que incluyó de tipo histórico, botánico, médico, farmacéutico e higiénico, temas que desarrolló a lo largo de actividad científica.

El Estudio Químico-Industrial de José Guadalupe Lobato

El *Estudio Químico-Industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque* de José Lobato, comienza con la dedicatoria al presidente Porfirio Díaz, en ese momento encargado de la Comisión Organizadora de la Exposición de Nueva Orleans. El objetivo de Lobato era presentar un estudio científico que diera a “conocer en el extranjero lo que es el maguey mexicano, su cultivo, su estado silvestre y los distintos productos que se pueden obtener de esta planta durante su vida vegetativa y su muerte”. De acuerdo con Lobato, el uso alimenticio y terapéutico del pulque, su bajo costo y su fácil transporte, lo convertían en una bebida con múltiples virtudes y por lo tanto, era necesario incrementar y “perfeccionar” su cultivo para exportar los productos del maguey con inversiones de capital nacional y extranjero. El autor dividió su investigación en dos

partes: en la primera, habló del maguey desde el punto de vista botánico, así como de la historia y composición química de su principal producto que era el pulque; en la segunda, realizó una descripción de diferentes productos derivados del maguey, mostrando los beneficios económicos que podría redituarse el cultivo de dicha planta.

Como mencionamos antes, en la Exposición de Nueva Orleans se presentaron otros productos que exhibieron diferentes modos de explotación de maguey, así como investigaciones que abordaron el tema aunque de manera secundaria, como el trabajo de José Segura, *Reseña sobre el cultivo de algunas plantas industriales*, por lo cual, el trabajo de Lobato pretendía aportar un conocimiento detallado de todo lo relacionado con la bebida fermentada, y desde el punto de vista de la química, demostrar las cualidades del pulque. A continuación, reseñaremos los temas que abordó Lobato en su *Estudio Químico-Industrial del pulque y el maguey*, para conocer el procedimiento que Lobato siguió para determinar qué era un buen pulque.

El descubrimiento de Xochitl.

El pulque tuvo sus orígenes en el seno de un pueblo con una historia remota. Siguiendo el relato de Lobato, hacía el siglo VII. América sería poblada por una “raza vigorosa, fuerte y enérgica”, que después de un largo peregrinaje en que lograron extenderse por todo el continente, fijaron el lugar para vivir en Tollan o Tula por lo que se llamaron Toltecas, nombre que significaba artífices o arquitectos. Con el paso del tiempo los Toltecas florecieron y se extendieron gracias a su “ingenio y civilización”, pues supieron aprovechar y explotar lo encontrado en esta región. Las “curiosidades arqueológicas” que dejaron –el sitio de Tula o las pirámides de Teotihuacán y Cholula, según la tradición arqueológica de finales del XIX–, eran muestra del grado de civilización que tuvo esta “raza poderosa y fuerte”. La dinastía de cuatro siglos de los Toltecas se terminaría por el hambre y pestes subsecuentes, pero sobre todo por las guerras que mantuvieron contra los Chichimecas.

Siendo Tepalcatzin gobernante por allá del año 1042, se presentó a su corte uno de los nobles llamado Papatzin, junto a su hija Xochitl, mujer “llena de atractivo por su hermosura”. Ella le presentó al rey una gran jarra con el licor blanco. Tepalcatzin quedaría

fascinado con la hermosura de Xochitl y el agradable sabor del pulque. Con este encuentro quedaría marcada la historia del pueblo Tolteca, pues Tepalcatzin y Xochitl tendrían un hijo llamado Meconetzin, *hijo del pulque*, quien sería el último rey tolteca. Con este encuentro también se marcaba la fecha de origen de la bebida fermentada.²⁷²

El primer punto que aborda Lobato en su estudio, “Del pulque, su historia y botánica de la planta de donde se extrae”, comienza con esta historia del descubrimiento del pulque. Lobato admitió que en esta historia había “algo de mitológico e inverosímil” y aclaraba que el consumo del pulque debía tener una historia más antigua, pues suponía que ya se tenía una práctica muy antigua en la preparación del pulque por parte de los toltecas. Lo que Lobato cuestionaba, no fue tanto la historia del encuentro entre Xochitl y Tepalcatzin, sino la exactitud de la fecha de origen del pulque, poniendo énfasis en la antigüedad y grandeza del pueblo “artífice de esta tradición”.²⁷³

En diferentes trabajos de corte científico, como algunas tesis de estudiantes de medicina o el ensayo sobre el maguey de Manuel Payno, y en la literatura del siglo XIX, era común la referencia al encuentro de Xochitl con Tepalcatzin.²⁷⁴

Esta historia fue uno de los temas que llamaron la atención de los artistas del siglo XIX. La pintura de José Obregón “El descubrimiento del pulque” de 1869, fue muy apreciada en su tiempo como un “ensayo de pintura nacional”. En la década de 1880, el gobierno mexicano compró la pintura para exhibirla en las Exposiciones Universales y en otras ocasiones especiales.²⁷⁵ Aunque para Ignacio Manuel Altamirano esta obra resultaba algo convencional por mostrar a la “emperatriz alquimista” como a una “linda mestiza” y no como “una joven india con su color bronceado”, y por las figuras modernas de los

²⁷² José G. Lobato, Estudio químico- industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque, México, Oficina Tipográfica de la Secretaria de Fomento, 1884, pp. 11-13.

²⁷³ *Ibidem*, p. 12.

²⁷⁴ Las obras que sirvieron de fuente para esta historia en el siglo XIX, fueron la *Historia antigua de México* de Francisco J. Clavijero y la *Historia antigua de México* de Mariano Veytia, en Olea Franco, Rafael, “De una singular leche alabastrina: el pulque en la literatura del siglo XIX”. En *Literatura Mexicana*, XXI, 2, 2010.

²⁷⁵ Mauricio Tenorio Trillo, *Artilugio*, *op. cit.*, p. 166-167.

cortesianos indios con sus vestimentas poco coloridas, *El descubrimiento del pulque* era para Altamirano, una obra que merecía el “mayor elogio”.²⁷⁶

El tema del descubrimiento del pulque fue retomado por otros artistas de finales del siglo. “Esta historia de amor, belleza y poder no podía ser más apropiada para el espíritu romántico occidental de la segunda mitad del siglo XIX”.²⁷⁷ Lobato y otros autores que trataron el tema del pulque desde el punto de vista científico adoptaron esta historia para legitimar la antigüedad del uso del pulque, pues si bien su elaboración era producto del conocimiento indígena, el pulque era resultado de un pasado indio que quedaba civilizado gracias a un “filtro romántico de tintes clásicos”.²⁷⁸



Fuente: José Obregón, *El descubrimiento del pulque*, 1869, Col. Museo Nacional de Arte.

²⁷⁶Ignacio Manuel Altamirano, “Primer Almanaque Histórico, artístico y monumental de la República Mexicana”, en Ida Rodríguez Prampolini, *La crítica del arte en México en el siglo XIX*, México, UNAM-IIE, 1997, v. III, p. 154. El artículo fue publicado entre los años 1883-1884.

²⁷⁷Mauricio Tenorio Trillo, *Artilugio, op., cit.*, p. 166.

²⁷⁸*Ibidem*, p. 166-167.

Estudio Botánico del maguey.

Por la variedad de agaves que se encontraban en la República Mexicana, para Lobato era substancial mostrar cuáles agaves producían aguamiel y cuáles eran utilizados para otras industrias como la producción de mezcal, miel, quiote, azúcar, vinagre, goma, ixtle, henequén y schischi, entre otros. De los agaves que producían aguamiel, estos variaban en tamaño o color, determinando la calidad de productos que se extraían de los mismos. Mencionó al maguey meco o *ágave luttea*; *ágave mepichagua* ó maguey cenizo; *ágave alba* o maguey blanco; *ágave silvester* o maguey ixtludo; *ágave amilácea-sacharina*, enunciando la calidad de pulque que producía basándose en sus observaciones. Finalmente, llegó a la descripción de dos variedades de maguey manso que consideraba, eran las que producían el mejor aguamiel: *agave tenexmetl* o maguey cal y *agave tlacametl* o agave supremo, tipos de agave que eran cultivados en los Llanos de Apan, Querétaro, Puebla y Tlaxcala.

Lobato enfocó su descripción en el maguey grande o primera clase (*agave tlacametl*). De acuerdo a sus estudios, de este tipo agave se extraía el aguamiel de mejor calidad, por lo que realizó la descripción geográfica de la región en que se encontraba cultivado este maguey (Llanos de Apan), así como una descripción detallada que incluía mediciones de diferentes partes de la planta (raíz, pencas, semillas, flor, fruto y órganos), observaciones de la apariencia del maguey manso y de sus etapas de crecimiento.

No conforme con señalar los resultados de sus observaciones sobre la planta, Lobato discutió sobre la clasificación más exacta para describir al agave, llegando a la conclusión que de todas las clasificaciones por él consultadas, la de Linneo era la más “regular”. Lobato propone la siguiente clasificación para el maguey manso:

Familia: *Agaveas liliciformes*.

Género: *Agave mexicana*.

Especie: *Tlacametl*, *Mezcalmetl*, *Teometl*, *Tenexmetl*, *Ixtlimetl*, *Coztlimetl*, *Pizahuametl*, *Sac-cimetl*, *Yaxcimetl*, etc.²⁷⁹

²⁷⁹José G. Lobato, *Estudio químico- industrial*, op. cit., p. 24.

El estudio botánico de Lobato no pretendía mostrar sólo la “inexactitud de las clasificaciones extranjeras”; además, tenía como objetivo indicar las diferentes manipulaciones que se debían operar sobre la planta para que el pulque fuera mejor y “para que se sepa que no todas las especies de maguey son productoras de aguamiel”.²⁸⁰

Lobato observó la manera en la que se realizaba el cultivo de la planta, y describió minuciosamente los pasos a seguir en ese proceso. A diferencia de lo que se pudiera pensar, en el cultivo del maguey manso se debían tomar en cuenta diferentes elementos para el buen desarrollo de la planta, por lo que se requería “vigilar ciertos fenómenos fisiológicos de ella y esperar el momento en que se han de presentar, para desviarlos del orden natural que han de seguir y comunicarles el impulso anómalo que se les debe imprimir, á fin de que se obtengan los resultados favorables que se esperan”. La persona encargada del cultivo, debía tener el control absoluto del crecimiento de la planta.

A manera de manual, describió el proceso de cultivo de maguey manso, y la forma correcta de extracción del aguamiel, combinando la explicación de términos técnicos con el lenguaje utilizado por los campesinos que trabajaban en los campos magueyeros.

El peón tlachiquero es un sirviente ó trabajador de la hacienda de pulque, que está provisto de un acocote de vara á vara y media de largo; y de una gran odre ó cuero de pulque curado, que constantemente carga sobre sus espaldas, en forma de bolsa de cuello estrecho. El acocote es la corteza ó pericarpo de un fruto tropical que se llama huaje, hueco y descarnado, seco y curado [...] Hecha la succión y ocupando el aguamiel el hueco del acocote, lo levanta el peón teniéndolo adherido á la boca, lo tapa con la otra mano por la extremidad inferior y vierte el líquido en la odre de carnero que lleva á sus espaldas.²⁸¹

Lobato describió un proceso que había observado en alguna hacienda de los Llanos de Apan, pues más adelante menciona que visitó varias haciendas de esta región. Su descripción era tan completa, que una persona (futuro inversionista) podría reconocer las variedades de agave y el proceso de cultivo y explotación de sus derivados. Con el seguimiento del proceso que detalló, se podría esperar un buen desarrollo de la planta y por

²⁸⁰ *Ibidem*, p. 25.

