

## LA PRÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA EN MÉXICO DURANTE LA SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XIX

### *The Practice of Astronomy in Mexico during the second half of the Nineteenth Century*

Olivia Domínguez Prieto  
ORCID: 0000-0003-2541-6638  
*Instituto Politécnico Nacional*

**RESUMEN:** En este artículo se abordan los momentos más trascendentes en la consolidación de la astronomía en México como disciplina científica, durante la segunda mitad del siglo XIX. Particularmente, se describen tres hechos específicos: la creación del Observatorio Astronómico Nacional (1863); la Comisión Mexicana Astronómica, que viajó a Japón durante el año de 1874, encabezada por Francisco Díaz Covarrubias; y la participación de los astrónomos de nuestro país en el proyecto *Carta del Cielo* a partir de 1887. Asimismo, se abordan las relaciones que se generaron entre los astrónomos mexicanos y la comunidad científica internacional.

**PALABRAS CLAVE:** Astronomía en México, tránsito de Venus, ciencia decimonónica, comisiones científicas, observatorios astronómicos.

**ABSTRACT:** This article deals with the most important moments in the consolidation of Astronomy in México, as a scientific discipline, during the second half of the 19th century. In particular, three specific events were described: the creation of the National Astronomical Observatory (1863), the Mexican Astronomical Commission that traveled to Japan during the year 1874, headed by Francisco Díaz Covarrubias and the participation of Mexican astronomers in the project *Carte Du Ciel* from 1887. Likewise, the relationships that were generated between Mexican astronomers and the international scientific community are addressed.

**KEYWORDS:** Astronomy in Mexico, Transit of Venus, Nineteenth-century Science, Scientific Commissions, Astronomical Observatories.

Fecha de recepción:  
19 de febrero de 2022

Fecha de aceptación:  
6 de mayo de 2022

Profesora investigadora de la sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Tecamachalco, del Instituto Politécnico Nacional (ESIA-IPN). Se ha desempeñado como docente e investigadora en diferentes instituciones académicas de México. Cuenta con publicaciones que abordan temáticas referentes a la música, el urbanismo, los movimientos sociales y culturales, además de los estudios sobre las mujeres y la tecnología. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).  
Contacto: [lodoming@gmail.com](mailto:lodoming@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Este artículo surge a partir de un marcado interés por conocer el desarrollo de la astronomía en México en la segunda mitad del siglo XIX, etapa histórica atravesada por coyunturas específicas que marcaron la consolidación de nuestro país como nación independiente. En medio de dichos vaivenes políticos y sociales, el conocimiento científico logró desarrollarse, sin titubear, hasta alcanzar finalmente su profesionalización durante el siglo XX. Particularmente, la astronomía, cuya práctica estuvo presente desde los pueblos precolombinos, había logrado durante el siglo XVIII plasmar el resultado de cálculos y observaciones en tratados y almanaques. Sin embargo, no fue sino hasta las tres últimas décadas del siglo XIX que su estudio se asumiría como una parte fundamental para el desarrollo del país, intentando acercar a los científicos mexicanos a sus pares de la comunidad internacional.

A partir del siglo XVI, se habían desarrollado en la Nueva España algunos elementos clave para entender la configuración de la astronomía como una práctica científica con clara influencia de la ciencia europea, que se había vuelto más evidente hacia finales del siglo XVIII. Al respecto, Roberto Moreno distingue cuatro momentos clave para poder entender dicha transición, a saber:

- a) La astronomía de los siglos XVI y XVII influenciada fuertemente por la astrología, sobre todo en su sentido práctico, cuyo momento clave fue la discusión entre el sacerdote jesuita Kino (Eusebius Franz Kühn) y el intelectual y cosmógrafo Carlos Sigüenza y Góngora sobre el cometa de 1681.
- b) Entre los años de 1700 a 1769 con una astronomía de continuidad y la observación de fenómenos notables, destaca la influencia de la Revolución Copernicana.<sup>1</sup> Se considera que los instrumentos de medición disponibles en la Nueva España eran anticuados para ese momento.<sup>2</sup>
- c) De 1769 a 1803, se da la renovación de la ciencia astronómica y la puesta en práctica de los paradigmas copernicanos y newtonianos, lo que sintoniza a la Nueva España con las frecuencias científicas de tendencia en Europa. Así, se renuevan los instrumentos, y la visita de Alexander von Humboldt se considera una etapa de gran impacto para la ciencia que se practica en la Nueva España.
- d) El siglo XIX, la fundación del Observatorio Astronómico Nacional, inaugurado en el año de 1878.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Con Nicolás Copérnico el conocimiento humano había dado un giro de 180 grados, tras formular durante el Renacimiento su teoría heliocéntrica, la cual planteaba que el Sol se encontraba al centro del Universo, y no como lo planteaban los partidarios de la visión geocéntrica, que concebían a la Tierra como el centro del Universo.

<sup>2</sup> No obstante, para ese momento existían diversos instrumentos científicos, como da cuenta Elías Trabulse en su capítulo: "Itinerarium Scientificum: de Alejandro Fabián a Carlos de Sigüenza y Góngora". Sobre este último personaje comentaría: "Sigüenza trazó la fina línea de demarcación que separaba a la ciencia de la fantasía y se consagró a cultivar a la primera como un auténtico científico", Trabulse, "Itinerarium", 2002, p. 35.

