

# ***El Plano del Estado de México de 1848:* una imagen emblemática del territorio mexiquense**

*The Map of the State of Mexico of 1848:  
An Emblematic Image of the Mexiquense Territory*

MIGUEL ÁNGEL FLORES GUTIÉRREZ\*

Recepción: 12 de enero de 2021

ISSN (impreso): 1665-8973

Aceptación: 5 de marzo de 2021

ISSN (digital): en trámite

DOI: <https://doi.org/10.25009/urhsc.v0i38.2707>

## *Resumen:*

En la Mapoteca Manuel Orozco y Berra se localiza el *Plano del Estado de México* dibujado en 1848 por Juan Orozco, documento que contiene la representación del territorio primigenio del Estado de México, entidad constituida en 1824 con base en la antigua intendencia de México. El mapa tiene su origen en las operaciones científicas conducidas por Tomás Ramón del Moral entre 1827 y 1833, basadas en métodos geodésicos. Esta experiencia fue única en su tipo por tratarse de la primera carta geográfica estatal antes de que se institucionalizaran este tipo de trabajos en el país. El propósito de este artículo es ofrecer, desde una nueva mirada interpretativa de los mapas, un panorama sobre el desarrollo de las actividades por parte de la comisión encargada de formar el plano general del Estado de México y el significado del producto; asimismo, revelar cómo es que el alumno de minería, Juan Orozco, la dio a conocer y bajo qué circunstancias lo hizo.

*Palabras clave:* Mapa, cartografía, geodesia, territorio, contexto, significado.

\* Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México, e-mail: 59fgma@gmail.com.



*Abstract:*

In the Manuel Orozco y Berra Map Library the *Plano del Estado de México*, is located. Drawn in 1848 by Juan Orozco, a mining student, it is a document which contains the first complete representation of the original territory of the Estate of Mexico, an entity constituted in 1824 based on the former Intendancy of Mexico. The map has its origins in Tomás Ramón del Moral's scientific measurements carried out between 1827 and 1833, based on geodesic methods. This experience was unique since it was the first state geographical chart before this type of work was institutionalized in the country. The purpose of the article is to provide, from a new interpretive perspective of the maps, an overview of the development of the activities of the commission responsible for forming the general mapping of the State of Mexico and the significance of the finished product; at the same time it explores the circumstances under which Juan Orozco labored and how he subsequently made his work public.

*Key words:* Map, mapping, geodesy, territory, context, meanin.

## INTRODUCCIÓN

**E**N LA MAPOTECA MANUEL OROZCO Y BERRA se resguarda el *Plano del Estado de México levantado en los años de 1828 y 29 por la comisión científica que fué a cargo del perito facultativo de minas Tomás Ramón del Moral, catedrático de geodesia y delineación del Colegio Nacional de Minería. Copia refundida y dedicada al mismo Colegio por el alumno Juan Orozco, fechado en noviembre de 1848.*

Este documento cartográfico guarda especial relevancia por dos razones. Primera, en él está comprendido el territorio primigenio del Estado de México desde que se erigió en 1824 —unos 100 000 kilómetros cuadrados aproximadamente—, que iba, de norte a sur, desde Huejutla, en la Huasteca, hasta Acapulco, en la costa del océano Pacífico. El material, por tanto, da cuenta de la gran jurisdicción espacial con la que inició su vida política esta entidad federativa, que luego sufriría varias pérdidas durante el siglo XIX.

La segunda razón, no menos importante, y en la que centrarán su atención las siguientes notas, es que dicho plano estatal tuvo como origen los trabajos que encabezó Tomás Ramón del Moral (1789-1847)

para levantar la información geográfica a lo largo y ancho del entonces ámbito mexiquense. Tal proceso no se redujo a sólo el tiempo marcado, sino que tuvo lugar desde finales de 1827 y hasta mediados de 1833, periodo que abarcó las actividades en campo durante los tres años iniciales y el resto para realizar lo conducente en gabinete. Esta experiencia fue única en su tipo, pues se trató del primer mapa concluido dentro del conjunto de estados de la federación, y además se formó mediante operaciones geodésicas —triangulaciones— como nunca antes se habían ejecutado durante la época novohispana ni en los nacientes años del México emancipado.

Reproducciones del documento objeto de estudio es posible localizarlas al interior de algunas obras contemporáneas, como *Cartografía militar mexicana*, editada en 2010 por la Secretaría de la Defensa Nacional para ejemplificar algunos aportes de los facultativos del Colegio de Minería en la cartografía de la época independiente;<sup>1</sup> así también, en el *Atlas histórico del Estado de México* de Omar Olivares Sandoval, publicado en 2013, con cuya imagen el autor plantea que probablemente es el único material que fue trazado tomando como base el original que dibujó Del Moral,<sup>2</sup> y más recientemente, en *Comisión Geográfico-Exploradora 1878-1914*, edición de 2017 de la Mapoteca Manuel Orozco y Berra, para ilustrar el contexto de la cartografía en el siglo XIX.<sup>3</sup> Sin embargo, lo que aportan estas obras es insuficiente para vislumbrar las peculiaridades de la representación y su importancia específica para la historia de la cartografía mexicana.

El propósito del presente artículo es ofrecer, desde una nueva mirada interpretativa de los mapas, un panorama sobre el desarrollo de las tareas científicas en el Estado de México que dieron origen a la producción cartográfica de su territorio. Para tal efecto, se propone desplegar un posicionamiento teórico con base en el concepto *mapa antiguo* aplicado al material que se indica; asimismo, se ensaya lo concerniente al significado de éste, para lo cual es importante revisar el contexto histórico en el que se oficializó la puesta en marcha del levantamiento y los resultados gráfi-

<sup>1</sup> SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL, 2010, p. 74.

<sup>2</sup> OLIVARES SANDOVAL, 2013, pp. 55 y 58.

<sup>3</sup> TREVIÑO, 2017, p. 20.

cos obtenidos —que luego sirvieron a Juan Orozco para formar la imagen—, y, por último, se revisan sus características.

Cabe advertir que existe una diferencia temporal de 15 años entre la conclusión de las actividades por parte de la misión académica y la aparición de la hoja en cuestión, y más aún en torno a su publicación a través de medios mecánicos, ocurrida hasta 1852; se tratará de explicar cuáles fueron las razones de ello. Otro tema adicional es revelar cómo es que el alumno de minería, Juan Orozco, la dio a conocer y bajo qué circunstancias lo hizo; así también, explicar la razón por la que no trascendió como la representación cartográfica que las autoridades mexiquenses esperaban.

## CONSIDERACIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS SOBRE EL MAPA OBJETO DE ESTUDIO

Desde 1824, año de creación del Estado de México, ya se instaba entre las autoridades locales sobre la necesidad de contar con una carta geográfica del territorio. La historia sobre tal documento involucra diversos hechos; entre otros, la promulgación de ciertos decretos emanados del poder público, las cualidades científicas del compromiso a desarrollar y los actores que participaron en él, así como las labores de edición, etc. Un momento que conviene advertir, es que la producción gráfica que nos compete se ubica en la etapa fundacional del Estado mexicano, en donde apremiaba identificar las características del país y de cada entidad en particular, de modo que era esencial distinguir límites, forma, extensión y contenido del espacio y así poder asumir la respectiva territorialidad.

Es oportuno señalar que el mapa, al igual que otras representaciones similares, es un constructo cultural, por lo que es interesante mirar los contextos social y político para entender las razones específicas que implicaron su confección. Para entender la relevancia de la originaria imagen cartográfica del Estado de México median dos variables fundamentales: por una parte, los recursos humanos con la capacidad acreditada para realizar levantamientos de información en campo de este calibre, que luego se tradujeran en trazos confiables; por otra, el carácter del territorio, que

conllevaba la definición de la ruta para acometer las observaciones, los límites con otras unidades políticas y el contenido de la extensión a cubrir, para ese tiempo aún ignota.

Ambas variables es posible concebirlas mediante la exploración del ambiente en la que se generó el material, lo que ayuda también a descubrir su significado —simbolismo—. Uno de los autores que abrió camino para acometer este tipo de trabajos de percepción fue el historiador John Brian Harley (1932-1991),<sup>4</sup> quien en su propuesta sugería revisar el perfil del individuo que elaboró determinado mapa y el origen e intención con la que se levantó y trazó. Así, entonces, es interesante revisar la historia del mapa, pues revela información importante sobre su naturaleza. Una primera consideración es que los materiales cartográficos poseen textualidad, es decir, los signos —iconos, números, letras y colores— constituyen su lenguaje. De manera que, a semejanza de los libros, son construcciones sociales con significados sujetos a interpretación, y de esta forma se pueden reconocer sus cualidades narrativas.<sup>5</sup> Los mapas son ricas fuentes de información, ya que contienen datos no sólo sobre el espacio mostrado, sino también noticias implícitas y manifiestas sobre su ser y, tal vez, sobre el contexto en el que surgieron. Justamente, revisar el contexto es una posibilidad viable para advertir la razón por la que se emprendieron las actividades en campo y se generó determinada representación, preguntarse por qué ciertos personajes emergen y bajo qué condiciones intervienen.<sup>6</sup> Como objetos textuales los mapas son retóricos, planteaba Harley,<sup>7</sup> lo que conlleva a que la imagen, trasladada a una forma verbal, sirva para deleitar —arte—, aunque también la retórica es una forma elocuente y eficiente de persuadir o conmover. Por tanto, los mapas son instrumentos de comunicación que contienen un cúmulo de saberes, en esencia sobre el poder y el comportamiento social.<sup>8</sup>

<sup>4</sup> HARLEY, 2005.

<sup>5</sup> Una categoría afín al tema del significado cartográfico es *intertextualidad*, donde entran en juego los signos, el contexto y una secuencia lógica del discurso (causas y efectos, evidencias, etcétera).