²⁸¹ *Ibidem*, p. 30-31.

lo tanto, el aseguramiento de una buena producción de pulque, pues la abundancia del aguamiel dependía de la estación en la que se realizaba la cosecha, la conservación de la planta, el clima y el terreno de los plantíos, y si los tlachiqueros hacían bien su trabajo y las condiciones eran óptimas, incluso se podía aumentar la calidad del aguamiel.

A diferencia del estudio de Manuel Payno que informó de manera equitativa sobre los diferentes tipos de agaves, en este trabajo, Lobato apenas mencionó otras variedades, para centrarse en el maguey que se cultivaba en los Llanos de Apan. Desde su análisis botánico, parte de la idea de que este maguey es el que produce el mejor aguamiel y por tanto, el mejor pulque. Con los análisis químicos que realizó, confirmaría lo que esperaba confirmar desde el inicio de su trabajo.

El aguamiel: Detener su fermentación.

En la parte central del trabajo que presentó José Guadalupe Lobato se encontraban los resultados de los análisis químicos del aguamiel y el pulque. Para ello, comenzó con la descripción organoléptica del aguamiel a la que describió de la siguiente manera.

El aguamiel es el producto directo del maguey [...] que haciéndola fermentar, da pulque. Consiste en un líquido blanquizado, turbio, ligeramente espeso, de un olor aromático á maguey, de un sabor fresco, dulce y agradable, que contiene agua, goma, resina, azúcar, sales, y un aceite esencial que no he logrado extraer; neutra al papel reactivo en el momento de manar, ligeramente ácido al contacto del aire, de una densidad de 1,028 á 1,035, y que espontáneamente entra en fermentación desde que pasan 6 ó 7 horas de cosechado; que se acidifica extraordinariamente al contacto de cuerpos oxigenantes, y más que con ningún otro al contacto del aire, al grado que para que no sufra la azúcar que contiene la fermentación alcohólica, es preciso que los tinacaleros le pongan en el fondo de las vasijas que lo contienen una poca de cal, para que lo importen al mercado de México.²⁸²

De esta sustancia se podían obtener diferentes productos, como el azúcar, del que afirmó, podía llegar a ser tan bueno como el que se obtenía de la caña, aunque su sabor, aroma y

²⁸²*Ibidem*, p. 31.

consistencia recordaran a “la planta de donde proviene”.²⁸³ Lobato recordaba el trabajo de Leopoldo Río de la Loza en el que se planteó la posibilidad de industrializar el azúcar de maguey, así como una de las mayores críticas que se esgrimían en 1864 sobre este producto: el color oscuro de esta azúcar. Es por ello que llama la atención que en su investigación Lobato afirmara que era posible obtener una azúcar de maguey blanca como la de la caña siguiendo los mismos procedimientos que se utilizaban en la industria cañera: depurar, neutralizar, concentrar y cristalizar la melaza del aguamiel. Aunque mencionó que este procedimiento requería de un “cuidado especial”, Lobato no desarrolló en qué consistía tal cuidado, justificándose al decir que su trabajo científico estaba dedicado únicamente al análisis, estudiando “los productos tales como se obtienen *in natura*”.²⁸⁴ Es notable que dejara la puerta abierta para futuras investigaciones sobre este ramo industrial.

A Lobato le interesaba concentrar sus esfuerzos en el análisis del aguamiel, pues de sus propiedades dependía la calidad del pulque, producto principal del maguey. El mayor problema al que se enfrentaba era su rápida fermentación, por lo que, para que fuera viable su exportación, había que encontrar una forma para detener este proceso. Aunque los hacendados tenían algunas formas para evitar la rápida fermentación al ser transportado a las ciudades, como colocar un poco de cal en las vasijas que contenían el aguamiel, se necesitaba desarrollar un procedimiento que permitiera conservar más tiempo el aguamiel, para que éste pudiera ser trasladado a lugares más remotos.

Lobato explicó que la fermentación del aguamiel pasaba por diferentes fases: fermentación sacarina, acética, láctica y pútrida. Para Lobato, todos los componentes del aguamiel (agua aromatizada con el aceite esencial de maguey y ácido agáxico, azúcar, materias albuminoides vegetales, goma y sales) entraban “en desdoblamiento, á la par que el azúcar, dando después lugar á compuestos muy heterogéneos que se encuentran en el pulque perfecto” de acuerdo a los análisis que realizó. En la fermentación se encontraban microbios vegetales aerobios que determinaban el movimiento químico molecular que sucedía en los cuerpos del aguamiel, movimiento que producía las subsecuentes transformaciones de la sustancia y que provocaban la conversión del azúcar en alcohol. Posteriormente, ocurría la transformación del alcohol en ácido acético, continuando su

²⁸³*Ibidem*, p. 61.

²⁸⁴*Ibidem*, p. 39.

evolución de manera progresiva, pasando de una fermentación láctica a una pútrida. “Quiere decir que aquellos microbios han sido después, *acetobios*, *lactiobios* y *septiobios*”.²⁸⁵ Así, la fermentación del aguamiel en todas sus fases daba lugar a “fenómenos de transformación química” que no se suspendían, sino que eran continuos, que impedían conservar por tiempo largo el producto de la fermentación del aguamiel en su fase “sacarina”, que para Lobato era el pulque.

El aguamiel expuesto a temperatura ambiente comenzaba su fermentación sin necesidad de algún “fermento extraño”. Aunque existía la discusión sobre el elemento que determinaba la fermentación del aguamiel, para el autor no era “la materia azoada la que determina la transformación alcohólica”; él creía que era el ácido agávicico que se iba formando: “á medida que el aguamiel se pone en contacto con el aire atmosférico, es el que determina el desdoblamiento de los elementos sacarinos, transformándolos en alcohol”.²⁸⁶ Como se mencionó en el párrafo anterior, Lobato tomó en cuenta la existencia de microorganismos en el proceso de la fermentación, de hecho, más adelante mencionará el trabajo de José Barragán y su conocido descubrimiento del *Criptomococcus del pulque*, sin embargo, en sus experimentos para detener la fermentación tomaría como elemento principal en la fermentación del aguamiel a la sustancia nombrada por él como *ácido agávicico*.

Lobato cuestionó la veracidad de los estudios que aseguraban haber detenido la fermentación del pulque; para él, esta conservación era pasajera. Las investigaciones que criticó incluían el trabajo de Alfonso Herrera para la elaboración de pulques medicinales.

Se han hecho experiencias numerosas para conservarlo, [el pulque] y no se ha conseguido el tenerle más días de los que naturalmente dura en buen estado, y aun cuando se dice que hay personas que han logrado consérvalo, creo que la conservación de esta bebida no es total y completa, sino pasajera y de poco tiempo. Es probable que los pulques medicinales se hallen en este caso después de destruir

²⁸⁵ *Ibidem*, p. 33.

²⁸⁶ *Ibidem*, p. 32.

el criptococcus; pero según el estudio que he hecho, dudo que la conservación de los pulques se pueda llevar á cabo sosteniéndose por tiempo indeterminado.²⁸⁷

Sin referirse al autor de los experimentos de destrucción del *Criptococcus*, y sin señalar tampoco el tipo de observaciones que realizó para sostener esta afirmación, Lobato desechó otros procedimientos para conservar el pulque.²⁸⁸

Lobato conocía el descubrimiento del *criptococcus del pulque* de José Barragán; así como el intento por detener la fermentación del pulque del Dr. Alfonso Herrera. ¿Por qué no tomó en cuenta estos trabajos en su búsqueda por detener la fermentación del pulque? Aunque a lo largo de su trayectoria de sus investigaciones, Lobato sí había empleado análisis microscópicos, para este trabajo, el autor deja en claro que en sus análisis empleó un procedimiento al que nombra “análisis químico- macroscópico”. Creemos que si bien no negaba la existencia de microorganismos en las sustancias que analizó, Lobato decidió no abordar este punto pues consideraba que correspondía a estudios de otro carácter y no propiamente a uno de análisis químico.

El método de “análisis químico- macroscópico” incluía por una parte el análisis organoléptico, es decir, el que permitía conocer la naturaleza de una sustancia por medio de la observación de la “textura, dureza, quebradura, color, olor y sabor”,²⁸⁹ y por el otro, diferentes métodos de separación de los elementos que constituían una sustancia, como la evaporación, decantación, destilación, precipitación y filtración. Apegándose a la definición que diera su maestro Leopoldo Río de la Loza acerca de la ciencia química como la ciencia “que enseña a conocer las relaciones moleculares de los cuerpos, separando y uniendo sus elementos”,²⁹⁰ pareciera que Lobato intentaba marcar los límites territoriales de la ciencia química y de ahí su necesidad de proponer un nombre a su método.

Con su método “macroscópico-químico”, Lobato realizó diferentes experimentos para detener la fermentación del aguamiel. Realizó análisis de aguamiel de diferentes

²⁸⁷*Ibidem*, p. 89.

²⁸⁸Lobato conocía el trabajo de Herrera, de hecho, más adelante se citará el trabajo de este doctor en la sección escrita por su alumno Martínez.

²⁸⁹Leopoldo Río de la Loza, *Introducción al estudio de la Química o conocimientos preliminares para facilitar el estudio de la ciencia*, México, Imprenta de J. M. Lara, 1862. 2ª. Edición, p. 3.

²⁹⁰*Ibidem.*, p. 2.

procedencias, para determinar sus componentes y sacar un promedio que dio el siguiente resultado:

*Análisis del aguamiel, en promedio de más de 12 ejemplares.
Aguamiel superior y mediana.*

	<u>Superior.</u>	<u>Mediana.</u>
Agua aromática con ácido agávicoy.....	65,00	72,85
Goma, almidon y resina.....	5,00	6,32
Albumina vegetal.....	5,00	7,00
Azúcar agávicay.....	18,00	9,25
Sales, celulosa y aceite esencial.....	4,00	2,88
Pérdida	2,00	1,70
	100,00	100,00

Fuente: José G. Lobato, *Estudio químico- industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque*, p. 41.

Estos análisis fueron realizados en 1883 y el autor aclara que con sus análisis posteriores encontró la inutilidad de sacar promedios de los componentes del aguamiel. Para obtener promedios veraces, debían hacerse análisis de aguamieles de una misma hacienda, con base en líquidos extraídos de un maguey de la misma especie. Estos primeros análisis le permitieron al autor conocer los componentes de un buen aguamiel.

Para el autor, hasta cierto límite, la cantidad de goma y azúcar eran los elementos a partir de los cuales se podía realizar una comparación del aguamiel. Pero era el ácido agávicoy el elemento que “figura con mucha eficacia en el desarrollo y fermentación del pulque, comunicándole el sabor y olor especiales que le son inherentes”.²⁹¹ Lobato propuso el nombre de ácido agávicoy a este “ácido orgánico *sui generis*”²⁹² que obtenía de la destilación del aguamiel:

²⁹¹José Lobato, *Estudio químico-industrial, op. cit.*, p. 38.