<sup>3</sup> Véase: Moreno, *Simposio*, 1982, p. 151.

Cabe señalar que Moreno no considera en primer plano, dentro de esta clasificación de directrices, el desarrollo de la ciencia desde el período comprendido entre la consumación de la Independencia y el inicio del Porfiriato, como se verá más adelante. En particular, no hace referencia alguna al viaje científico realizado por Francisco Díaz Covarrubias a Japón durante el año de 1874, hecho que para la presente reflexión resulta determinante para conocer el origen de la astronomía formal en México, durante el siglo XIX,<sup>4</sup> considerando también algunos antecedentes importantes respecto a la integración de comisiones, de grupos de investigación y de sociedades científicas conformadas previamente durante las primeras décadas de dicho siglo. Por lo anterior, se tomará este acontecimiento, así como la construcción del Observatorio Nacional y la participación de los científicos mexicanos en la *Carta del Cielo* —*Carte Du Ciel*— como antecedentes directos que incidieron en la consolidación de la astronomía en nuestro país.

## EL OBSERVATORIO NACIONAL

Como se ha hecho notar en la introducción de este artículo, si bien no existió una línea de continuidad entre la práctica astronómica mesoamericana y la que se configuró a través del contacto con las culturas europeas en el contexto de la ciencia moderna,

<sup>4</sup> Es importante señalar que el artículo “Astronomía Mexicana del siglo XVIII”, pese a la mención del cuarto momento, se centra exclusivamente en la Astronomía de ese siglo y brinda un rico panorama historiográfico. Sobre dicho siglo, el autor hace una búsqueda acuciosa de fuentes primarias, desarrollando una tabla con treinta y tres estudiosos de los astros y de los calendarios (todos ellos hombres) donde da a conocer que, a pesar de dedicarse a la práctica de la astronomía, están formados en diferentes profesiones: Teología, Medicina, Derecho, Minería y otras disponibles en aquellos años. Luis G. León, fundador de la Sociedad Astronómica de México, en su informe de 1911 *Los Progresos de la Astronomía en México desde 1810 hasta 1910* menciona al sacerdote José Antonio Alzate y al geómetra Don Joaquín Velázquez de León, como los precursores de la Astronomía moderna en México durante el Siglo XVIII. Al segundo le atribuye una observación del tránsito de Venus en 1769 en Santa Ana, California. Además de haber realizado múltiples cartografías sobre la Nueva España, Velázquez fue el fundador de la Escuela y Tribunal de Minas, Real Seminario de Minería y, de igual manera, se convirtió en su primer director. Véase: León, *Progresos*, 1911, pp. 3-4.

sí se puede encontrar al menos un punto de convergencia entre estas. A lo largo de la historia el ser humano se enfocó en la construcción de espacios que han sido específicamente diseñados y destinados para emplearse en la observación de los astros: los observatorios. Las culturas prehispánicas han dejado como ejemplo numerosos observatorios astronómicos, como El Caracol en Chichén Itzá, el Edificio Circular Q 152 de Mayapán, o como las cuevas astronómicas de Teotihuacán y Xochicalco, entre otros, que son muestras materiales sumadas a la representación de las prácticas astronómicas que han quedado plasmadas en el Códice de Mendoza, el Códice Bodley y en las descripciones de fray Bernardino de Sahagún.<sup>5</sup>

Existen numerosas investigaciones a partir de la arqueoastronomía en México que, de forma interdisciplinaria, develan las contribuciones de los pueblos prehispánicos considerando aspectos arqueológicos, históricos, astronómicos, geográficos y antropológicos, entre otros. La “astronomía mesoamericana”, como le nombró Miguel León Portilla, más allá de su rigor en cuanto a cálculos y mediciones, fue capaz de responder a la visión del mundo y a las necesidades de sus habitantes.<sup>6</sup>

A pesar de reconocer la importancia de los estudios que abordan las contribuciones de las diferentes culturas precolombinas<sup>7</sup> en la observación sobre los astros, así como los aportes generales de la ciencia colonial, no es propósito de este artículo desarrollarlos de manera directa, puesto que ha sido la academización de las ciencias, desde la segunda mitad del siglo XIX, la que ha propiciado su profesionalización, a la par de que la astronomía practicada

<sup>5</sup> Véase: Ávila y otros, *Breve*, 2007.

<sup>6</sup> León Portilla, *Astronomía*, 2006, p. 95.