<sup>6</sup> Harley proponía, como parte de su metodología, no sólo revisar la iconografía del mapa, sino también el contexto social para entender su significado, basado en la propuesta de Erwin Panofsky.

<sup>7</sup> HARLEY, 2005, p. 201.

<sup>8</sup> MENDOZA, 2013, p. 172.

Una segunda idea es que los mapas no son documentos neutrales. Al respecto, señala el teórico alemán Karl Schlögel, tienen autor o autoría, están ligados a un momento histórico, son producciones científicas e ideológicas y con frecuencia entrañan relaciones de poder o son instrumentos políticos.<sup>9</sup> La pregunta es si todas las representaciones del espacio tienen ese perfil o sólo algunas. Para resolver este dilema conviene revisar su especificidad histórica, tratando de entender su significado desde la comprensión del pasado. El propio Harley esbozaba que los historiadores a menudo utilizan documentos cartográficos, lo que no quiere decir que los comprendan a cabalidad.<sup>10</sup> Bajo esta premisa, el académico inglés trazaba las líneas para acometer los estudios sobre los mapas antiguos y así destacar su importancia como construcciones culturales.

Análogos a los planteamientos de Harley están los de la especialista argentina Carla Lois, quien coincide en que la interpretación de los mapas enriquece su valor histórico, pues representan mucho más que una porción de la superficie terrestre, y en que descifrarlos requiere operaciones intelectuales y modalidades de apropiación visual que no pueden limitarse a la decodificación de los íconos consignados en la leyenda.<sup>11</sup> En efecto, el material cartográfico no se ajusta como mera herramienta auxiliar para el estudio de la geografía, sino que los mapas pueden convertirse en objetos de estudio en los que afloraría un nuevo saber, como lo es el significado de la imagen. Aquí entran en juego disciplinas como la iconografía, la historia, la ciencia política, etc., para alcanzar con esta interconexión lo que podría denominarse *razonamiento cartográfico*; un ejercicio de abstracción que luego se traduciría en conocimiento social de las representaciones cartográficas.<sup>12</sup> O como señalara Karl Schlögel: “Mapas viejos en situaciones nuevas no son inútiles”.<sup>13</sup>

El simbolismo del plano, intención del presente artículo, puede verse en dos perspectivas contextuales: la primera tiene que ver con la importancia política de su construcción —pues se trataba de la original representación

<sup>9</sup> SCHLÖGEL, 2007, p. 94.

<sup>10</sup> HARLEY, 2005, p. 59.

<sup>11</sup> LOIS, 2000, p. 99.

<sup>12</sup> HARLEY, 2005, pp. 142 y 202; SCHLÖGEL, 2007, pp. 95-97.

<sup>13</sup> SCHLÖGEL, 2007, p. 89.



FIGURA 1. Plano del Estado de México dibujado por Juan Orozco, 1848.

FUENTE: Mapoteca Manuel Orozco y Berra, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), varilla CGMEX01 con el número clasificador 2243-CGE-7251-A.

cartográfica del territorio del Estado de México desde que el país surge como una realidad libre— y con la entidad como parte de la federación a raíz de la promulgación de la primera Constitución, la de 1824; por su parte, el plano dibujado por Orozco capta, legítimamente, el producto de las operaciones científicas abocadas a obtener esa imagen territorial del estado. La segunda visión es relativa al momento en que este personaje presentó el pliego —tal vez sin tener conciencia de su relevancia política pues aún no se realizaba su edición oficial—, que fue para honrar a Tomás del Moral, fallecido el año anterior, en razón de que de él recibió importantes nociones sobre la elaboración de cuerpos cartográficos, y aprovechó la ocasión, con la reapertura del Colegio,<sup>14</sup> para mostrar el resultado realizado por este facultativo en el Estado de México (véase Figura 1).

### EL *PLANO DEL ESTADO DE MÉXICO*, 1848

Harley asumía que el significado de los mapas está en correspondencia con el propósito y condiciones bajo las cuales se elaboraron, lo que puede incluir intereses, ciertos personajes y un contexto específico. Para el caso que nos ocupa será de gran utilidad revisar la cartela del material, pues contiene referencias importantes sobre su esencia. A ésta la constituyen 15 líneas originales con variada caligrafía y bellamente decorada con viñetas (véase Figura 2).

El primer enunciado hace alusión al carácter gráfico de la hoja, “Plano del Estado de México”. La trama del documento comienza con la Constitución promulgada en 1824, norma básica de gobierno en donde se estableció la integración del país en unidades político-administrativas, siendo una de ellas el Estado de México. A partir de entonces, cuando éste se erigió dentro del sistema republicano federal, surgió la necesidad de contar con su carta geográfica particular. Es apropiado indicar que el territorio mexiquense, con el que inició su existencia institucional, fue el heredado de la intendencia de México, creada en 1786, que se extendía, según el barón de Humboldt, en una superficie aproximada de 5 927 leguas

<sup>14</sup> La Ciudad de México y en particular el Colegio de Minería sufrieron el asedio norteamericano durante la invasión en 1847.

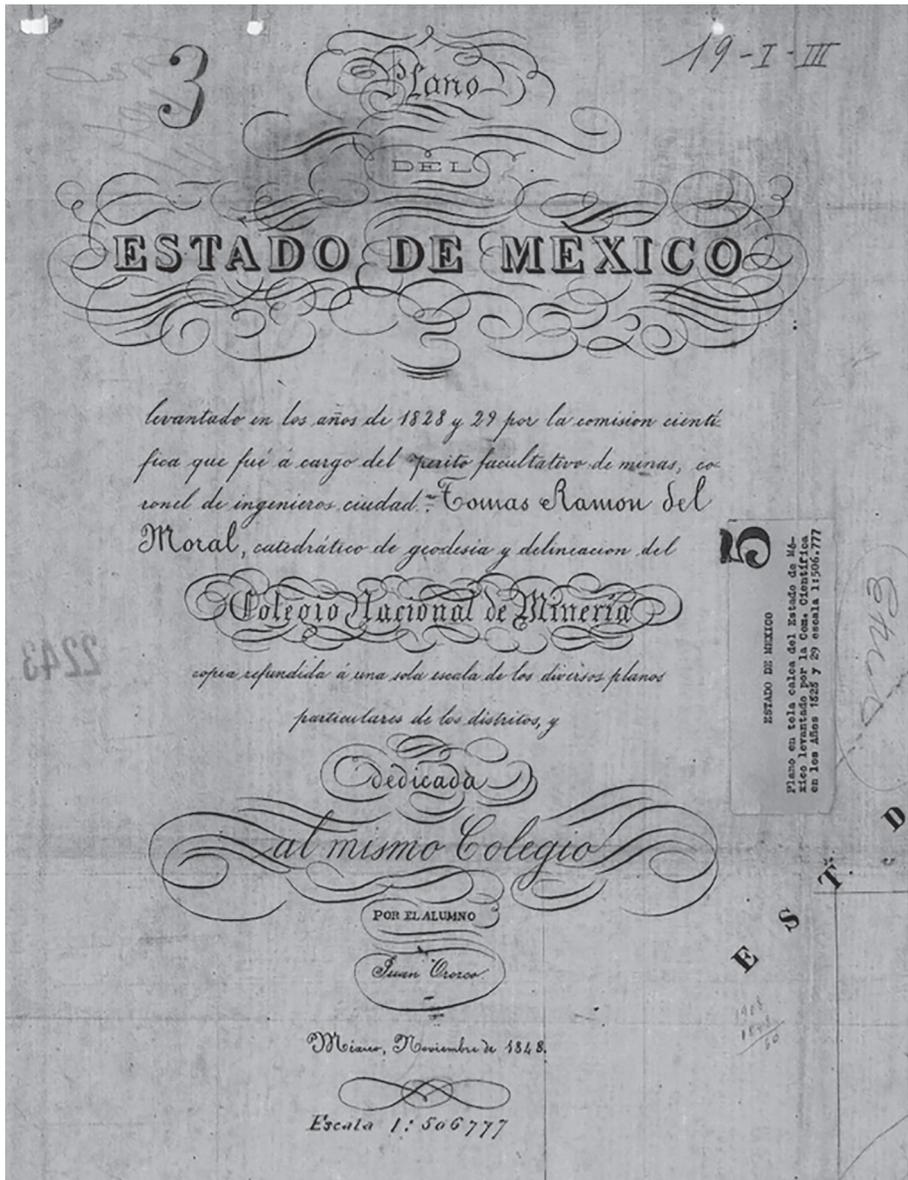


FIGURA 2. Cartela del Plano del Estado de México dibujado por Juan Orozco, 1848.

cuadradas de 25 al grado (unos 116 842 kilómetros cuadrados),<sup>15</sup> demarcación que tenía como sede política a la Ciudad de México.<sup>16</sup> Escasas eran las noticias disponibles sobre la realidad espacial de la naciente entidad federativa que pudieran servir para una adecuada administración pública, por lo que se recurría, con frecuencia, a datos estadísticos y descripciones aportadas por el sabio alemán en los primeros años del siglo XIX y a mapas generales de la otrora Nueva España.<sup>17</sup>

Otro de los factores que detonaron el requerimiento urgente de contar con una carta geográfica, en lo posible detallada y precisa de la entidad, que definiera sus términos con otras unidades y permitiera estar al tanto de su perímetro y forma territorial, así como de su contenido natural y social, fue la creación del Distrito Federal, en cuyo seno estaba la Ciudad de México, lo que orilló a que el Estado de México se quedara, en un momento dado, sin capital.<sup>18</sup> Las agudas discusiones en el Congreso general en relación con la ubicación de la sede del poder federal se inclinaron, finalmente, hacia la Ciudad de México, a la que había que dotar de una jurisdicción territorial.<sup>19</sup> La creación de tal distrito se efectuó mediante la Ley de 18 de noviembre de 1824, en la que se prescribía que el lugar de residencia de los supremos poderes sería tal urbe y que su territorio abarcaría un círculo cuyo centro se establecería en la plaza mayor de ese lugar y tendría un radio de dos leguas (unos 220 kilómetros

<sup>15</sup> HUMBOLDT, 2014, p. 109. La provincia de Querétaro, antes integrada a la intendencia de México, se separó en 1823 por el decreto del 22 de agosto, y se erigió como entidad reconocida en la *Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos* de 1824.