²⁹²*Ibidem*, p. 57.

Reuní todas las aguas destiladas de las aguamieles analizadas, las sometí á evaporación al baño de María, durante más de 15 días; cuando se hubo reducido el volumen de cerca de 8,000 gramos á 180, destilé este residuo y obtuve un líquido cristalino, trasparente, fuertemente ácido, que enrojece el papel tornasol, y es de un sabor ligeramente agrio [...] Según manifesté antes, creo que á ese ácido del maguey se debe indeclinablemente el que se determine la fermentación múxico-alcohólica en el aguamiel para transformarse en pulque.²⁹³

Mencionó que extrajo ácido agáxico de más de 60 litros de aguamiel que analizó. Este ácido tenía un color y olor “semejante al maguey, más o menos pronunciado”²⁹⁴ y la solución que lo contenía podía conservarse por alrededor de 190 días. Para comprobar la importancia de este ácido en el proceso de fermentación, indicó que al poner el agua con ácido agáxico, con la azúcar que había aislado del aguamiel, se llevaba a cabo la fermentación alcohólica. Sus experimentos le permitieron a Lobato proponer una forma de conservar el aguamiel hasta por tres meses para su regalo, estudio o comercio: separar los elementos del aguamiel (agua, azúcar y goma), embotellarlos y trasladarlos, para ser nuevamente unidos y permitir el proceso de fermentación, obteniendo así “pulque fresco constantemente en el lugar más remoto del mundo, procedente de los Llanos de Apan”.²⁹⁵

Análisis químico para determinar el mejor aguamiel

En la producción de un buen aguamiel intervenían diferentes factores como la pericia de un tlachiquero, por lo que los administradores de las haciendas debían verificar las distintas operaciones en la producción, pues de lo contrario el resultado era un pulque de mala calidad. Aunque el autor mencionó las variables como el terreno en el que estaba cultivado el maguey, la especie y el cuidado de su cultivo, la conclusión a la que había llegado era que en los Llanos de Apan era el lugar idóneo para la obtención del mejor aguamiel debido a su ubicación geográfica.

²⁹³*Ibidem.*, p. 58.

²⁹⁴*Ibidem.*, p. 59.

²⁹⁵*Ibidem.*, p. 45-46.

El clima es, una de las condiciones de existencia más esenciales al maguey pulquero; la región más alta de la Mesa del Anáhuac, en donde están colocados geográficamente los Llanos de Apam, [...] es la mejor. [...] tiene el conjunto de condiciones climatéricas muy esenciales á la cultura de esta planta. Creo que las tierras delgadas, no muy arcillosas, mezcladas con despojos de detritus feldespáticos ó calcáreos y con tobas calizas negras ó grises [...] forman las mejores tablas para el trasplante del maguey, y para que por su cultura produzca el mejor jugo azucarado fermentecible que ha de producir el mejor pulque.²⁹⁶

Mostró diferentes experiencias que indicaban la importancia de la ubicación geográfica y que restaban importancia al factor de la variedad botánica de la planta. Por ejemplo, mencionó el caso del cultivo de maguey manso en Michoacán, Puebla y Guanajuato, del que no se obtenían pulques de la misma calidad que el procedente de los Llanos, o el caso de una variedad de maguey que producía pulque tlachique (pulque de baja calidad), que al cultivarse en los Llanos de Apan podía producir buen pulque.

La importancia de la región era también económica. Como se preveía desde la década de los 60 del siglo XIX, la construcción del ferrocarril aumentaría las posibilidades económicas de la región de los Llanos de Apan. Con el camino de fierro que unió a los Llanos de Apan con la ciudad de México, se modificaron el nivel de producción de pulque en las últimas décadas del siglo XIX.²⁹⁷ Se calcula que de 1868 a 1884 el consumo de pulque aumentó un 11% y el número de pulquerías en la ciudad de México se duplicó.²⁹⁸ La creciente demanda de pulque en las principales ciudades del centro del país, provocó un auge de siembra de maguey en las haciendas de los Llanos de Apan y a partir de la década de 1880 se registró un aumento constante en la producción. Aunado a lo anterior, en este periodo hubo un descenso en las tarifas ferroviarias, beneficiando principalmente al pulque pues éste se podía trasladar con mayor rapidez antes de echarse a perder.²⁹⁹

²⁹⁶ *Ibidem*, p. 43-44.

²⁹⁷ En 1877 la producción de pulque era de 95 856 litros, para el año de 1892, se contaba con una producción de 152 581 litros. En Mario Ramírez Rancaño, *El rey del pulque. Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera*, México, UNAM, IIS, Quinta Chilla ediciones, 2012, p. 90.

²⁹⁸ Marco Bellingueri, *Las haciendas de México. El caso de San Antonio Totlachaco*, México, SEP-INAH, 1880, p.36-37.

²⁹⁹ Ricardo Rendón Garcini, *Dos haciendas pulqueras en Tlaxcala, 1857-1884*, México, Talleres Gráficos del Estado de Tlaxcala, 1990.

Con “la lentitud y la parsimonia” que se necesitaban para “guiar estas manipulaciones”,³⁰⁰ Lobato procedió al análisis de los componentes químicos del aguamiel. Para ello observó el aguamiel recién extraído de las haciendas de los Llanos de Apan, así como de otras regiones para llevar a cabo una comparación. Aunque menciona que visitó la hacienda de un amigo suyo, no sabemos si a este lugar trasladó su laboratorio o todos los análisis que llevó a cabo los realizó en la ciudad de México, en la Escuela de Medicina que en esos años contaba con cuatro laboratorios: de Análisis químico, Farmacia, Medicina Legal y de Higiene.³⁰¹ Con estos análisis, quería demostrar que los pulques que provenían de los Llanos de Apan, producían los pulques más finos por su agradable sabor y contenido químico.

Los análisis de Lobato (Ver Cuadro 6) pretendían dar “una idea exacta de lo que serán los pulques que con estas aguamieles se produzcan; en cuanto á riqueza alcohólica, consistencia emulsiva y sabor”. De la primera serie de análisis, según el autor, los mejores aguamieles por el contenido de azúcar serían todos los procedentes de los Llanos de Apan, a excepción del que venía de Ostoyahualco en San Juan Teotihuacan, ocupando este un segundo lugar. Estos aguamieles producirían en sus fermentaciones, “líquidos sabrosos y bien elaborados, que presentan un buen sabor, un cuerpo uniforme en densidad, un olor aromático y suave, con la diferencia de que unos son más espesos y viscosos que otros”. Los elementos que determinaban un buen aguamiel eran el azúcar que establecían la riqueza alcohólica del pulque y la goma que otorgaba la coloración, consistencia y calidad. Sin embargo, los resultados presentados en su cuadro no mostraron de manera clara la diferencia del pulque de Ometusco con los de las haciendas de los Llanos, pues la primera contenía mayor cantidad de azúcar que las demás y la cantidad de goma era similar a la del aguamiel de Cuantenco en los Llanos de Apan.

De la segunda serie, insertó el análisis de aguamiel procedente de la Salitrera, del Estado de Guanajuato, para comparar el aguamiel de maguey silvestre con las producidas en las haciendas de los Llanos. El autor quería mostrar que de la segunda serie se obtenían pulques más corrientes, aclarando que esto se podía explicar en parte por el tratamiento que

³⁰⁰ José Lobato, *Estudio químico-industrial, op. cit.*, p. 40.

³⁰¹ “Pobrementemente dotados, además de un observatorio meteorológico, que tiene hoy anexo un laboratorio de microbiología”, en Francisco Flores, *Historia de la Medicina en México*, v. 3. p. 198.

se daba en los tinacales a la sustancia o por la menor calidad de azúcar que contenían en su composición. Observando los resultados, se puede notar que el que sería el aguamiel de menor calidad, el de la Salitrera, en realidad contenía mayor azúcar que todas las sustancias analizadas y que la cantidad de su goma era la misma que la contenida en los aguamieles de las haciendas de Marañón u Ocotepéc en los Llanos de Apan.

ANÁLISIS DE UNA SERIE DE AGUAMIELES PULQUEERAS, EN NÚMERO DE VEINTE, <i>Procedentes de las haciendas magueyeras de los Llanos de Apan, de más reputación, hechos en el invierno de 1883 á 1884.</i>										
PRIMERA SERIE.	Ometusco.	Orto-yahuac.	Tepetates	Marañón.	Amaninac.	Maza-quahuac.	Ocotepéc.	Venta de Cruz.	Chimalpa.	Cuanteaco
Agua destilada con aceite esencial y ácido agáxico, computado directamente..	81,00	82,85	88,00	86,00	85,00	87,00	84,50	84,00	84,00	85,00
Azúc. con ácido agáxico y aceite esencial	10,00	10,25	9,55	9,50	9,25	9,40	9,80	9,75	8,10	9,10
Goma, almidón y albuminoides.....	1,50	1,82	1,25	1,95	1,99	1,55	1,95	1,28	1,95	1,85
Materia resinoides.....	0,45	0,73	0,40	0,38	0,75	0,85	0,78	0,72	0,78	0,68
Sales.....	0,25	0,35	0,24	0,22	0,35	0,75	0,72	0,58	0,85	0,72
Agua no computada y pérdida.....	6,80	4,00	0,58	1,95	2,66	0,45	2,25	3,76	2,52	2,65
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
SEGUNDA SERIE.	Salitrera	Zoquiapan	R. Isidro.	Acco-pinalco.	Tepa.	Rancho Grande.	Mazapa.	R. Lorenzo	R. Bartolo	La Palma.
Agua destilada con aceite esencial y ácido agáxico, computada directamente..	85,00	86,00	86,00	86,00	87,00	86,00	83,00	85,00	85,00	86,00
Azúc. con ácido agáxico y aceite esencial	10,75	8,58	8,00	8,80	8,90	8,50	8,86	7,99	8,90	8,15
Goma, almidón y albuminoides.....	1,95	2,00	1,99	2,10	1,55	2,15	1,95	2,35	1,95	2,12
Materia resinoides.....	0,84	0,55	0,79	0,88	0,75	0,59	0,95	0,99	0,78	0,79
Sales.....	0,35	0,45	0,59	0,75	0,52	0,51	0,60	0,75	0,85	0,75
Agua no computada y pérdida.....	1,11	2,42	2,63	1,67	1,28	2,25	4,64	2,92	2,54	2,19
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Nota.—El 1er. ejemplar de la 2ª serie, procedente de la Salitrera (Guanajuato), se halla aquí por comparar los productos del maguey silvestre con los del mazo.										

Cuadro 6: José G. Lobato, *Estudio químico- industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque*, p. 54.

A pesar de sus afirmaciones, los análisis del aguamiel realizados por Lobato no lograron evidenciar que los componentes químicos del aguamiel fueran determinantes en su calidad, pues sus variaciones tenían que ver con el cultivo, la cosecha y otras circunstancias relacionadas con la labor de tlachiqueros en el tratamiento del aguamiel en los tinacales.

Tipos de fermentación del pulque.

Recolectada el aguamiel por los tlachiqueros, éste era trasladado a extensas galeras en el que existían varios tinacales, donde se producía la fermentación del aguamiel a partir de que se combinaba con una mezcla de pulque viejo y aguamiel reciente llamada *semilla madre* y que facilitaba la fermentación. Estos lugares tenían un olor ácido que indicaban la fermentación púlquica. Las cosechas de aguamiel en invierno contenían mayor riqueza sacarina que producían pulques más dulces y cuya fermentación era “más uniforme y regular”. Si el aguamiel cosechado no era muy rico en azúcar, se procedía a hacerlo fermentar y si éste era rico en azúcar, se le agregaba agua para hacerlo fermentar posteriormente. La labor en el tinacal podía mejorar la calidad del pulque, evitar su rápida fermentación o en el peor de los casos, restarle calidad.

Para que se obtenga una buena fermentación púlquica, lenta, tranquila, regular y de poca duración, se requieren varias circunstancias favorables, que son: la limpieza del tinacal, la perfección total de la fermentación anterior, una buena semilla bien preparada y mejor distribuida, la perfecta sazón de ella y su concentración: con estas circunstancias puesta una aguamiel nueva de buena ó regular ley, en contacto con la semilla madre, se desarrolla una fermentación lenta, tranquila, progresiva y eficaz [...] entonces el pulque es suave, aromático y dulce. ³⁰²

Así, entre más espesa, blanquecina y dulce, se consideraba que un aguamiel tenía *buen cuerpo*, y por lo tanto, producía un buen pulque. Este pulque, además de ser agradable al gusto, contenía ácido carbónico y producía efectos saludables similares a los “vinos carbónico-alcohólicos”.

Los pulques tenían diferentes nombres de acuerdo al momento de la fermentación en la que se encontraban; los *pulques tiernos* eran los que “se han transformado á medias por la fermentación en alcohol y ácido carbónico”; los *pulques en sazón* eran los que tenían una fermentación total y lenta; los *pulques ácidos*, llamados así cuando la fermentación provocaba la transformación de la sustancia en vinagre o ácido acético; y los *pulques picados*, que eran los que ya habían pasado a la fermentación pútrida. Estas definiciones, al parecer, fueron tomadas del lenguaje de los tlachiqueros y hacendados, pues era tal el

³⁰²José Lobato, *Estudio químico- industrial, op. cit.*, p. 78.

dominio de éstos para la producción de un buen pulque, que sin necesidad de hacer “un ensayo para conocer la riqueza sacarina y gomosa del aguamiel, constantemente obtienen pulques maduros o en sazón”. Lobato no presentó análisis que explicaran los cambios químicos ocurridos en las diferentes fases de fermentación.

Los buenos pulques procedentes de las haciendas de los Llanos de Apan no sufrían demasiadas modificaciones en el trayecto a las diferentes ciudades a las que se trasladaban. Sin embargo, los pulques sí sufrían adulteraciones en las pulquerías en que se vendía. Por ello, cuestionó los resultados de los análisis del pulque presentado en las *Farmacopeas*, pues seguramente los autores de los artículos de estas obras analizaron el pulque de las pulquerías. Con este argumento, Lobato se buscaba posicionar como una autoridad en el tema dada la exactitud con la que presentaba sus investigaciones.

Así, Lobato mostró con detalle los análisis de diecinueve muestras de pulque que le fueron remitidos de los Llanos de Apan y de la hacienda La Salitrera de Guanajuato, estudio que le serviría para comparar la calidad de los diferentes ejemplares. En sus descripciones incluyó el tipo de pulque que producía de acuerdo a su sabor, olor y consistencia. El primer análisis que expuso, fue de pulques procedentes de una de las haciendas del importante hacendado de los Llanos de Apan, Ignacio Torres Adalid:

PRIMER análisis de varios ejemplares de pulque originarios de San Antonio Ometusco, enviados con personas de confianza por el Sr. Adalid. En 1 litro.

Ejemplares.....	1	2	3	4	Pro- medio.
Densidad	0,986	0,988	0,989	0,985	0,987
Agua, ácido agáxico, aceite esen- cial y CO. ²	900,00	906,00	896,00	903,25	901,25
Alcohol agáxico con aceite esen- cial á 23°C.....	91,66	83,33	79,00	85,00	84,74
Acido agáxico.....	1,15	1,25	1,25	1,35	1,20
Idem múcico.....	2,00	1,52	1,85	1,00	1,59
Idem acético	0,00	0,00	ind.	ind.	0,00
Idem valeriánico.....	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azúcar no trasformada.....	0,00	0,00	10,75	0,90	2,92
Goma formando mucflago.....	2,00	2,75	2,25	2,50	2,25
Salas solubles é insolubles.....	1,35	1,20	2,00	2,15	7,47
Pérdida.....	1,84	3,95	6,75	3,80	4,48
	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00

Los pulques de San Antonio Ometusco son de olor suave, aromático, agradables al gusto, ligeramente ácidos, con bastante ácido carbónico y poco sedimento.

Al final presentó el análisis de los pulques de la hacienda de Guanajuato:

20º análisis: pulque de la Salitrera. [Estado de Guanajuato.]

Densidad, no se tomó á tiempo; se carece de este dato.

Agua, ácido agáxico, ácido carbónico y productos volá- tiles	893,70
Alcohol agáxico, á 28º de Cartier.....	80,00
Acido agáxico.....	1,00
„ acético.....	indicios.
„ múcico.....	5,00
„ valeriánico.....	0,00
Mucflago y goma.....	7,55
Azúcar no trasformada y sustancias albuminoides.....	7,05
Salas, solubles é insolubles.....	1,35
Pérdida.....	4,35
	1000,00

Este pulque tlachique, procedente de Guanajuato, es de sabor agridulce, repugnante, muy espeso, muy aromático, muy consistente, con mucho ácido carbónico; deja gran cantidad de sedimento.

Figura entre estos análisis para servir de término de comparación con los de los Llanos de Apam.

La necesidad de hacer tantos análisis se debía a la imposibilidad de sacar promedios de los elementos químicos que conformaban los pulques. Como se puede ver, en los cuadros citados, la cantidad de azúcar (sustancia de la que dependía la riqueza alcohólica del pulque) de la muestra de La Salitrera era mayor al ejemplar de los Llanos de Apan. Esto probablemente se debía a que ésta fuera la única muestra en la que Lobato computó en un mismo rango el azúcar y las sustancias albuminoides. No aclaró el hecho de este tratamiento diferenciado, pero suponemos que ésta era su manera de mostrar un contraste evidente que permitiera entender la causa del pulque “repugnante” que se producía en La Salitrera. Sus análisis le permitieron hacer una clasificación de pulques:

1° Pulques agridulces, aromáticos, muy cargados de ácido carbónico, como los de Tepetates y San Antonio Ometusco.

2° Pulques ácidos, propiamente dichos, de olor y sabor ácidos, sin ser acéticos, y muy saturados de ácido carbónico, como los de Mazapa.

3° Pulques rípidos, ácidos y mucilaginosos, desabridos, abundando en goma y ácido carbónico, y contenido de mucha manita, como los de Tezoyo.

4° Pulques dulces, aromáticos, muy saturados de ácido carbónico, aunque mucilaginoso, como los de Amanilalco.

5° Pulques ácidos, aromáticos, con bastante ácido carbónico, mucilaginosos pero no espesos, como los de Chimalpa.

6° Pulques alcohólico-etéreos, con el olor del aceite esencial del maguey, muy pronunciado, de regular consistencia y con mucho ácido carbónico, como los de Ocotepic.

7° Pulques ácidos, resinosos, de sabor fuerte, de olor á resina, y con bastante ácido carbónico, como los de Ostoyahualco.³⁰³

A pesar de todos los análisis químicos realizados, la conclusión a la que llega Lobato es que la forma de reconocer un buen pulque tenía que ver con sus características físicas, particularmente con su consistencia, pues ni todas las haciendas producían siempre la misma clase de pulque “ni unas á otras pueden imitar sus productos”. Aunque un aguamiel contuviera la misma riqueza sacarina en diferentes haciendas, el producto no sería el mismo. Como lo remarcó a lo largo del trabajo, la calidad del producto fermentado de

³⁰³*Ibidem.*, p. 110-111.

aguamiel dependía de muchas variables, siendo determinante la intervención de la mano del hombre.

¿Enfermedad o alimento? Consideraciones higiénicas.

Lobato reconocía que el pulque, además de contener propiedades medicinales, formaba parte del grupo de los alimentos llamados “nervinos”, siendo “una bebida nutritiva, tónica del sistema nervioso y de la economía en general, regeneradora de la sangre, conteniendo sales que determina muchos efectos favorables a la digestión”.³⁰⁴ Aunque el pulque resultaba ideal para las “clases obreras”, si era de buena calidad y se tomaba con moderación, se podía tomar como remplazo “a la mejor bebida alcohólica, vino, cerveza, u otras”. Sin embargo, la adulteración y la falta de higiene de los dueños de pulquerías podían provocar, además de un producto de mala calidad, una enfermedad diferente al alcoholismo: el pulquismo. Esta enfermedad era común entre la gente “del pueblo bajo”, resultado de la combinación de pulque adulterado y comida “indigesta” (enchiladas muy picosas y carnitas de puerco), por lo que se podía encontrar dicha afección entre los cocheros, zapateros, cargadores, etc.

Lobato describió las diferentes prácticas en que incurrían tlachiqueros, transportadores y expendedores de pulques en la ciudad de México para adulterar al pulque. Esto resultaba importante, pues el pulque adulterado era la causa de enfermedades hepáticas, “como hepatitis supurativas, cirrosis hipertróficas, diarreas hepato-intestinales”,³⁰⁵ que podían confundirse con el alcoholismo crónico. Sin embargo, sus estudios demostraban que eran diferentes los efectos del abuso del pulque, de otro tipo de bebidas de contenido alcohólico. La gravedad de sus efectos dependía del tipo de adulteración. En sus análisis de este tipo de pulque, encontró que algunos eran mezclados con agua, azúcar, alcohol y solían venderse a la gente de “clase media y alta”, y otros pulques eran mezclados con alcohol de aguardiente, azúcar, carbonato, tequezquite, con otros pulques ácidos o con jugo de *schichi* o penca de maguey machacada.

³⁰⁴ *Ibidem.*, p. 133.

³⁰⁵ *Ibidem.*, p. 92.

Muchas enfermedades atribuidas al pulque bueno, en realidad eran provocadas por el consumo de pulque rebajado que se les vendía a “los borrachos de mostrador, a los cocheros, enchiladeras y demás clase del pueblo bajo que les agrada el pulque”.³⁰⁶ En consecuencia, era la gente de la clase baja quienes solían padecer los síntomas del pulquismo. Además de describir los efectos del consumo de pulque adulterado, realizó pruebas para conocer la cantidad de acidez contenida, para ello, aplicó pulque de mala calidad sobre la piel de su hijo, criados y sobre sí mismo, describiendo la sensación de picazón que producía al poco tiempo del contacto del pulque con la piel. Terminó este punto manifestando su intención de desarrollar en un futuro un estudio dedicado al pulquismo, trabajo que, hasta donde sabemos, no realizó.