<sup>16</sup> En la *Real ordenanza para el establecimiento e instrucción de intendencias de ejército y provincia de la Nueva España*, emitida por el rey Carlos III, se prescribía que las intendencias se identificarían con el nombre de la ciudad que hubiese de ser su capital. GUTIÉRREZ, 1990, p. 92.

<sup>17</sup> Uno de los materiales cartográficos empleados fue el *A new map of Mexico and adjacent provinces compiled from original documents by A. Arrowsmith, 1810* (Mapoteca Manuel Orozco y Berra, varilla OYBRM03, No. Clasificador 1052-OYB-0-C), con el que podía determinarse que el Estado de México se ubicaba entre los 16°35' y los 21°08' de latitud norte, y entre los 97°57' y 103°47' de longitud oeste de Greenwich, con una superficie "que podía calcularse en cerca de 5 142 leguas de 25 al grado [101 367 kilómetros cuadrados]..." H. Poder Legislativo del Estado de México, Secretaría de Asuntos Parlamentarios, Biblioteca "Dr. José María Luis Mora" (Archivo del Poder Legislativo), Congreso Constituyente y Congreso Constitucional, serie E, volumen 30, expediente 220. Secretaría del Congreso del Estado, año de 1826, No. 225, "Memoria del gobernador de este estado sobre los ramos que son a su cargo", foja 8 vuelta.

<sup>18</sup> El Estado de México, al momento de su erección como Estado Libre y Soberano, empezó su vida teniendo como sede a la antigua capital virreinal.

<sup>19</sup> Una de las opciones de capital de la república era la ciudad de Querétaro.

cuadrados).<sup>20</sup> Esta situación política llevó a que la administración del Estado de México, hasta que no se resolviera el problema de su nuevo asiento, compartiera un tiempo el espacio de la sede del gobierno federal. Más adelante, y de manera momentánea, la capital mexiquense se ubicó en Texcoco hacia 1827.<sup>21</sup>

Lo importante, dadas las condiciones prevaletientes, era definir con claridad los límites territoriales entre ambas unidades políticas; pero también, desde un viso positivo, hacer valer la vecindad con la ciudad capital de la federación, cualidad que ninguna otra entidad tenía. Lorenzo de Zavala, gobernador en aquel entonces expresaba:

El Gobierno del Estado de México ha conservado la mejor armonía con los de los otros de la federación [...]. La situación del Estado de México, su población y sus riquezas, le dan un poderoso influjo en la dirección de los negocios públicos que afectan a toda la confederación, y se puede decir que su ejemplo es de una grande importancia en la resolución de los graves asuntos que se presentan. Rodeando al Distrito Federal, punto desde donde parten las más importantes providencias, y colindando con seis Estados [Veracruz, San Luis Potosí, Puebla, Michoacán, Querétaro y Guanajuato], tiene necesariamente relaciones más estensas [*sic*] y de mayor interés que ninguno de ellos, lo que consiguientemente le da importancia política.<sup>22</sup>

Con la *Ley orgánica provisional para el arreglo del estado libre y soberano de México*, ya sin las municipalidades cedidas para conformar al Distrito Federal, se estableció que la noble entidad se dividiría en ocho distritos de las prefecturas con sus respectivos partidos (Cuadro 1).<sup>23</sup>

<sup>20</sup> DUBLÁN Y LOZANO, 1876, ts. I-II, p. 743.

<sup>21</sup> En 1828 la capital se estableció en Tlalpan (San Agustín de las Cuevas) y, para 1830, en la ciudad de Toluca, su sede definitiva.

<sup>22</sup> Gobierno del Estado de México, Secretaría de Cultura, Biblioteca Pública Central, fondo reservado (en adelante GEM-SC-BPC-fr.), *Memoria en que el Gobierno del Estado libre de México* [en la persona de Lorenzo de Zavala], *da cuenta al Segundo Congreso Constitucional, de todos los ramos que han sido a su cargo en el año económico ocurrido desde [el] 16 de octubre de 1828, hasta [el] 15 de igual mes de 1829*, presentada el 20 de marzo de 1829, p. 7.

<sup>23</sup> Un partido era una jurisdicción menor que tenía como sede un pueblo principal. La suma de municipalidades, por su parte, alcanzaba un total de 182.

CUADRO 1  
PREFECTURAS Y PARTIDOS EN 1825

<i>Prefecturas</i>	<i>Partidos</i>
Acapulco	Acapulco
	Chilapa
	Tixtla
	Técpán
Huejutla	Huejutla
	Zacualtipán
	Yahualica
Cuernavaca	Cuernavaca
	Cuautla
	Jonacatepec
México	Chalco
	San Agustín de las Cuevas
	Cuautitlán
	Zumpango
	Texcoco
	Tlalnepantla
	Teotihuacan
Taxco	Taxco
	Ajuchitlán
	Temascaltepec
	Tejupilco
	Sultepec
	Zacualpan
Toluca	Toluca
	Ixtlahuaca
	Tenango del Valle
	Tenancingo
Tula	Tula
	Actopan
	Huichapan
	Ixmiquilpan
	Jilotepec
	Zimapán

*(Continúa)*

<i>Prefecturas</i>	<i>Partidos</i>
Tulancingo	Tulancingo
	Pachuca
	Apan

FUENTE: GEM-SC-BPC-fr., *Memoria en que el Gobierno del Estado libre de México da cuenta de los ramos de su administración al Congreso del mismo Estado*, 1825.

Durante varios meses los problemas de límites entre el Estado de México y el Distrito Federal fueron constantes, hasta que Lorenzo de Zavala propuso a Tomás Ramón del Moral, profesor y perito del Colegio de Minería, para que examinara el asunto. Este facultativo opinó que las dos leguas de radio del círculo territorial de la capital del país debían medirse sobre el terreno. El apuro era que, una vez delimitada la figura geométrica, el gobierno estatal, a través de su Poder Ejecutivo y el Congreso local, pudiesen evitar otra merma y perfilar de manera gráfica, por medio de un mapa, los límites del espacio político del Estado de México. El encargo de esta representación estatal, atendiendo la sugerencia de hacer el trabajo en campo, se lo confió Zavala, precisamente, al académico de Minería.<sup>24</sup>

La referencia al profesor nos conduce a las siguientes líneas de la cartela: “[...] levantado en los años 1828 y 29 por la comisión científica que fue a cargo del perito facultativo de minas, coronel de ingenieros ciudadano Tomás Ramón del Moral, catedrático de geodesia y delineación del Colegio Nacional de Minería”. Este conjunto de palabras entraña varias circunstancias, como el comienzo y ejecución de los encargos científicos y la personalidad del director de la empresa. Todo ello permite apreciar la calidad de las actividades, no sólo en lo que atañe a la conveniencia política de que la entidad consiguiera su imagen territorial, sino también a la contribución de este personaje a la cartografía mexicana.

El 28 de abril de 1827, el Congreso del Estado de México ordenó la integración de un presupuesto para respaldar la formación de la estadística y del plano topográfico; más tarde, el 4 de octubre de ese año se decretó el inicio de los trabajos, que quedarían bajo la responsabilidad de

<sup>24</sup> FLORES, 2020, p. 67.

Del Moral, autorizándole 20 mil pesos iniciales para la compra de instrumentos, sueldos y otros gastos necesarios.<sup>25</sup> Las actividades geográficas comprenderían diversos rubros, como la determinación de la longitud del meridiano de México, diversas latitudes y altitudes, descripciones sobre el aspecto físico general del territorio, ubicación de localidades, caminos, lagos y ríos. El comisionado, una vez enterado de la clase y magnitud de la encomienda, reunió a un equipo de peritos calificados para que le acompañaran en las operaciones en tan inmenso territorio: Joaquín Velázquez de León, Agustín Arellano, Luciano Castañeda, Ignacio Alcocer y Lino Luna, además de otros auxiliares entre los que se contaban un dibujante y algunos mozos.<sup>26</sup>

Dada la magnitud del área a cubrir, el grupo de especialistas se planteó el uso de la geodesia, disciplina científica dedicada a estudiar la forma y las dimensiones de la Tierra. Una de las utilidades de este conocimiento, dedicado a la cartografía, es la determinación de la posición de puntos sobre la superficie terrestre mediante la latitud, la longitud y la altitud. La objetivación de estas coordenadas sobre el terreno se desprendía de la conformación de redes geodésicas, apoyadas en su definición y trazo en triangulaciones. Esta aplicación la propuso por primera vez, en 1553, el holandés Regnier Gemma Frisius, y consistía en medir, cuidadosamente, la longitud de una línea de base —de uno o dos kilómetros—; con sus extremos y en un punto significativo de la zona, tender un triángulo y así, con el uso de la trigonometría, apoyarse para determinar vértices, ángulos y longitud de los lados de las figuras que fuesen resultando. Con este procedimiento, y con la ayuda de observaciones astronómicas, se podía encadenar una serie de triángulos para cubrir una determinada zona.<sup>27</sup> Más tarde alcanzó gran celebridad el trabajo de la familia Cassini para levantar el plano de Francia, cuyo objetivo era obtener la representación del reino encabezado por Luis XV en el siglo XVIII. Se trataba de

<sup>25</sup> Posteriormente, con el decreto número 192, el Congreso mexiquense autorizó otros diez mil pesos para la conclusión de las tareas.