Conviene señalar que Lobato había mostrado su interés por los efectos producidos por el alcohol en una investigación publicada en el año de 1872.³⁰⁷ En este trabajo consideró al alcohol como un producto químico que, a semejanza del cloroformo o el éter, producía degeneraciones por alteraciones químicas. Para Lobato, el alcohol obraba sobre los animales “como *venenos*, como *virus*, que van afectando poco a poco los elementos histológicos de los tejidos de los órganos y aparatos del cuerpo humano”. A partir de sus observaciones, clasificó el grado de intoxicación que generaba el consumo de bebidas de contenido alcohólico. En el primer grado de intoxicación, se producía un efecto efímero en que aparecía desde un “desarrollo extraordinario de las facultades intelectuales, á una alegría inusitada que hace locuaces a las personas serias”.³⁰⁸ En el segundo grado, “los ojos comienzan á perder su expresión y á aparecer lánguidos; la fisonomía se hace estúpida, [...] el cerebro excitado se comienza á perder; así es que las ideas antes lúcidas y puras empiezan á oscurecerse [...] el individuo comienza a carecer de la conciencia de sus acciones y ejecuta actos ridículos, [...] que tienden al insulto, á la deshonestidad y muchas veces á crímenes leves o atroces”.³⁰⁹ La prolongación de este grado de alcoholismo, llevaría al principio del tercer grado, en el que “la razón y la inteligencia se pierden y son aniquiladas por un coma anestésico profundo”.³¹⁰ Lobato indicó que las personas que

³⁰⁶*Ibidem*.

³⁰⁷José Guadalupe Lobato, “Alcoholismo”, en *Gaceta Médica de México*, tomo VII, 1872, pp. 77-97.

³⁰⁸*Ibidem*, p. 80.

³⁰⁹*Ibidem*, p. 81.

³¹⁰*Ibidem*, p. 82.

llegaban al tercer grado de alcoholismo eran frecuentes consumidores de mezcal o pulque. Esto se debía, en el caso del pulque, a la composición adulterada del líquido.

Más tratándose de las pulquerías de la capital, se observa que produce cierto estupor con cefalgia; y en caso de hiperestesia del sistema intestinal, se notan vómitos, indigestión y demás signos que caracterizan la excitación alcohólica. [...] La borrachera por pulque deja huellas más profundas que las que se notan en la embriaguez producidas por otras bebidas espirituosas: a la postración exagerada que se nota en el alcoholismo producido por pulque, se añade un periodo de crudez que persiste tanto o más que el alcohol mezclado con aceites esenciales, notándose reliquias de indigestión violentas, que por lo regular producen congestiones hepáticas, hepatitis muy rápidas en su marcha y que terminan siempre fatalmente por abscesos del hígado.

Las afectaciones señaladas en este trabajo tenían que ver con el género, edad y clase social al que perteneciera el consumidor. Las mujeres, niños y hombres débiles eran más propensos a la embriaguez que los hombres adultos, “y entre las mujeres son más amantes de este vicio las de baja esfera y las de raza indígena”.³¹¹ Otro factor que influía en la propensión al alcoholismo era el temperamento particular de cada individuo:

[Si es] sanguíneo, nervioso, linfático, bilioso, flemático, la intoxicación en sus manifestaciones se caracterizará con las formas congestiva ó apoplética, melancólica ó compulsiva, maniaca o delirante, colérica ó furiosa, sombría ó taciturna. La forma nerviosa, en sus distintas fases, es la que predomina en las mujeres cuyos paroxismos del segundo grado se revelan por accesos de *risa convulsiva, histerioformes, epileptiformes, coreicos, maniacos*, y alguna vez por éxtasis ó cataleosis; esto no es común más que en la gente acomodada, porque las gentes bajas usan tan exageradas dosis de vino que gradualmente pasan al tercer grado.³¹²

En cualquiera de sus etapas, a Lobato le parecía un hábito nefasto el consumo de alcohol. Criticó la costumbre –que vinculaba a la influencia de modas extranjeras– de tomar bebidas

³¹¹*Ibidem*, p. 101.

³¹²*Ibidem*, p. 88-89.

alcohólicas como forma de socialización, aventurando que de continuar con esta práctica, “no será remoto ver, dentro de algunas décadas, una nueva raza decrepita y sujeta a toda la degradación que trae consigo el alcoholismo. Degradación peor que la que se obtiene a consecuencia de la degeneración de las raza por sífilis”.³¹³

La opinión que sobre el consumo de alcohol expresó José G. Lobato doce años antes de su estudio químico se fue moderando. Para 1884, el autor opinó que la ingesta de estas bebidas podía llegar a ser benéfica para el organismo en proporciones adecuadas. Aunque en su estudio químico no profundizó en el tema de los efectos provocados por el abuso en el consumo de pulque, sí enunció las diferencias entre la enfermedad del alcoholismo y la del pulquismo. Al autor le interesaba aclarar que las secuelas de esta terrible enfermedad se producían sólo por la adulteración del pulque y afectaba únicamente a las personas de clase baja. Como intentó demostrar con sus análisis químicos, el pulque adulterado nada tenía que ver con el pulque de los Llanos de Apan, siendo la principal diferencia en cuanto a sus elementos químicos, el alcohol. A lo largo de su investigación, el alcohol en el pulque se enunció como un elemento secundario de su composición, concluyendo que el pulque de las haciendas, -el originario, el bueno-, tenía apenas una “pequeña cantidad de alcohol por litro”, por lo que no se le debía atribuir “los fenómenos patológicos que produce esta bebida a los que abusan de ella”.³¹⁴

Para realizar los múltiples análisis en el laboratorio, Lobato contó con el apoyo de su alumno Ismael Martínez, que en ese mismo año presentaría su tesis para obtener el grado de médico con el título de *Breve estudio higiénico sobre el pulque*.³¹⁵ La aportación del trabajo de Martínez en el estudio del pulque fue su descripción de sus usos terapéuticos, sección que Lobato transcribió en su estudio químico. Los estudios de Martínez mostrarían con amplitud la otra cara del pulque: el pulque como alimento y medicina.

De acuerdo con los análisis que realizó Ismael Martínez, el alcohol en el pulque era apenas de 8% del total, o 79 gramos por litro. Como una persona moderada no bebía más de un cuartillo después de cada comida – que equivalía a 0,512 litros-, el individuo sólo ingería 39 gramos de alcohol que servían para excitar sus funciones digestivas y nerviosas.

³¹³ *Ibidem*, p. 100.

³¹⁴ José Guadalupe Lobato, *Estudio Químico-Industrial*, *op. cit.*, p.114.

³¹⁵ Ismael Martínez, *Breve estudio higiénico sobre el pulque*, Tesis para el examen general de medicina, cirugía y obstetricia, México, tipografía de Filomeno Mata, 1884.

Además, debido a que la dieta del mexicano tenía como base el chile, Martínez determinó que el consumo de pulque resultaba benéfico, pues gracias a la goma del pulque se podía calmar la irritación que se producía en el estómago por el chile y las sales. Por otro lado, el azúcar no transformado de la fermentada resultaba favorable a la nutrición de las personas, sobre todo la de clases bajas, quienes muchas veces no tomaban la cantidad necesaria de carnes y grasas. Por ello, propuso que el consumo de pulque de buena calidad y en cantidades moderadas se debía impulsar entre los individuos de la clase obrera, pues contribuía a su alimentación y a la restauración de sus fuerzas.

En su estudio sobre los usos terapéuticos del pulque, Martínez refirió diferentes casos patológicos en los que el uso del pulque ofreció buenos resultados, entre los que se encontraban las dispepsias acidas, las gastralgias, las enfermedades intestinales. Asimismo, recordó que las madres y las nodrizas ingerían pulque para aumentar su leche y “criar niños sanos y robustos”.³¹⁶

En fin, en la convalecencia de casi todas las enfermedades, se usa con mucha frecuencia del pulque. Las enfermedades que han producido un gran deterioro del organismo, las que han perturbado el aparato gastrointestinal, las consuntivas, acompañadas ó no de calentura, son las que reclaman el uso moderado del pulque, durante la convalecencia, á la vez que una alimentación reparadora. Todas las ventajas que se obtienen en este caso del uso de los vinos tónicos, ácidos, alcohólicos, espumosos, se hallan reunidas en el pulque, el cual además, está al alcance de las clases pobres por su baratura.³¹⁷

Todas estas bondades del pulque, llevaron a Martínez a concluir que el pulque que se producía en las haciendas era “una bebida pura y aplicable como vino medicinal”,³¹⁸ que el pulque adulterado “en las pulquerías de importancia” con agua no alteraba su bondad, siendo las verdaderas adulteraciones hechas con “sustancias nocivas” en pulquerías de “tercero y cuarto orden”. Recomendaba por ello la ingesta de esta bebida entre la clase

³¹⁶José G. Lobato, *Estudio Químico-industrial*, op. cit., p. 136.

³¹⁷*Ibidem.*, p. 136-137.

³¹⁸*Ibidem.*, p. 139.

trabajadora, siendo preferible el consumo de pulque “al alcohol de cualquiera especie de las conocidas, siendo cual fuere su procedencia”.³¹⁹

Otros derivados del maguey.

En la segunda parte de su estudio, Lobato se detuvo en identificar los productos industriales de diversas especies de maguey que se cultivaban en la República Mexicana, como el mezcal, el pulque, el vinagre, el azúcar, la goma de aguamiel y las fibras textiles. En esta sección detalló las técnicas de obtención de estos productos para mostrar las posibilidades de explotación industrial del maguey mexicano, pues recordemos, esta investigación fue realizada para exponerse en la exposición universal de Nueva Orleans.

Para la adecuada explotación del maguey se necesitaba llevar a cabo mejoras en las haciendas, introduciendo maquinaria manejada por vapor, para obtener una mayor producción y en consecuencia mayores ganancias, pues con ello la exportación de mezcal crecería. Este producto se elaboraba en diferentes estados de la República como San Luis Potosí, Guanajuato, Hidalgo, México, Oaxaca, Chiapas, Michoacán y Puebla y provenía de una variedad de maguey similar al maguey manso: el *agave potatorum* o maguey verde. Indicó las condiciones geográficas y climatológicas ideales para el cultivo de este maguey y explicó el proceso de producción de mezcal.

De acuerdo a una investigación que realizó en Guanajuato en 1879, consideró que la bebida destilada del maguey era de muy buena calidad. Incluso, el mezcal corriente llamado *chorrera* contenía una pequeña cantidad de “espíritu de vino”, predominando “un sabor raro, y sin embargo, de atractivo”.³²⁰ Debido a su bajo costo, era consumido por el pueblo bajo y los mineros. Esta bebida, “semejante a la ginebra”,³²¹ resultaba un producto vigorizante y nutritivo. Indicó que en sus observaciones sobre individuos que eran asiduos consumidores de mezcal no encontraba indicadores de alcoholismo crónico o de otras patologías que sí observaba en los consumidores de alcohol de caña. Los mineros conservaban mejor su energía con una alimentación de 10 a 12 tortillas y “con unos cuantos

³¹⁹*Ibidem.*, p. 140.

³²⁰*Ibidem.*, p. 158.

³²¹*Ibidem.*, p. 145.

chicharrones de puerco y queso, pero con la tripa llena de mezcal”, con lo que podían trabajar doce horas sin interrupción sin salir abatidos por el extenuante trabajo que realizaban. El mezcal tenía un costo muy bajo, por lo que el autor auguraba que si se realizaban las mejoras necesarias, era viable la exportación a los Estados Unidos, aprovechando la existencia del Ferrocarril Central.

El maguey es presentado en esta sección como una mina con innumerables posibilidades industriales de la que nada se desperdiciaba. Si bien el pulque y el mezcal eran ramos industriales ya establecidos a los que sólo se debía dar mayor impulso, aún faltaba trabajo e investigaciones para consolidar otros frutos del maguey; como el azúcar, que ofrecía un producto de buena calidad pero cuyo proceso de elaboración era más costoso que el del azúcar de caña. En el caso de la goma de maguey, a diferencia del estudio de Leopoldo Río de la Loza que indicó que la goma era de mala calidad, para Lobato el problema radicaba en la poca cantidad extraída, por lo que no era posible su exportación. Y sobre la fibra llamada ixtle, indicó que no era rentable; aún así, su provecho económico radicaba en su utilización como alimento para el ganado. Con el apartado sobre las posibilidades industriales del maguey mexicano, Lobato concluía su *Estudio Químico-Industrial*.

El extenso trabajo presentado por José Guadalupe Lobato en 1884 para la Exposición Universal de Nueva Orleans intentó responder a diferentes cuestionamientos sobre el pulque que existían en la época. Su objetivo fue difundir la idea de que el pulque extraído de la región de los Llanos de Apan era saludable y con amplias posibilidades para su exportación, por ello, Lobato se enfocó en mostrar los efectos positivos de esta bebida, como alimento y medicina, a partir de considerar que los elementos principales de la fermentada eran el azúcar y la goma. El contenido alcohólico del pulque sería considerado entonces, un elemento secundario.

La trayectoria intelectual de José Guadalupe Lobato revela que en sus investigaciones se preocupó por proponer una metodología que incorporara elementos de diferentes disciplinas, siendo la ciencia química una de las más desarrolladas por este

personaje. En su estudio presentado para la Exposición Universal de Nueva Órleans, pretendió mostrar con los elementos de esta ciencia, los fundamentos de la composición química del aguamiel y el pulque. Sin embargo, y a pesar de los múltiples y minuciosos análisis que llevó a cabo, no pudo determinar químicamente los promedios y las características que determinaban un buen aguamiel y un buen pulque, por lo que éstos se circunscribieron a las características aportadas por los sentidos: el olor, color, aroma y sabor.

De acuerdo a su propuesta del método químico – macroscópico, la descripción organoléptica de las sustancias era un elemento principal en el análisis químico, sin embargo, a lo largo del trabajo, el autor se esmeró por demostrar los resultados de los análisis químicos sobre múltiples muestras analizadas. Los cuadros de resultados que presentó en su trabajo buscaron demostrar la minuciosidad de su estudio y pretendieron establecer a partir de elementos cuantitativos lo que era un pulque de buena calidad, sabor o aroma; así como las etapas de la fermentación por la que pasaba un pulque, hechos que ya determinaba el paladar y saberes de consumidores, hacendados y tlachiqueros.

Desconocemos si la propuesta para exportar el pulque presentada por Lobato se llevó a cabo, así como datos sobre la recepción de este trabajo por parte de los inversionistas extranjeros. Pero en el caso de México, el *Estudio Químico-Industrial* sería referencia en las posteriores investigaciones que existieron sobre el maguey y el pulque. Se reconoció al estudio de Lobato el hecho de haber sido uno de los primeros trabajos que analizó con minuciosidad al aguamiel y el pulque.

Aunque Francisco Bulnes, en su texto *El pulque* de 1909,³²² cuestionó los resultados de los análisis químicos presentados por Lobato debido a supuestos errores cualitativos, otros científicos que escribieron en los siguientes años sobre el pulque, retomaron su trabajo. Ese sería el caso de Silvino Riquelme,³²³ quien se apoyaría en los resultados de los análisis químicos de Lobato para defender a la fermentada de los ataques que se hacían desde la prensa al consumo de pulque en 1921.

³²² Francisco Bulnes, *El pulque*. Estudio científico, México, Antigua Imprenta de Murguía, 1909.

³²³ Silvino Riquelme, “La industria pulquera: exposición presentada a la Sociedad Agrícola Mexicana”, México, Tip. Particular de la Soc. Agrícola Mexicana, 1906.

Por otro lado, desde 1880 aparece el último texto de Lobato en la *Gaceta Médica* y no volvemos a encontrar datos sobre este autor, ni siquiera en 1887, año en el que muere. En la actualidad, se reconoce a este científico por su Estudio *Químico-Industrial del pulque*, y por el hecho de haber sido el primer profesor de Higiene en la Escuela de Medicina. Queda pendiente aún estudiar los múltiples debates en los que participó Lobato, que nos mostrarán un panorama más amplio de la ciencia química en la segunda mitad del siglo XIX.³²⁴

³²⁴ El único trabajo que encontramos sobre la participación de José Lobato en un debate sobre las causas del *tifus*, es el artículo de Mauricio Tenorio, “De piojos, ratas y mexicanos”, en *Istor*, año XI, n. 41, 2010,

CONSIDERACIONES FINALES

En 1864 Manuel Payno publica su *Memoria del maguey*, que marca el inicio de una serie de investigaciones científicas para conocer al maguey y sus derivados en la segunda mitad del siglo XIX. Este trabajo se realizó ante la inminente construcción del ferrocarril que uniría los Llanos de Apan –región magueyera- con la ciudad de México. Payno invitó a realizar investigaciones detalladas sobre el maguey y su principal producto.

En el siglo XIX, los científicos mexicanos estudiarían a la planta y el pulque, que era una bebida muy popular en México sobre todo en la región central del país. El uso con fines terapéuticos de los productos del maguey contaban con una larga tradición en las regiones en que se cultivaba esta planta, sin embargo, este conocimiento debía ser regulado por medio de la ciencia. Ya no era suficiente con el conocimiento y uso ancestral del maguey y el pulque de los indígenas y las poblaciones cercanas al cultivo del maguey. Para determinar los usos médicos y para llevar a cabo la industrialización de los productos del maguey, era necesario obtener datos cuantificables y trasladar los conocimientos que existían en un lenguaje científico.

En este siglo, el saber del químico y el médico adquieren relevancia al presentarse como un saber verídico y objetivo, lo que permite a científicos participar en la regulación de asuntos que tenían que ver con la salud, y en la resolución de diferentes conflictos que se presentaban a la sociedad decimonónica. Los conocimientos químicos eran una necesidad, pues por medio de ella era posible conocer y regular las sustancias medicinales, además de permitir una mejor explotación de los recursos naturales de la nación,

En la historia del impulso de la ciencia química aparece el químico Leopoldo Río de la Loza, quien se presentó como una voz autorizada en el tema a través de su fecunda actividad pública. Río de la Loza explotaría sus conocimientos de manera prolífica pues además de participar en negocios relacionados con sustancias químicas, también se dedicó a impulsar el estudio de la química en diferentes instituciones. El trabajo de Leopoldo Río de la Loza en la formación de una generación de químicos rindió sus frutos, pues sería José

Guadalupe Lobato –uno de sus alumnos-, quien dedicaría su vida al estudio de la química. Río de la Loza y Lobato realizaron investigaciones en torno al pulque.

El análisis químico de Leopoldo Río de la Loza en 1864 demostró que la composición química del aguamiel y del pulque contenía sustancias alimenticias. Las investigaciones que en los años siguientes, indagaron sobre los usos de estas sustancias con fines terapéuticos. Se pensaba que el contenido alcohólico del pulque aumentaba al tiempo que continuaba la fermentación y era un consenso que las sustancias del pulque que debían aprovecharse por ser benéficas al organismo, eran el azúcar, la goma y las sustancias albuminoides, por lo que el contenido alcohólico se presentó como un componente secundario e incluso indeseable. Aunado a lo anterior, la adulteración de la bebida –común en los establecimientos de su expendio-, hacían que ésta tuviera menor calidad, así que los científicos intentaron establecer cuantitativamente los contenidos ideales del pulque.

El extenso trabajo presentado por José Guadalupe Lobato en 1884 para la Exposición Universal de Nueva Orleans intentó responder a diferentes cuestionamientos sobre el pulque que existían en la época. Su objetivo fue difundir la idea de que el pulque extraído de la región de los Llanos de Apan era saludable y con amplias posibilidades de exportación.

A lo largo de su trayectoria intelectual, Lobato cultivó la ciencia química para construir cuadros patológicos o determinar las propiedades de sustancias medicinales, por lo que contaba con una amplia experiencia en el desarrollo de esta profesión. Su estudio químico-industrial sobre el maguey y sus derivados le sirvió de plataforma para proponer una metodología de estudio, así como respuestas a los problemas a los que se enfrentaba el pulque. El “análisis químico-macroscópico”, fue el nombre que asignó al método de investigación que empleó y que tenía como función principal el análisis organoléptico y químico de diferentes sustancias, dejando de lado los estudios de los microorganismos. Con ello, Lobato proponía una demarcación para la ciencia química.

Los esfuerzos de los químicos en los análisis químicos del pulque intentaron determinar los elementos ideales de la composición del pulque, sin embargo, aunque las variables que intervenían en la obtención de este producto y su característica cambiante,

hicieron muy difícil esta tarea. Así, se retomaron las características aportadas por los sentidos o el saber de consumidores y productores para determinar lo que era un buen pulque: el sabor, consistencia y aroma.

El recorrido por los trabajos científicos analizados en la presente investigación fueron posibles ante el optimismo que tenían las élites intelectuales de que los argumentos científicos eran capaces de resolver diversos conflictos y que con la ayuda de ésta, era posible el crecimiento económico y social del país. La química, ciencia que se fortaleció en el siglo XIX sería una herramienta indispensable y de prestigio social para develar los secretos del maguey y el pulque, Ya no sería la tradición y la antigua historia del uso del maguey la que legitimaría su uso y el consumo del pulque, en este sentido podemos afirmar que la historia de los estudios científicos del pulque estuvo ligada al desarrollo de la ciencia química en el siglo XIX.

Sin desechar el conocimiento indígena dada su utilidad práctica, los científicos que estudiaron los derivados del maguey, buscarían contrastar los saberes que existían con los aportes de la ciencia: los mitos y leyendas quedarían supeditadas a la Historia; los nombres indígenas del maguey, a la clasificación linneana y de otros botánicos mexicanos; los usos terapéuticos indígenas, a las investigaciones de médicos reconocidos; las formas de explotación de diferentes productos de la planta a nuevas técnicas de producción y la capacidad endulzante del azúcar de maguey, así como la degustación de un buen pulque, al análisis químico de las propiedades de las diferentes sustancias.

Los estudios científicos sobre el maguey y el pulque de la segunda mitad del siglo XIX se llevaron a cabo para responder a las necesidades económicas. Payno recopiló la información que existía sobre la planta de maguey porque estaba interesado en la expansión del ferrocarril. Los estudios realizados por Leopoldo Río de la Loza para determinar la calidad del azúcar de maguey, las investigaciones médicas sobre el pulque, así como el estudio de José Lobato, sobre los diferentes productos del maguey, se realizaron para responder a las necesidades de la creciente industria pulquera de los llanos de Apan.