<sup>26</sup> Archivo del Poder Legislativo, Asamblea de la Junta Departamental 1835-1846, serie E, vol. 142, exp. 266, Secretaría de la Excelentísima Asamblea Departamental de México, año de 1843, “Documentos relativos a los gastos que erogó don Tomás Ramón del Moral en la formación de la estadística del Departamento”.

<sup>27</sup> SELLÉS, 1994, p. 137.

formar una imagen cartográfica a través de mediciones angulares del territorio y así obtener un mapa lo más preciso posible. Esta empresa se desarrolló durante más de cincuenta años y se completó con la configuración de alrededor de 800 triángulos y sus correspondientes cálculos trigonométricos.<sup>28</sup>

En tierras americanas una experiencia interesante fue la que desplegaron Jorge Juan y Antonio de Ulloa, conocida como la expedición geodésica hispano-francesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII, que atendería el tema de la forma de la Tierra desde un par de nociones: que el planeta estaba achatado por el Ecuador o bien por los polos, lo que puso en juego dos concepciones cosmológicas, la newtoniana y la cartesiana. Si bien medir y situar fueron actos primordiales para resolver el enigma, lo era también la generación de datos para los intereses hispánicos en ultramar.<sup>29</sup> En Nueva España, por otra parte, no faltaron ilustrados aptos para medir y entender la naturaleza del terreno: Joaquín Velázquez de León armó, en 1773, una cadena de 14 triangulaciones en el Valle de México, que iba desde el Peñón de los Baños hasta la cima del Sincoque;<sup>30</sup> Miguel Constanzó y Diego García Conde, ingenieros militares de origen ibérico, hicieron en 1797 un levantamiento geodésico en Veracruz para apoyar un proyecto de defensa militar contra las fuerzas inglesas.<sup>31</sup> Otros actores como Luis Martín, Ignacio Castera y Juan José Oteyza emprendieron, asimismo, estudios notables.<sup>32</sup> En los primeros años del siglo XIX las notas de Alejandro de Humboldt sobre la importancia de la geodesia, y así dotar de exactitud a las realizaciones cartográficas, fueron muy apreciables:

Si los planos de todos los países estuvieran levantados trigonométricamente, si los triángulos estuviesen bien sujetos al punto del Oriente, y si los extremos de la cadena se hallasen fijados por medio de observaciones astronómicas de igual exactitud, la construcción de los mapas se reduciría a una operación puramente gráfica y manual; pero hay mucho que hacer todavía para que lleguen a este estado nuestros conoci-

<sup>28</sup> SÁNCHEZ, 2017, p. 44.

<sup>29</sup> LAFUENTE y MAZUECOS, 1987, p. 8.

<sup>30</sup> HUMBOLDT, 2003, pp. 61-63.

<sup>31</sup> HUMBOLDT, 2003, p. 67; MONCADA, 1994, pp. 164-165.

<sup>32</sup> ORTEGA, 2014, pp. CXXXII-CXXXVI.

mientos, y la sagacidad de los geógrafos tendrá por mucho tiempo motivo de ejercitarse sobre lo que aún está dudoso.<sup>33</sup>

Las experiencias novohispanas en la materia no eran abundantes ni tampoco abarcaron grandes espacios o jurisdicciones completas. Como se estima, el reto de la comisión científica en el Estado de México era mayúsculo, pues sería la primera práctica mexicana que se extendería en una magna superficie. Respecto a las operaciones a efectuarse, Tomás del Moral explicaba:

Cuando se mide una grande extensión sobre la superficie de la tierra no basta encadenar los diferentes puntos por triángulos rectilíneos como se hace en topografía, sino por triángulos esféricos: los más grandes se llaman de primer orden, sus vértices o sean puntos de estación, se colocan por lo común en las cumbres de las montañas, y se procura que sus lados tengan [la] mayor extensión posible adaptable al alcance de los anteojos de los instrumentos. Dentro de estos triángulos se forman otros menores de segundo orden, y después de tercero para conocer la posición de todos los puntos, y poder situarlos en la carta. Cada uno de los puntos se determina por tres coordenadas rectangulares, la longitud, la latitud y la elevación sobre el nivel del mar, aunque bastan las dos primeras para formar las cartas geográficas. El conjunto de todas las operaciones que se hacen para conocer todos estos triángulos se llama *triangulación*, y el dibujo sobre el papel de los triángulos principales o de primer orden [se llama] *red*, o más propriamente *cadena geodésica* [...].<sup>34</sup>

Las operaciones iniciaron en la Ciudad de México, donde se ubicaba el meridiano origen de la ulterior carta geográfica, y además porque la topografía llana del área permitía trazar el primer triángulo, el de base, y desde ahí se proyectaría el resto de las actividades de campo. El comisionado en jefe señalaba la metodología y los detalles del procedimiento:

No se podrían medir los ángulos exactamente si no hubiera puntos visuales situados en estaciones que se eligen al tiempo de hacer el reconocimiento de un país [área o zona] con el objetivo de cubrirlo con una red de triángulos. Estos puntos visuales

<sup>33</sup> HUMBOLDT, 1827, p. 149.

<sup>34</sup> MORAL, 1853, pp. 57-67. Es importante advertir que cuando se trata de una gran extensión los puntos ya no pueden ser unidos por rectas sino por arcos de grandes círculos, razón por la cual los triángulos obtenidos son esféricos. LIMELETTE, 1908, p. 123.

se llaman también *señales*; las principales circunstancias que deben tener son: que haya en cada una un punto visible correspondiente al centro de la estación, y que se pueda descubrir con el antejo del círculo o del teodolito repetidores: que puesto en ellas el observador pueda colocar el instrumento en el propio punto visual, o en otro que corresponda a la verdad del centro de la estación. Ya veremos que cuando no se obtiene esta última circunstancia se reducen los ángulos medidos al centro de dicha estación. En las cimas de nuestras montañas, cuando no están cubiertas de árboles o malezas, se descubren cruces de madera o mojones de mampostería de las propiedades territoriales, que podrán servir para economizar el tiempo y los gastos necesarios en establecer señales. En otras cimas hay pequeñas pirámides de piedra formadas por los antiguos mexicanos, y que llaman comúnmente *cuecillos*; los cuales se pueden aprovechar porque se miran de muy grandes distancias. El geógrafo también se puede servir de las torres de los templos, de los pequeños campanarios de las haciendas, o de otros puntos notables en algunos edificios; así como también de aquellos árboles que suelen encontrarse en lo alto de los montes, y de los cuales se descubren los troncos. Las cúpulas tienen el inconveniente de que nunca puede el ingeniero colocarse en la vertical del centro de la estación.<sup>35</sup>

Para realizar las observaciones científicas era fundamental el empleo de instrumentos esenciales: el sextante fue un implemento para calcular la ubicación astronómica —latitud— de los distintos vértices; el teodolito, obligatorio para obtener ángulos verticales y horizontales; el cronómetro, necesario para determinar el tiempo y la longitud de un lugar; la brújula, útil para la orientación; el taquímetro, para comprobar las distancias; el compás azimutal, indispensable para determinar rumbos, y el barómetro, para calcular la presión atmosférica y así determinar la altitud de los múltiples sitios.<sup>36</sup>

Resueltos los primeros cálculos en la ciudad capital del país, los comisionados emprendieron el resto del largo recorrido. Se dirigieron en primer término al distrito de Toluca, luego continuaron en el de Tula; posteriormente, en Huejutla y Tulancingo; más tarde en el distrito de México, y de ahí se encaminaron a los de Cuernavaca, Taxco y Acapulco.<sup>37</sup> El vasto territorio del Estado de México alcanzaba un fragmento

<sup>35</sup> MORAL, 1853, pp. 57-63.

<sup>36</sup> FLORES, 2020, p. 109.

<sup>37</sup> La reseña de las operaciones y el recorrido puede encontrarse en el 'Preliminar', acopiado en la "Estadística del Departamento de México...", en *Anales del Ministerio de Fomento*, 1854, pp. 39-83.

de la Huasteca (hoy hidalguense), parte de la Sierra Madre Oriental, el Valle del Mezquital, los Llanos de Apan, los valles de Tulancingo, México, Toluca, Atlacomulco-Ixtlahuaca y de Cuernavaca y Cuautla; porciones del Eje Volcánico Transversal, Tierra Caliente y la Sierra Madre del Sur, así como las costas Chica y Grande del actual estado de Guerrero.<sup>38</sup> Todo este proceso técnico-científico abarcó una ardua actividad de campo, realizada a pie, visitando todos los partidos y municipalidades, tarea que inició en noviembre de 1827 y se prolongó hasta 1830. En total, se ubicaron 106 estaciones o vértices para arreglar una triangulación de primer orden (véase Figura 3).

Las actividades en campo permitieron no sólo contar con el borrador de la carta topográfica de la entidad, sino también con los planos de los ocho distritos y de sus demarcaciones menores. Terminada la primera parte, ahora las actividades se concentraron en gabinete durante varios meses. A inicios de 1833, ante el exhorto del gobernador del Estado de México de ultimar la elaboración de los materiales, el comisionado en jefe de las tareas explicaba su respuesta en una misiva:

El resultado ha sido concluir yo con mi propio dibujo los planos de los distritos de México, Toluca, Tula, Cuernavaca y Tasco [...]. Debo también informarle a V. E. que además de los planos concluidos hasta la fecha de mi anterior informe [...] pronto quedará concluido el de Acapulco. Falta por hacer los de Tulancingo y Huexutla, y la carta general; todo lo cual quedará concluido en el término de cuatro meses [...].<sup>39</sup>

El dibujo, lógicamente, tendría que obedecer al empleo de la proyección cartográfica más adecuada, sobre todo que se ajustara a la gran superficie del Estado de México. Del Moral expresaba su razonamiento de esta manera:

No siendo la superficie de la tierra susceptible de *desenvolverse*, *desarrollarse*, o hablando con más propiedad, de *extenderse*; se forman diversas proyecciones de todo un hemisferio para los *mapamundis*, o de una parte más o menos extensa de la super-

<sup>38</sup> FLORES, 2020, p. 117.

<sup>39</sup> GEM-SC-Archivo Histórico del Estado de México, fondo Gobernación, vol. 31, exp. 10, "Noticias que pertenecen a la sección para formar la memoria", fojas 7 y 27.

# TRIANGULACIÓN GEODÉSICA EN EL ESTADO DE MÉXICO, 1827-1830



FIGURA 3. El Estado de México con la triangulación geodésica.

FUENTE: FLORES, 2020, p. 116. En esta imagen se puede visualizar la silueta de la entidad.

ficie terrestre para las otras *cartas geográficas*. Según la posición que se quiere dar al ojo del observador toman las proyecciones sus nombres distintivos: cuando el ojo se supone colocado en la superficie de la tierra todos los puntos del hemisferio cóncavo u opuesto se proyectan sobre el plano del círculo perpendicular a la línea visual, que va del ojo al centro de la esfera; y la proyección se llama *estereográfica*. [...] Cuando se supone el observador a distancia infinita de la tierra el plano perspectivo es también el del círculo perpendicular a la línea de dirección, pero no se proyectan sobre él los puntos del hemisferio cóncavo, sino los del convexo, que están entre el ojo y el plano perspectivo; y la proyección se llama entonces *ortográfica* u *ortogonal*.<sup>40</sup>

Tal proyección ortogonal sugiere la utilización de una retícula específica para disponer lo que el científico designaba “cartas planas”:

Se supone que la superficie de todo el país [área] que se ha de representar en la carta es plana, todos los grados de longitud iguales entre sí, y con los de latitud: los meridianos se representan con líneas rectas paralelas, y también los círculos paralelos al ecuador. De la delineación de unos y otros resulta una cuadrícula o conjunto de cuadrados iguales cuyos lados van en las direcciones norte sur, este oeste. El meridiano principal será el origen de las longitudes orientales y occidentales, y el ecuador el de las latitudes [...]. Una vez formado éste [la cuadrícula] se van situando los diferentes puntos por sus coordenadas rectangulares, y dibujando las montañas, los ríos, etc. [...]. Las cartas planas sólo convienen a países [como el Estado de México] en donde se pueden suponer iguales las superficies planas que abrazan dichas cartas, y las correspondientes esféricas: entonces tienen la ventaja de que una sola escala de medidas itinerarias sirve para todas las zonas, respecto de ser iguales todos los grados de longitud y de latitud.<sup>41</sup>

El ingeniero en esta meditación no compartía la idea de aplicar la proyección cilíndrica de Mercator, que al configurar una cuadrícula con rectángulos de bases iguales y alturas desiguales daría como resultado una imagen deformada de la superficie de la Tierra, así que optó por su propuesta ortogonal. El producto de todo este proceso se antojaba de gran objetividad en su sentido geográfico.

En suma, las actividades desplegadas por la comisión científica que encabezó Del Moral fueron de tal calidad y eficacia que ratifican una

<sup>40</sup> MORAL, 1853, pp. 202-203.

<sup>41</sup> MORAL, 1853, pp. 220-221.

sustancial puesta a punto de los métodos y recursos de la geografía, de la astronomía y de la geodesia para las primeras décadas del siglo XIX. Sin embargo, la edición oficial de los materiales —el mapa general y los distritales— no se pudo consumir sino hasta los años de 1851 y 1852;<sup>42</sup> empero, ya no apareció la porción del sur, pues fue cedida en 1849 para formar el estado de Guerrero.

Otro tema en torno al personaje es su denominación como perito facultativo de minas, coronel de ingenieros y catedrático de geodesia y delineación del Colegio Nacional de Minería, que sintetiza su capacidad académica y el ejercicio de su trayectoria profesional. Ingresó al Real Seminario de Minería como alumno de dotación —becario— a principios de 1808. Al término de su carrera profesional, y una vez que concluyó sus prácticas en el distrito minero de Pachuca y su brillante disertación escrita sobre tal experiencia, obtuvo el título de perito en los laboríos de minas y del beneficio de metales en 1816. Al año siguiente fue convocado para formar parte del cuerpo de catedráticos del Colegio para hacerse cargo del curso de delineación y luego el de dibujo.<sup>43</sup> Más tarde, con una reforma al plan de estudios surgió el de geodesia, también bajo su responsabilidad. Así figuró de manera destacada en las asignaturas fundamentales para el trazo de mapas. Incluso llegó a fungir como director del plantel, entre 1845 y 1846, para cubrir las sistemáticas ausencias de su titular, José María Tornel y Mendivil, quien era requerido por el gobierno de la república para atender asuntos de seguridad nacional dada su filiación castrense.

Aparte de las labores docentes en el colegio de minas, fue invitado a participar como catedrático en la Academia de Cadetes, que funcionó entre 1822 y 1823; para tal hecho, se le concedió el grado de capitán de

<sup>42</sup> Los mapas distritales se publicaron a partir de julio de 1851 y hasta los primeros meses del siguiente año, en el siguiente orden: Tula, Tulancingo, Texcoco, Cuernavaca, Sultepec, Huejutla, Tlalnepantla y Toluca. Por último, apareció la carta general del Estado de México en mayo de 1852 (FLORES, 2020, p. 134). En el proceso editorial medió la orden del gobernador Mariano Riva Palacio, la participación del maestro litógrafo Plácido Blanco y el dibujo de Mariano Fernández. Excelentes reproducciones de los nueve mapas y noticias complementarias sobre los trabajos de Del Moral pueden encontrarse en el *Atlas general del Estado de México: Cartografía histórica del Estado de México*, coordinado por Víctor Manuel Ruiz Naufal y en el *Atlas histórico del Estado de México*, de Omar Olivares Sandoval. Véanse RUIZ NAUFAL, 1993, pp. 91-140 y OLIVARES SANDOVAL, 2013, pp. 43-58.

<sup>43</sup> FLORES, 2016, p. 53.

ingenieros y así ejercer con autoridad su magisterio. Esto conllevó que dejara de forma temporal la institución metálica. Pronto la Academia se transformó en un Colegio Militar hacia 1824, que operaría en la fortaleza de Perote, en Veracruz, lugar al que Tomás Ramón se trasladó para continuar su actividad académica, y entonces se le dotó del mando como teniente coronel de ingenieros. Para el año siguiente el científico y militar regresó a la Ciudad de México, y antes de retirarse de las armas se le confirió la calidad de coronel.<sup>44</sup>

Ya en la capital de la república nuestro protagonista se reintegró al Colegio de Minería en sus habituales cátedras, y en 1827 fue llamado, como se indicó, a dirigir las operaciones para formar la carta del Estado de México. Tal vez el conocimiento que el sabio obtuvo sobre las condiciones naturales y sociales de la entidad, derivado de esta encomienda, le sirvieron para formar parte, como legislador, en el Congreso Constitucional centralista entre 1837 y 1840, y al término del sistema centralista como diputado en la Segunda Legislatura Extraordinaria del Estado de México en octubre de 1846, con sede en Toluca, y así hasta su fallecimiento en julio de 1847.<sup>45</sup> Esta última actividad sugiere que alternaba su actividad legislativa en la capital mexiquense con la académica en la Ciudad de México.

Las líneas finales, ya para concluir con el encabezado del pliego cartográfico, son: “Copia refundida a una sola escala de los diversos planos particulares de los distritos y dedicada al mismo Colegio por el alumno Juan Orozco, 1848”. Es muy probable que la actividad en gabinete la haya desarrollado Del Moral en las instalaciones de la escuela minera, pues ahí contaba con diversos instrumentos para delinear no sólo la carta general sino también las representaciones de los distritos. De modo que uno de los tantos del conjunto lo conservaba en ese lugar como demostración de sus labores al frente de la comisión científica. Se supone que Juan Orozco, uno de sus discípulos, lo rescató y dio a conocer en el homenaje *post mortem* a su persona en noviembre de 1848. El facultativo había expirado un año antes en la ciudad de Toluca, y debido a que para ese tiempo las fuerzas militares norteamericanas habían tomado la capital

<sup>44</sup> SÁNCHEZ, 1935.

<sup>45</sup> FLORES, 2016, p. 53.

del país, fue hasta el año siguiente cuando fue posible recordarlo en un acto solemne.

## JUAN OROZCO Y SU INTERVENCIÓN EN EL MAPA MEXIQUENSE

Una evidencia importantísima de los trabajos encaminados a obtener la carta del territorio estatal mexiquense, mientras ésta era publicada en 1852, fue el *Plano del Estado de México* dibujado por Juan Orozco (Figura 1). Se trata de un gráfico construido con las imágenes de los 11 distritos que constituían la entidad hacia 1848: Huejutla, Tula, Tulancingo, Tlalnepantla, Texcoco, Toluca, Sultepec, Cuernavaca, Taxco, Chilapa y Acapulco.<sup>46</sup> Todo parece indicar que este material se exhibió durante los “Actos públicos” de 1848 en el examen de geodesia que dicho estudiante presentó.

Los “Actos públicos” eran actividades solemnes de carácter académico, previstos desde finales del siglo XVIII en las *Reales ordenanzas para la dirección, régimen y gobierno del importante cuerpo de la minería de Nueva España y de su real Tribunal*, en ocasión de la instauración del Real Seminario de Minería, constituido en 1792. El artículo 13 del título XVIII, relativo a la educación y enseñanza de la juventud destinada a las minas y al adelantamiento de la industria en ellas, establecía que: “Los colegiales [*sic*] y estudiantes han de tener cada año actos públicos a presencia del real Tribunal de Minería para que manifestando en ellos su respectivo aprovechamiento, sean premiados y distinguidos a proporción del que acrediten”.<sup>47</sup>

Estas celebraciones ilustradas se caracterizaban en que anualmente los profesores destacados del Colegio emitían un discurso sobre algún tema de su especialidad, en tanto los alumnos realizaban un examen sobre cierta materia para probar sus adelantos y luego eran recompensados por el aprovechamiento mostrado, premios que consistían en sendos reconocimientos y libros.