Río de la Loza y José Guadalupe Lobato fomentaron el estudio de la ciencia química y se presentaron como autoridades en lo que respecta a la esta ciencia, participando

en múltiples debates y realizando diferentes investigaciones, para responder e incidir en las diferentes necesidades que se presentaban a la sociedad de la época. En el caso del pulque, sus estudios legitimaron su consumo y establecieron la cantidad de los componentes del pulque y otros derivados del maguey. Sus estudios comprobaron lo que querían comprobar: que el mejor producto del maguey era el procedente de los Llanos de Apan.

Payno, Río de la Loza y Lobato realizaron sus estudios de los diferentes productos del maguey motivados por los intereses que construyeron a lo largo de su trayectoria, con la élite política y económica de su tiempo. Sus estudios aparecieron en la época en el que comenzaba el auge de las haciendas pulqueras de los Llanos de Apan, que constituirían monopolios económicos con grande influencia económica y política hasta la caída del régimen de Porfirio Díaz en 1910. Estos cambios influirían en los trabajos posteriores sobre el pulque, que se concentrarán en el producto más rentable del maguey, que era el pulque y se enfocarán en las maneras de perfeccionar e higienizar la producción de la bebida.

FUENTES UTILIZADAS

FUENTES PRIMARIAS

- Almaraz, Andrés, *Breves consideraciones del análisis químico*, Tesis ante el jurado de calificación del concurso abierto para proveer la plaza de profesor adjunto a la cátedra de análisis químico, México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1887.
- Baca, Francisco, *De Higiene. Alimentación en General. Tesis inaugural presentada al jurado de calificación para el examen profesional de Medicina y cirugía*, México, Imprenta de Vicente García Torres, 1874.
- Barragán, José, “El criptococcus del pulque” en *La Naturaleza. Periódico de la Sociedad de Historia Natural*, T. I, p. 228-233.
- Balmis, Francisco Xavier de, *Demostración de las eficaces virtudes nuevamente descubiertas en las raíces de dos plantas de Nueva-España, especies de ágave y de begonia para la curación del vicio venéreo y escrofulos*, Madrid, imprenta de la viuda de D. Joaquín Ibarra, 1794.
- Barrera, Jesús, *Del alcoholismo y algunas de sus formas*, tesis para el examen de medicina y cirugía de la escuela de medicina, México, Imprenta I. Escalante, 1870.
- Brito, Carlos, *Formulario del maestro de Farmacia don Carlos Brito para la botica que administra y está a su cargo*. Hospital General de San Pedro Puebla, 1849. Estudio introductorio, edición y notas de Ana María D. Huerta Jaramillo, México, Apoyo al desarrollo de Archivos y Bibliotecas de México, 2006.
- Bulnes, Francisco, *El pulque. Estudio científico*, México, Antigua Imprenta de Murguía, 1909.
- Desconocido, “Acta de la sesión del 23 de marzo de 1870”, *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870.
- _____, “Convocatoria. Segundo premio anual de 500 pesos”, *La Gaceta Médica de México*, México, 24 julio de 1883, pp. 312-313.
- _____, Dictamen del jurado calificador. Sobre la Memoria presentado á concurso que lleva por lema: “El hígado, reasumiendo la historia del alcoholismo en la economía, constituye también respecto del pulque el punto objetivo de sus efectos patológicos”, *Gaceta Médica de México*, Julio de 1884, pp. 410-416.
- _____, *Ensayo para la materia médica mexicana. arreglado por una comisión nombrada por la academia medico quirúrgica de esta capital que ha dispuesto se imprima por considerarlo útil*, Puebla, 1832, Oficina del hospital de S. Pedro, á cargo del C. Manuel Buen-Abad.
- _____, “Informe rendido por el secretario que suscribe acerca del trabajo de los científicos ejecutados por la Sociedad de Historia Natural, durante los años 1869 1870”, en *La Naturaleza. Periódico de la Sociedad de Historia Natural*, T. 1, pp. 391-401.
- _____, “Sociedad Entusiasta”, *El siglo XIX*, 8 de octubre de 1849.
- _____, “Sociedad Entusiasta”, *Monitor Republicano*, 4 de julio de 1849.

- _____, “Sociedad de químicos entusiastas”, *El siglo XIX*, 21 de agosto de 1850
- _____, “Sociedad de químicos entusiastas”, *El siglo XIX*, 28 de septiembre de 1850.
- Domínguez y Quintanar, Manuel, *El Alcoholismo. Su historia, causas y efectos patológicos, sociales. Su terapéutica y recursos legales para evitar el vicio*. Tesis, México, Imprenta de F. Díaz León y Santiago White, 1870.
- Flores, Francisco, *Historia de la Medicina en México*, México, Secretaria de Fomento, 1888, Tomo III.
- Frimont, Enrique A. *Lijeros apuntes sobre la embriaguez como enfermedad*, Veracruz, Imprenta del Progreso, 1873.
- “Introducción”, *El Museo Mexicano*, T. II.
- García Cubas, Antonio, *El libro de mis recuerdos: Narraciones históricas, anecdóticas y de costumbres*, México, Imprenta de Arturo García Cubas, 1904.
- García Cubas, Antonio, *Memoria para servir a la carta general de la República Mexicana*, México, Imprenta de Andrade y Escalante, 1861.
- Guerrero y Visiera, Francisco, *El vino del maguey*, tesis, México, Imprenta de Díaz de León y White, 1874.
- Herrera, Alfonso, “La farmacia y las boticas en México, en *Mundo científico*, México, núm. 1, t. 1, junio de 1877.
- Herrera, Alfonso, “Pulques medicinales”, en *Gaceta Médica de México*, Agosto de 1873, pp. 210-214.
- Lobato, José Guadalupe, “Alcoholismo”, *Gaceta Médica de México*, tomo 7, 1872.
- _____, “CRUP. Apreciaciones que por la naturaleza de la enfermedad constituyen indicaciones para la traqueotomía”, *Gaceta Médica de México*, tomo 7, 1872.
- _____, *Consideraciones generales sobre la geografía, meteorología y climatología de la zona intertropical de la república mexicana con relación a la aclimatación del Hombre*, México, Imprenta de J. M. Aguilar Ortiz, 1874, p. 26.
- _____, “Endemia de Irapuato. Química y phytographía microscópicas aplicadas al estudio de la endemia de Irapuato, atribuida a los residuos contenidos en las lamas de las haciendas de beneficio”, *Gaceta Médica de México*, tomo 4, 1869
- _____, “Ensayo histórico del Kouso”, *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870.
- _____, “Estudio higiénico sobre el tifo exemático”, *Gaceta Médica de México*, tomo 12, 1877.
- _____, *Estudio sobre las aguas medicinales del Distrito Federal*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaria de Fomento, 1884.
- _____, *Estudio sobre el reblandecimiento cerebral*, tesis, México, Imprenta de F. Díaz de León, 1871.
- _____, *Estudio químico- industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaria de Fomento, 1884.

- _____, “Higiene pública. “Arboledas, bosques y jardines”, *Gaceta Médica de México*, tomo 16, 1881, p. 251-252.
- _____, “Investigaciones sobre la naturaleza del Oidium abortificaciens, *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870.
- _____, “Maduración por atmósferas deletéreas en las labores de las minas de metales argentíferos”, *Gaceta Médica de México*, tomo 10, 1875.
- _____, “Parásitos intestinales tenioides”, *Gaceta Médica de México*, tomo 5, 1870.
- _____, “Rasgos Biográficos. Doctor Leopoldo Río de la Loza”, en *Gaceta Médica de México*, 1 de noviembre de 1876.
- _____, “Sociología en sus relaciones con la demografía y demología mexicana”, *Gaceta de México*, Tomo XV, 1880.
- Martínez, Ismael, *Breve estudio higiénico sobre el pulque*, Tesis para el examen general de medicina, cirugía y obstetricia, México, tipografía de Filomeno Mata, 1884, 54 p.
- Pasalagua, Manuel A., “De las bebidas alcohólicas y sus efectos inmediatos en México” en *Gaceta Médica de México*, 15 de agosto de 1888, pp. 37-46.
- Payno, Manuel, *Memoria sobre el maguey mexicano y sus diversos productos*, México, Imprenta de A. Boix, 1864.
- Río de la Loza, Leopoldo, “Alumbrado de gas”, en *Unión Médica de México*, México, tomo 1, pp. 97-99.
- _____, “Apuntes sobre algunos productos del maguey”, en Juan Manuel Noriega, *Escritos de Leopoldo Río de la Loza*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1911. Pp. 255-275.
- _____, *Introducción al estudio de la Química o conocimientos preliminares para facilitar el estudio de la ciencia*, México, Imprenta de J. M. Lara, 1862. 2ª. Edición.
- _____, “Azoturo de hidrogeno”, en Juan Manuel Noriega, *op. cit.*, p. 142. Originalmente se publicó en *Periódico de la Academia de Medicina*, México, 1ª. Época, t. 3, n. 1, 1838.
- _____, “Discurso pronunciado por Leopoldo Río de la Loza en el acto de Química de la Escuela Nacional de Medicina”, en *Periódico de la Escuela de Medicina el día 7 de diciembre de 1845*”, México, tomo 2, 1848, pp. 65-70.
- _____, “Falsificación del chocolate” en *Periódico de la Academia de Medicina de México*, México, 2ª. Época, T. 1, n. 9, 1843, pp. 264-264.
- _____, “La goma de Archipín”, *Gaceta Médica*, t. V, núm. 20, 1º de diciembre de 1870, pp. 317-322.
- _____, *Introducción al estudio de la química*, en Juan Manuel Noriega, *Escritos de Leopoldo Río de la Loza*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1911.
- _____, “Lenguaje científico” en *La Unión Médica de México*, México, tomo I, pp. 243-245, 1856.
- _____, “Liparolado de Estramonio”, en *Periódico de la Academia de Medicina*, México, 1ª. Época, t. 3, 1838.
- _____, “Remedios inconstantes” en *Periódico de la Academia de Medicina*, México, 1ª. Época, t. 3, n. 4, 1838.

- Riquelme, Silvino, “La industria pulquera: exposición presentada a la Sociedad Agrícola Mexicana”, México, Tip. Particular de la Soc. Agrícola Mexicana, 1906.
- Ruiz, Luis E. “Aire.- Vino.- Pulque.- Cerveza- Chocolate.- Café”, en *Gaceta Médica de México*, 15 de agosto de 1888, p. 329-339.
- Segura, José del Carmen, *El Maguey. Memoria sobre el cultivo y beneficio de sus productos*, México, Imprenta particular de la S. Agrícola Mexicana, 1901, p. 10. 4ª. Edición.
- Varios, *Nueva Farmacopea Mexicana, de la sociedad farmacéutica de México*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, Bajos de San Agustín, n. 1, 1874.