Si bien esta costumbre continuó durante todo el siglo XIX, la edición de 1848, celebrada del 12 al 17 de noviembre, tuvo un carácter especial por

<sup>46</sup> Cuando comenzaron las tareas el número de distritos era de ocho. Para 1833, año en que concluyeron, se elevó a 11 por decreto de Lorenzo de Zavala y el acuerdo del Congreso local.

<sup>47</sup> *Reales ordenanzas*, 1842, p. 102. El Tribunal minero desapareció a raíz de la independencia de México.

tres razones: la primera es que el ceremonial de 1847 tuvo que ser suspendido debido a la presencia norteamericana en la Ciudad de México y en especial en el edificio del Colegio; luego entonces, la reanudación de los actos académicos se haría con un gran festejo, pero sujeto a la reflexión sobre lo que el país había experimentado, no sólo en lo que atañía a la desmembración territorial del norte sino también a la dignidad agraviada por el invasor. De manera que con el restablecimiento de esta tradición institucional se reparaba el carácter académico del Colegio.<sup>48</sup> Un segundo motivo, resuelta la amenaza exterior, fue restituir las ideas independentistas mediante el empleo simbólico de la bandera y de una figura emblemática de la historia de México: Agustín de Iturbide. Con la presencia extranjera en el centro del país se había puesto en riesgo la libertad de los mexicanos, pero ahora se “estaban salvando, metafóricamente, los símbolos y valores que estuvieron tan cerca de perderse”.<sup>49</sup> Una tercera razón es que en el año de la ocupación extranjera había muerto, en Toluca, el prestigiado profesor de minería Tomás del Moral, de modo que las celebraciones académicas eran ocasión propicia para rendir un homenaje a tan insigne personaje.

En la jornada del 16 de noviembre el profesor José Salazar Ilarregui, dirigiéndose a la concurrencia, en una fracción de su disertación expresaba refiriéndose a Del Moral:

En esa época amarga [se reseña la intervención norteamericana], no contenta la muerte con recorrer nuestras llanuras, nuestros caminos y nuestras ciudades, quiso manifestarnos la terrible imparcialidad con que cumple sus funestos deberes, y sin separarse de los campos de batalla, en donde se multiplicaba, sorprendió en el seno de su familia y llorando las desgracias de la patria, a un grande hombre, a un buen ciudadano, a un benemérito profesor de este Colegio. No tendría necesidad de pronunciar su nombre, porque a cada uno de vosotros se los habrá dicho ya un gemido del corazón; mas quiero gozar del triste placer de repetíroslo. Hablo del sabio y virtuoso catedrático de Cosmografía, Geodesia y Uranografía, D[on] Tomás R[amón] del Moral en cuyo lugar estoy ahora, circunstancia que os recordará el mérito indisputable de hombre tan distinguido, y que involuntariamente os inclinará a hacer una comparación, bajo ningún aspecto favorable para el último de sus discípulos, si fuera

<sup>48</sup> MAYER, 2000, p. 30.

<sup>49</sup> MAYER, 2000, p. 30.

posible que en estos momentos se ocupara vuestra imaginación de otra idea que la muy triste de que ya no existe aquel digno hijo de este Seminario.<sup>50</sup>

Así entonces, los “Actos públicos” se desarrollaron como estaba previsto. Juan Orozco participó como actuante en dos asignaturas: química y geodesia; esta última, a cargo del profesor sustituto de las cátedras de Del Moral, Salazar Ilarregui.<sup>51</sup> Éste hizo presentar a sus estudiantes el respectivo examen, encaminado a calificar la habilidad para resolver problemas técnicos y aplicarlos en el trazo de un mapa:

Ecuación de un meridiano terrestre sacada en el supuesto de que nuestro globo hubiera estado líquido en un principio o compuesto de una sustancia capaz de obedecer a las leyes hidrostáticas, su discusión para determinar la cantidad del aplanamiento. Establecimiento y cálculo de las expresiones de todas las líneas del elipsoide en función de las latitudes geográficas. Comparación de la excentricidad con el aplanamiento; diferencias entre las latitudes geográficas y geocéntricas; fórmulas para determinar un arco del meridiano y el aplanamiento por medidas hechas en diferentes países; reglas generales para hacer una buena triangulación [...]. Cálculo de las longitudes y latitudes de los vértices de una cadena, conociendo la posición de uno de los azimutes de los lados en función del de la base u otro lado, y cómo se corrigen las determinaciones hechas en estos cálculos si varía uno de los elementos. Nivelaciones por una o dos distancias cenitales y por medio del barómetro. Proyecciones estereográficas para planisferios celestes y mapamundis, proyecciones para las cartas geográficas.<sup>52</sup>

Las aptitudes mostradas por Orozco recibieron el beneplácito de los profesores y demás asistentes. Entonces mostró el *Plano del Estado de México* con el que testimoniaba sus dotes en materia cartográfica, rendía también un tributo al Colegio de Minería y, asimismo, a su apreciado profesor. Este mapa, al margen del uso para el que se planeó, reviste una gran importancia documental, en el sentido de que se convirtió en el referente para apreciar las condiciones espaciales del Estado de México y las pérdidas territoriales sufridas, y también porque para 1848 no se había editado y difundido la carta general encargada a Del Moral desde finales de 1827.

<sup>50</sup> DÍAZ, 1994, pp. 88-89.

<sup>51</sup> RAMÍREZ, 1890, pp. 338-339.

<sup>52</sup> “Parte Científica. Actos del Colegio Nacional de Minería. Clase de Geodesia”, en DÍAZ, 1998, p. 1633.

A falta de los originales contruidos directamente por el científico, el plano dibujado por Orozco es el único material conocido que muestra la extensión general que alcanzó el Estado de México al momento de su creación, y en el que son perceptibles forma, límites y extensión de esa entidad federativa, elementos que eran anhelados en el decreto correspondiente. Sin embargo, este material, en razón de que es un ejemplar impar, no tuvo el uso oficial que demandaba el precepto emanado del Congreso mexiquense, pues de forma exclusiva se utilizó para los acontecimientos ya consignados.

Entre las características del plano de 95 x 122 centímetros se puede advertir que se trata de un manuscrito en tela a colores. Utilizó como meridiano origen el de la Ciudad de México; en los márgenes las referencias de latitud y longitud están marcadas discretamente y pueden pasar inadvertidas. Se puede señalar, no obstante, que el espacio representado iba de la latitud 16°35' a los 21°10' N y de los 97°30' a los 102°10' W. Un tema evidente es que la entidad mexiquense tenía por límites, al norte, el estado de San Luis Potosí; al noreste, el de Veracruz; al noroeste, el de Querétaro; al sur, el océano Pacífico; al este, el estado de Michoacán, y al oeste, el estado de Puebla y el territorio de Tlaxcala.

La cartela, como se mostró, se ubica en la porción superior izquierda del pliego; en tanto el código de signos se localiza en el ángulo inferior derecho, con cuyo contenido se identifican diversos elementos básicos, tales como la capital de la República, *idem* del Estado, prefecturas; cabeceras de partido y municipalidades; pueblos con curatos, pueblos inferiores; rancherías, cuadrillas y congregaciones; haciendas, ranchos y minerales, todos ellos identificados con signos de punto. Respecto a las líneas para trazar los límites del Estado y de las prefecturas internas, éstas son reconocibles sin mayores dificultades aun cuando no están establecidas en la leyenda; tampoco aparecen caracterizaciones de las redes hidrográfica y caminera estatal ni algunos rasgos orográficos, que sí asoman en el interior de la imagen.

En cuanto a la proporción del espacio real y su representación en la hoja, aunque la cartela señala una escala única, el lector-usuario se puede confundir porque en la fracción derecha aparecen varias reglillas graduadas para identificarla. En orden descendente son:

- 1) A 20 leguas mexicanas de 25.53 al grado
- 2) A 20 leguas francesas de 25 al grado
- 3) A 20 leguas o sesenta millas inglesas de 69.12 al grado
- 4) Longitud de dos mil noventa y cinco milímetros franceses (o longitud de nueve pulgadas mexicanas tomando la vara de 0.838 milímetros franceses).

Todas ellas se acercan a la escala numérica, 1:506777; dato manifiesto al final de la cartela que una tercera persona fijó en fecha posterior al dibujo de Juan Orozco.<sup>53</sup>

Uno de los elementos curiosos que se distinguen en el documento son una serie de cuadrantes trazados de forma manuscrita, que también se marcaron en un momento ulterior. Se trata de rectángulos con identificadores alfanuméricos, cuyos rasgos caligráficos se corresponden con el mismo sujeto que calculó la escala numérica (véase Figura 4). La disposición de esos caracteres se vincula con las hojas del fraccionamiento de la *Carta General de la República Mexicana* 1: 100 000, trabajos que se encargaron a la Comisión Geográfico-Exploradora. Esta Comisión, dependiente de la Secretaría de Fomento, se creó en 1877, y tuvo como cometido más importante formar esa representación general del país.<sup>54</sup> El proyecto de segmentación se definía a partir de un marco geométrico, en el cual se le sobreponía a la silueta del territorio mexicano una retícula rectangular de nueve cuadros; cada uno de ellos se dividiría en cuatro partes iguales y luego se fraccionaría nuevamente en cuatro cuadrantes (véase Figura 5).<sup>55</sup> De esta forma, en el plano de Orozco aparecen designaciones como 14-III (Y), 14-III (Z), 19-I (D), 19-I (E), 19-I (I), 19-I (J), etc., que coinciden en su estructura con la carta general del país (véase Figura 6).<sup>56</sup>

<sup>53</sup> Los mapas mexicanos, antes de la instauración del Sistema Métrico Decimal (1857), sólo empleaban escala gráfica.

<sup>54</sup> La carta general del país no se concluyó, pues hacia 1914 desapareció la Comisión Geográfico-Exploradora y con ella el proyecto de extender cartográficamente, bajo un formato homogéneo, el territorio nacional. Sólo se cubrió poco más de una cuarta parte del territorio mexicano, considerando 1 400 hojas que conformarían el proyecto. TREVIÑO, 2017, p. 172.

<sup>55</sup> CRAIB, 2013, p. 167.

<sup>56</sup> Junto a cartela, en la porción superior derecha aparece escrita, a lápiz, la clave 19-I-III.



FIGURA 4. Detalle del Plano del Estado de México dibujado por Juan Orozco en 1848, con la identificación de las claves alfanuméricas.

Esta retícula al parecer se plasmó en 1908; seis décadas después de la hechura del plano.<sup>57</sup> La pregunta es: ¿por qué motivo alguien de los integrantes de la Comisión Geográfico-Exploradora se dispuso a emplear un material de tal antigüedad para vaciar esta red cartográfica? Tal vez este documento, que cubría una gran extensión del territorio mexicano —todo el Estado de México, los de Hidalgo y Morelos, el Distrito Federal, parte de Tlaxcala y la mayor parte del estado de Guerrero—, se tenía a la mano en la Secretaría de Fomento y se adecuaba a los intereses de la

<sup>57</sup> Esta suposición se deriva de un cálculo aritmético escrito a lápiz en el pliego; una resta: 1908 — 1848 = 60.

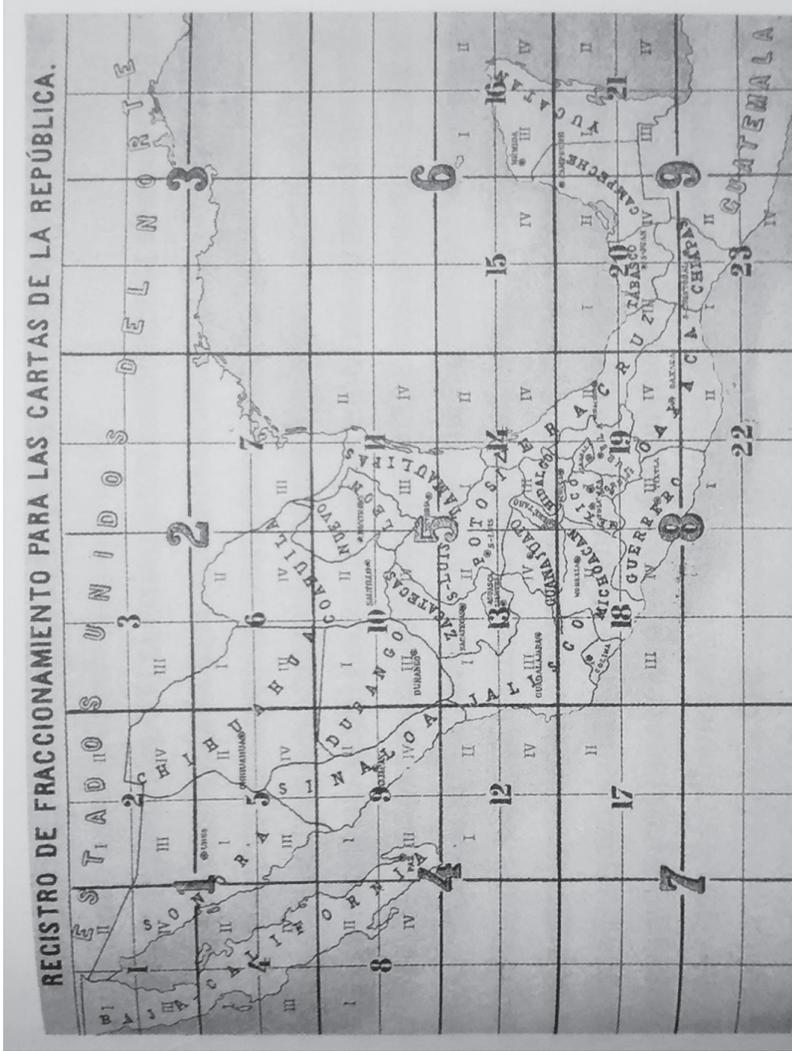


FIGURA 5. Cuadrícula para el fraccionamiento de la *Carta General de la República Mexicana*, Mapoteca Manuel Orozco y Berra, varilla CGECOLOV03, No. Clasificador 7820-CGEXP-7216-A. FUENTE: CRAIB, 2013, p. 169.

# Hoja 19-I-(M).

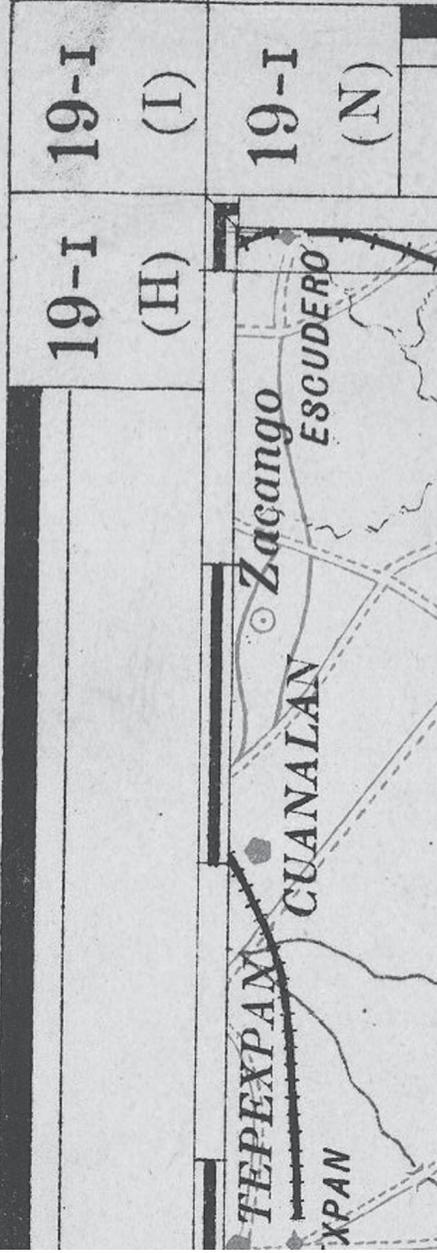


FIGURA 6. Detalle de la Hoja 19-I-(M) de la *Carta de la República Mexicana, a 100 000<sup>ra</sup>* [Hoja Ciudad de México], 1907.  
FUENTE: Mapoteca Manuel Orozco y Berra.

Comisión. Lo intrigante es que ya existían para principios del siglo XX las cartas específicas de esas entidades, que pudieron haberse utilizado. Pero al margen de estas conjeturas, el antiguo territorio mexiquense sería cubierto por 72 hojas de la *Carta General de la República Mexicana*.

A manera de corolario, el mapa general del Estado de México, dirigido en su levantamiento por Tomás Ramón del Moral, finalmente se editó, en 1852, en el taller de litografía del Instituto Literario en Toluca. Con base en esta imagen estatal Antonio García Cubas calculaba una extensión de 3014 leguas cuadradas (52914 kilómetros cuadrados),<sup>58</sup> pues se había perdido, tres años atrás, la parte sureña. Más tarde, en 1854, varias municipalidades fueron añadidas al Distrito Federal: Tlalpan, Coyoacán, Tláhuac, Xochimilco y San Ángel; luego, en 1869 dos nuevos recortes al territorio se efectuaron para crear los estados de Hidalgo y Morelos, y, por último, la municipalidad de Calpulalpan sería absorbida por el estado de Tlaxcala en 1863.

Todos estos hechos implicaron que las operaciones reseñadas perdieran actualidad y sentido; aun así, el mérito de la empresa científica desplegada en el otrora monumental territorio del Estado de México es que fue la primera en efectuarse a nivel de las entidades federativas, antes, incluso, de que se institucionalizara este tipo de tareas en el país.

## REFLEXIONES FINALES

La historiografía mexicana sobre el tema de los mapas ha privilegiado, y con razón, los nombres de Antonio García Cubas y Manuel Orozco y Berra. El primero tuvo la virtud de haber armado y sacado a la luz pública la originaria carta general del país en 1856, dentro del *Cuadro geográfico y estadístico de la República Mexicana*, y a partir de esta práctica salieron nuevas producciones bajo su autoría que alcanzaron gran reconocimiento, no sólo a nivel interno sino también en el internacional. Orozco y Berra, por su parte, tuvo el tino de recopilar noticias fundamentales para apreciar el desarrollo de la ciencia geográfica con los “Apuntes para la historia de la geografía en México” y publicar, también, su magnífica obra

<sup>58</sup> GARCÍA, 1989, lámina XVI.

*Materiales para una cartografía mexicana*; hechos valiosos, entre muchos otros, para que se estableciera, en su honor, lo que ahora conocemos como Mapoteca Manuel Orozco y Berra, recinto documental que en materia cartográfica es el más importante de la república.

Pero también es justo reconocer a Tomás Ramón del Moral como precursor en la formación de mapas en México, que además empleó la metodología geodésica para cubrir una gran extensión como nunca antes se había hecho en el territorio novohispano ni en el nacional; asimismo, fue instructor de muchas generaciones de científicos en el Colegio de Minería. El presente artículo dio oportunidad para mostrar detalles sobre su meritoria tarea.