Archivo General de la Nación

- “Erección de una academia de química a expensas de los cursantes del ramo”, Archivo General de la Nación, *Justicia e Instrucción Pública*, vol. 54, f. 326-327
- “Solicitud de una cátedra de química que dirigieron al Ministerio Don Juan Ma. Rodríguez y D. J. Lobato sobre el establecimiento de una cátedra de química industrial en el Colegio de San Juan de Letrán”, 10 de junio de 1850, Archivo General de la Nación, *Justicia e Instrucción Pública*, vol. 27, f. 368.
- Comisión Mexicana para la Exposición de Nueva Orleans, *Clasificación y enumeración circunstanciada de los objetos conforme al reglamento de la Comisión deben presentarse*, México, Oficina tipográfica de la Secretaria de Fomento, 1884, p. 25-28. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f.84-90.
- *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 10
- “L’Abeille de la Nouvelle Orleans” en *La Exposición de Nueva Orleans. Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f.57.
- “La Alhambra Mexicana”, art. traducido de un periódico de Nueva Orleans, en *Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 112.
- “Los edificios mexicanos en la exposición”, traducción del *Times Democrat*, Nueva Orleans, 17 de diciembre. Publicado en *El siglo XIX* el 1 enero de 1885.
- “La exposición mexicana” en *La Exposición de Nueva Orleans. Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. traducción de art. En *L’Abeille* de Nueva Orleans, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 141-142
- “Exposición Universal de Nueva Orleans. 1884-1885. Comisión Mexicana”, en *Memoria... de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f.7.
- “Informe del representante del Comisionado Mexicano en Nueva Orleans, en *La Exposición de Nueva Orleans. Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 146-147.
- [Invitación al gobierno de México], 5 de noviembre de 1883, en *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, México, Secretaria de Fomento. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 5.
- “México en Nueva Orleans” en *Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 146-147.

- “La opinión en Nueva Orleans” en *Boletín de la Comisión Mexicana*, [s. f.]. AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 56.
- “Reglamento de la Comisión Mexicana para la Exposición Universal de Nueva Orleans”, en *Memoria de la Exposición de Nueva Orleans*, AGN, *Exposiciones extranjeras*, caja 79, exp. 1, f. 23.

FUENTES CITADAS

- Aceves Pastrana, Patricia, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011.
- Aceves Pastrana, Patricia. “La ilustración novohispana en el área farmacéutica, química y metalúrgica”, en *Cuadernos Americanos*, México, año VII, vol. 2, núm. 38, 1993, pp. 92-102.
- Aceves Pastrana, Patricia, “Hacia una farmacia nacional. La primera farmacopea del México independiente” en Patricia Aceves Pastrana, ed., *Farmacia, historia natural y química intercontinentales*, México, UAM-Xochimilco, 1995, pp. 161-177.
- Aguayo Hernández, Fernando, “Cómo convertir una empresa en una caricatura. El Ferrocarril de Tlalpan, 1865–1873”, en *Secuencia. Revistas de historia y ciencias sociales*, México, Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, n. 83, mayo-agosto 2012, pp. 74-118.
- Aguayo Hernández, Fernando, “Los ingenieros y los ferrocarriles del distrito. 1855-1873. La era de Santiago Méndez” en *Mirada Ferroviaria, revista digital*, n. 17, 3ª. Época, México, pp. 5-22.
- Azuela, Luz Fernanda y Rafael Guevara Fefer, “Las relaciones entre la comunidad científica y el poder político en México en el siglo XIX, a través del estudio de los farmacéuticos” en Patricia Aceves Pastrana, ed., *Construyendo las ciencias químicas y biológicas*. Serie. Estudios de Historia Social de las ciencias Químicas y biológicas, n. 4. México, UAM-Xochimilco, 1999, pp. 226.
- Azuela, Luz Fernanda, “Los estudios de las aguas minerales en México en el siglo XIX y su impacto sobre la ciencia y la sociedad” en Patricia Aceves Pastrana, ed., *Farmacia, historia natural y química intercontinentales*, México, UAM-Xochimilco, 1995, pp. 242-255.
- Azuela, Luz Fernanda, “Positivismo, química y método experimental en la investigación biomédica mexicana a finales del siglo XIX” en Patricia Aceves Pastrana, ed., *La química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, México, UAM-Xochimilco, 1994, pp. 255-272. P. 258
- Bellingueri, Marco, *Las haciendas de México. El caso de San Antonio Totlachaco*, México, SEP-INAH, 1880.
- Bensaude-Vincent, Bernadette, Isabelle Stengers, *A history of chemistry*, Cambridge, Mass.; London, Harvard University, c1996.
- Brito-Ramírez, A, “Cuando al cirujano lo reconocieron como médico” en *Acta Ortopédica Mexicana*, México, n. 24, Septiembre-October de 2010, pp. 359-361.
- Córdoba Ramírez, Diana Irina, “Manuel Payno Cruzado: ¿un erudito a la violeta al frente de la economía nacional?” en *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, México, núm. 46, julio-diciembre 2013, pp. 9-54.

- Córdoba Ramírez, Diana Irina, *Manuel Payno. Los derroteros de un liberal Mexicano*, El Colegio de Michoacán, México, 2006.
- Delgado Lamas, Guillermo, “Editorial. Número Conmemorativo del Cincuentenario de la Sociedad Química de México”, en *Boletín de la Sociedad Química de México*, México, 2007, 1(2), 75-76.
- Fajardo Ortiz, Guillermo, “Dr. Luis E. Ruiz (1853-1919) veracruzano, precursor de la salud pública en México”, en *Altepepaktli: salud de la comunidad*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, 2006, vol. 2, núm. 3, pp. 37-42.
- Guevara Fefer, Rafael, “Y los abuelos ¿Qué?”, *Revista Ciencias*, n. 48, México, UNAM, pp. 50-56.
- Gólcher, Erika, “Imperios y ferias mundiales: la época liberal”, en *Anuarios de Estudios Centroamericanos*, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, vol. 24. N. 1/2., 1998, pp. 75-95.
- Leal, Juan Felipe y Mario Huacuja Rountree, *Economía y sistema de haciendas en México*, México, Juan Pablos, editor, 1982.
- Martínez Barbosa, Xóchitl y Jorge Zacarías Prieto, “El papel de Río de la Loza en la Escuela de Medicina de México (1838-1876)” en Aceves, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011, pp. 77-95.
- Martínez Rodríguez, Marcela, “El proyecto colonizador de México a finales del siglo XIX: Algunas perspectivas comparativas en Latinoamérica. Secuencia [online]. 2010, n.76, pp. 101-132.
- Montemayor, Carlos, coord., *Diccionario del náhuatl. En español de México*, México, UNAM-Gobierno del D.F., 2007, p.119.
- Morales Cosme, Alba Dolores. “Río de la Loza y sus colegas: farmacéuticos de la transición (1833.1841)”, en Aceves, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011.
- Nieto Galán, Agustí, “¿Para qué sirve la historia de la Química?”, en José Antonio Chamizo, coord., *Historia y Filosofía de la química. Aportes a la enseñanza*, México, UNAM, s. XXI editores, 2010, pp. 15-38
- Noriega, Juan Manuel *Escritos de Leopoldo Río de la Loza*, México, Imprenta de Ignacio Escalante, 1911.
- Olea Franco, Rafael, “De una singular leche alabastrina: el pulque en la literatura del siglo XIX”. En *Literatura Mexicana*, XXI, 2, 2010.
- Ochoterena, I, dir., *Estudios efectuados por el instituto de Biología en el Valle del Mezquital*, México, UNAM, 1937.
- Ortiz Reynoso, Mariana, *Las tesis de farmacia del siglo XIX mexicano*, México, UAM-X, 2002.
- Ortiz Reynoso, Mariana, “Leopoldo Río de la Loza y la Legislación farmacéutica Mexicana” en: Patricia Aceves Pastrana, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011.

- Payno Manuel, *Los bandidos de Río Frío*, México, Editorial Mexicanos Unidos, ed. 2002.
- Payno, Manuel, *Manuel Payno*, Obras completas. Panorama de México, vol. V, compilación, notas y prólogo de Álvaro Matute, presentación de Boris Rosen Jélomer, México, Dirección General de Publicaciones del CONACULTA, 1999.
- Pi-Suñer Llorens, “Manuel Payno y el problema de la deuda española (1848-1862)”, en *Historia Mexicana*, Colegio de México, México, núm. 44, 1994, pp. 37-72.
- Ramírez Rodríguez, Rodolfo, *El maguey y el pulque: Memoria y tradición convertidas en Historia*, 1884-1993, México, BUAP, (tesis), 2004.
- Rendón Garcini, Ricardo. *Dos haciendas pulqueras en Tlaxcala. 1857-1884*, Universidad Iberoamericana, gobierno el estado de Tlaxcala, México, 1990.
- Rodríguez, Martha Eugenia, “Principales cambios curriculares en los estudios médico farmacéuticos, 1833-1876, en Aceves, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011.
- Rodríguez Prampolini, Ida *La crítica del arte en México en el siglo XIX*, México, UNAM-III, 1997, v. III.
- Ramírez Rancaño, Mario. *El rey del pulque. Ignacio Torres Adalid y la industria pulquera*, México, UNAM-IIS, Quinta Chilla ediciones, 2012.
- Ruy Pérez Tamayo, *Acerca de Minerva*, México, FCE, 1986. Disponible en http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/40/htm/sec_17.htm. (Consultado 15 julio de 2014).
- Saladino García, Alberto, “Leopoldo Río de la Loza: paradigma del científico latinoamericano del siglo XIX” en Patricia Aceves Pastrana, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011, pp. 49-63.
- Schifter Aceves, Liliana, “Las aportaciones de Leopoldo Río de la Liza a las dos primeras ediciones de la *Farmacopea Mexicana*”, en Aceves Pastrana, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011, pp. 202-233.
- Summer, James, *Brewing Science, Technology and Print, 1700-1800*, Science and Culture in the Nineteenth Century, 19., Pickering & Chatto Publishers, 2013
- Tenorio Trillo, Mauricio, *Artifugio de la nación moderna. México en las exposiciones universales 1880-1930*, México, FCE, 1998.
- Tenorio Trillo, Mauricio, “De piojos, ratas y mexicanos”, en *Istor*, año XI, n. 41, 2010.
- Trabulse, Elías, *Historia de la ciencia en México*, México, CONACYT, FCE, 1983, v.1.
- Urbán Martínez, Guadalupe, *La obra científica del Doctor Leopoldo Río de la Loza*, México, UAM-X, 2000.

- Vargas Domínguez, Joel, *Alimentar el cuerpo social: ciencia, dieta y control en México durante el Porfiriato*, México, UNAM, tesis de Maestría, 2011.
- Vasconcelos, José, “Aristocracia pulquera”, en *El Maestro. Revista de cultura Nacional*, México, n. III, 1º de junio de 1921, pp. 215-217.
- Viesca, Carlos, “Leopoldo Río de la loza y la Química Médica”, en Aceves, coord., *Leopoldo Río de la Loza y su tiempo, la construcción de la ciencia nacional*, México, UAM-X, 2011.
- Viqueira, Juan Pedro, *Relajados y reprimidos*, México, FCE, 1987.

Archivos y bibliotecas consultados

- Archivo General de la Nación
- Archivo Histórico de la Antigua Escuela de Medicina
- Biblioteca Histórico-Médica Nicolás León.
- Biblioteca Nacional de México.
- Biblioteca del Instituto de Investigaciones Históricas “Dr. José María Luis Mora”.
- Hemeroteca Nacional de México.
- Hemeroteca Nacional Digital de México.
-