Las notas sobre el *Plano del Estado de México* pretendieron contribuir al conocimiento de un tema poco estudiado en el país, que es el proceso de producción de las representaciones cartográficas correspondientes a las entidades federativas. Cuando la *Constitución federal* de 1824 estableció la conformación territorial interna, un imperativo surgió a partir del aquel momento: no solamente contar con la carta general de la república, sino también las específicas de cada una de las unidades político-administrativas. En este entramado surgió el primer mapa mexiquense, cuya versión preliminar es, precisamente, la que mostró Juan Orozco en los “Actos públicos” del Colegio de Minería en 1848.

La propuesta de los distintos académicos consultados, en cuanto al trabajo que hay que hacer con los mapas antiguos, fue de gran utilidad para desentrañar el significado del pliego mexiquense, en un contexto donde el levantamiento en campo y su manufactura eran esenciales para concebir y aplicar la territorialidad de la noble entidad federativa, sobre todo porque habían pasado pocos años entre el periodo final novohispano y el México independiente; es decir, la función del territorio se modificó de manera sustancial: antes estaba sujeto a las condiciones de la Corona española y ahora lo hacía bajo una nueva situación de Estado libre y soberano con relativa autonomía bajo una estructura republicana.

La producción de la inicial imagen cartográfica, objeto de estudio, tuvo como esencia un proceso complicado no sólo técnico sino también político. El tejido específico con el que iniciaron las labores del mapa en 1827 no fue el mismo con el que apareció dibujado en 1848, y mucho menos con

el que se editó en 1852. En este lapso se produjo el fracaso de la primera república federal para dar lugar al sistema centralista (1835-1846); luego sobrevino la invasión norteamericana que trajo como consecuencia la pérdida del territorio del norte. Poco más tarde, el Estado de México cedió parte de su espacio para formar el de Guerrero, de manera que las actividades de los comisionados no trascendieron para mostrar los resultados generales de su trabajo en un documento cartográfico oficial.

Por último, el mapa de Juan Orozco que rescató los trazos y cálculos de Del Moral dio cuenta de las características sustantivas del otrora magno territorio del Estado de México, además de ser de gran utilidad para estudiar esas cualidades y dimensionar las mermas espaciales sufridas. En cuanto al pliego, se agradece el alto grado de conservación y cuidados de que ha sido objeto en la Mapoteca Manuel Orozco y Berra, para fortuna de los interesados en el estudio del mapa antiguo mexicano.

## BIBLIOGRAFÍA

### *Anales del Ministerio de Fomento*

1854 “Estadística del Departamento de México formada por la comisión nombrada por el Ministerio de Fomento, y presidida por el Sr. D. Joaquín Noriega; Septiembre de 1853 en que comenzó sus trabajos, a Febrero de 1854 en que los concluyó”, en *Anales del Ministerio de Fomento. Industria agrícola, minera, fabril, manufacturera y comercial, y estadística general de la República Mexicana*, tomo primero, Imprenta de F. Escalante y Comp., México, pp. 23-756.

### CRAIB, Raymond

2013 *México cartográfico. Una historia de límites y paisajes fugitivos*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 366 pp.

### DÍAZ, Clementina (comp. y estudio preliminar)

1994 *Anuarios del Colegio Nacional de Minería 1845, 1848, 1859, 1863*, ed. facsimilar, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 226 pp.

1998 *Los veneros de la ciencia mexicana. Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892)*, 3 ts., Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 3704 pp.

- DUBLÁN, Manuel y José María LOZANO (comps.)  
 1876 *Legislación mexicana o colección completa de las disposiciones legislativas expedidas desde la Independencia de la República*, ts. I-II, Imprenta del Comercio, México, 845 pp.
- FLORES, Miguel Ángel  
 2016 “Tomás Ramón del Moral, un prestigiado sabio del siglo XIX. Su contribución a la cartografía mexicana”, en *Contribuciones desde Coatepec*, nueva época, Facultad de Humanidades, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, núm. 31, pp. 45-74.  
 2020 *El primer atlas mexiquense. Un proyecto cartográfico en la etapa fundacional del Estado Mexicano, 1827-1852*, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, 249 pp.
- GARCÍA, Antonio  
 1989 *Atlas geográfico, estadístico e histórico de la República Mexicana*, ed. facsimilar de la de 1858, Miguel Ángel Porrúa, editor, México, 82 pp.
- GUTIÉRREZ, Isabel  
 1990 “El nuevo régimen institucional bajo la Real Ordenanza de Intendentes de la Nueva España (1786)”, *Historia mexicana*, El Colegio de México, México, vol. XXIX, núm. 3, pp. 89-122.
- HARLEY, J. B.  
 2005 *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la historia de la cartografía*, col. Tezontle, Fondo de Cultura Económica, México, 398 pp.
- HUMBOLDT, A. de  
 1827 “Análisis razonado del Atlas geográfico y físico de la Nueva España”, en A. de Humboldt, *Ensayo político sobre la Nueva España*, t. V, suplemento al Ensayo Político, traducido al castellano por Vicente González Arnao, Casa de Jules Renouard, París, pp. 143-330.
- HUMBOLDT, Alexander von  
 2003 *Atlas geográfico y físico del Reino de la Nueva España*, facsimilar, Siglo XXI Editores/Instituto de Investigaciones Bibliográficas, Biblioteca Nacional, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 150 pp.
- HUMBOLDT, Alejandro de  
 2014 *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, col. Sepan cuantos... núm 39, Editorial Porrúa, México, 700 pp.
- LAFUENTE, Antonio y Antonio MAZUECOS  
 1987 *Los caballeros del punto fijo. Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica hispanofrancesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII*, serie Libros del buen andar, núm. 20, Ediciones del Serbal/Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 256 pp.

- LIMELETTE, R. V.  
1908 *Curso completo de topografía, geodesia y principios astronómicos aplicados a la geodesia*, Librería de la viuda de C. Bouret, México, 266 pp.
- LOIS, Carla  
2000 “La elocuencia de los mapas: un enfoque semiológico para el análisis de cartografías”, en *Documents d’anàlisi geogràfica*, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, núm. 36, pp. 93-109.
- MAYER, Leticia  
2000 “El análisis del ritual aplicado a la historia de México”, *Alteridades*, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, vol. 10, núm. 20, pp. 21-33.
- MONCADA, Omar  
1994 *El ingeniero Miguel Constanzó. Un militar ilustrado en la Nueva España del siglo XVIII*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 357 pp.
- MORAL, Tomás Ramón del  
1853 *Curso elemental de geodesia para uso de los alumnos del Colegio Nacional de Minería. Impreso por orden del Exmo. Sr. Ministro de Relaciones Don José Fernando Ramírez*, Imprenta de V. G. Torres, México, 240 pp.
- MENDOZA, Héctor  
2013 “La historia de la cartografía en México: tradiciones, cambios y nuevos caminos”, en Héctor Mendoza Vargas (coord.), *Estudios de la geografía humana de México*, col. Geografía para el siglo XXI, serie Textos universitarios, núm. 13, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, pp. 171-187.
- OLIVARES SANDOVAL, Omar  
2013 *Atlas histórico del Estado de México*, col. Mayor, serie Patrimonio natural y cultural, Fondo Editorial, Gobierno del Estado de México, Toluca, 379 pp.
- ORTEGA, Juan  
2014 “Estudio preliminar, revisión de texto, cotejos, notas y anexos”, en Alejandro de Humboldt, *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, col. Sepan cuantos..., núm. 39, Editorial Porrúa, México, pp. IX-CLXXX.
- RAMÍREZ, Santiago  
1890 *Datos para la historia del Colegio de Minería. Recogidos y compilados en forma de efemérides*, Imprenta del Gobierno Federal en el Ex-Arzobispado, México, 496 pp.
- Reales ordenanzas*  
1842 *Reales ordenanzas para la dirección, régimen y gobierno del importante Cuerpo de la Minería de Nueva España y de su Real Tribunal de orden*

- de su majestad, impresa en Madrid año de 1783*, Imprenta de la Opinión, Santiago de Chile, 175 pp.
- RUIZ NAUFAL, Víctor Manuel (coord.)  
 1993 *Atlas general del Estado de México: Cartografía histórica del Estado de México*, vol. I, Secretaría de Finanzas y Planeación, Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral, Gobierno del Estado de México, Toluca, 162 pp.
- SÁNCHEZ, Carlos  
 2017 “El documento cartográfico militar manuscrito: evolución histórica y utilización en la guerra de independencia española”, trabajo de grado en Información y Documentación, Facultad de Ciencias de la Documentación y la Comunicación, Departamento de Información y Comunicación, Universidad de Extremadura, Badajoz, 70 pp.
- SÁNCHEZ, Miguel  
 1935 “Los ingenieros militares fundadores de nuestra Sociedad. Apuntes biográficos del teniente coronel D. Tomás Ramón del Moral”, *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, México, t. 45, núm. 3 y 4, pp. 179-185.
- SCHÖGEL, Karl  
 2007 *En el espacio leemos el tiempo. Sobre Historia de la civilización y Geopolítica*, Biblioteca de Ensayo, serie Mayor, núm. 55, Siruela, Madrid, 558 pp.
- SECRETARÍA DE LA DEFENSA NACIONAL  
 2010 *Cartografía militar mexicana*, col. Memoria, Secretaría de la Defensa Nacional, México, 255 pp.
- SELLÉS, Manuel  
 1994 *Instrumentos de navegación. Del Mediterráneo al Pacífico*, Lunverg Editores/Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente/Centro de Información Geográfica/Ministerio de Educación y Ciencia/Ciencia y Mar, Madrid, 146 pp.
- TREVIÑO, María Cristina  
 2017 *Comisión Geográfico-Exploradora 1878-1914*, Mapoteca Manuel Orozco y Berra/Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, México, 239 pp.