<sup>7</sup> Otros investigadores que han destinado sus trabajos para estudiar a la astronomía de los pueblos prehispánicos, son: Johanna Broda, pionera de la arqueoastronomía, quien liderea un grupo de investigadores en el que participan o han participado Lucrecia Maupomé, Miguel Ángel Asturias, Stanislaw Iwaniszewski, entre otros. Véase: Broda, Iwaniszewski, y Maupomé (eds.), *Arqueoastronomía*, 1991; y la ponencia previamente citada: Broda, “Arqueoastronomía”, 1982. Asimismo, es importante destacar el valor de los relatos de los cronistas del México colonial que, en su tiempo, hicieron referencia a la observación de los astros y de los fenómenos celestes por parte de las culturas prehispánicas, como: Fray Bernardino de Sahagún (1500-1590), Fray Diego Durán (1537-1588) y más tarde, Fernando de Alva Ixtlilxóchitl (1568-1648).

por los pueblos antiguos en Mesoamérica no muestra una línea de continuidad con la ciencia de origen europeo que se implementó en este lado del continente, desde la llegada de los conquistadores españoles. Para Johanna Broda, no existe una secuencia entre una y la otra, pese a que la primera es considerada sin duda un importante patrimonio histórico:

La astronomía, los calendarios y el culto estatal formaban parte de esta tradición cultural de las élites que fue radicalmente suprimida a raíz de la conquista. Por otra parte, las creencias que introdujeron los españoles en la Nueva España, eran de origen netamente europeo. Se produce una ruptura total y no hubo continuidad entre las creencias prehispánicas y las coloniales [...] aunque el estudio de la astronomía prehispánica no nos da los antecedentes directos de la astronomía actual en México, por lo arriba dicho, este estudio tiene un valor histórico cultural muy importante.<sup>8</sup>

No obstante, se puede situar el nacimiento de la astronomía observacional en México durante el año de 1842, mientras Antonio López de Santa Anna cedía la presidencia a Nicolás Bravo,<sup>9</sup> cuando se construyó el primer observatorio bajo la dirección del general Pedro García Conde en el Castillo de Chapultepec, que por aquellos años era la sede del Colegio Militar; sin embargo, el paso del tiempo y la poca pericia de quienes se encargaron de utilizar sus instrumentos le hicieron caer en franco deterioro, aparte del desinterés que habría en esos momentos por la ciencia astronómica, mismo que se recuperaría hasta la década de 1860. Lo anterior, aunado a la difícil situación que atravesaba el país en medio de uno de los episodios más penosos de su historia, como fue la Intervención Norteamericana y las consecuencias de la firma de paz entre ambas naciones con el Tratado de Guadalupe-Hidalgo, mediante el cual México perdía la mitad de su territorio; hechos que incidirían en que el campo del conocimiento científico y sus preocupaciones fundamentales pasaran a un segundo término:

<sup>8</sup> Broda, *Simposio*, 1982, p. 71.

<sup>9</sup> Nicolás Bravo ocuparía la presidencia por breve tiempo en tres ocasiones (1839, 1842-1843 y 1846), así como la vicepresidencia por dos periodos (1824-1827 y 1846).

García Conde hizo erigir la torre central del Castillo de Chapultepec y adquirió un anteojo meridiano, un péndulo astronómico y una ecuatorial, instrumentos que a juicio de los astrónomos Jiménez y Anguiano eran de buena y hermosa construcción. Lamentablemente esos instrumentos cayeron en manos poco expertas y sólo sobrevivió el péndulo astronómico. La idea de tener un observatorio astronómico pareció haber muerto con su iniciador, ya que por 20 años no se pensó más en el cielo, hasta que renació a principios de 1860 bajo los pobres auspicios que permitían las adversas circunstancias por las que atravesaba la nación.<sup>10</sup>

Alrededor del año de 1863, ahora en vísperas de la Segunda Intervención Francesa, durante el primer período presidencial de Benito Juárez, se instaló un pequeño observatorio en la azotea del Palacio Nacional, que tenía como finalidad principal la medición del tiempo: “[...] Joaquín Gallo refiere que allá por 1860 fue instalado un pequeño anteojo de pasos en la azotea del Palacio Nacional, que no tenía más objeto que la determinación de la hora”.<sup>11</sup> No obstante, diferentes astrónomos e historiadores de la ciencia han coincidido en establecer que el primer observatorio moderno en México sería aquel que fue habilitado por Ángel Anguiano nuevamente en el Castillo de Chapultepec, quien por la instrucción de Vicente Riva Palacio, ministro de Fomento durante el gobierno de Porfirio Díaz, comenzó con su construcción por decreto oficial el 18 de diciembre de 1876, para finalmente colocar la placa inaugural el día 5 de mayo de 1878:

Al principio sólo contaba con un telescopio cenital, un pequeño Altazimut, un péndulo sideral y otros pocos aparatos auxiliares; pero complaciendo la voluntad de Porfirio Díaz, el Observatorio pronto comenzó a ser dotado de espléndidos aparatos capaces de competir con los observatorios de primer orden del continente europeo.<sup>12</sup>

Ese fue el origen del Observatorio Nacional de México durante la etapa temprana del Porfiriato;

<sup>10</sup> Bartolucci, “Astronomía”, 2013, p. 167.

<sup>11</sup> Bartolucci, “Astronomía”, 2013, p. 167.

<sup>12</sup> Bartolucci, “Astronomía”, 2013, p. 169.

sin embargo, desde la perspectiva del propio Jorge Bartolucci, pese a los esfuerzos del gobierno para la adquisición de instrumental técnico, no se había puesto énfasis en la formación de profesionistas especializados en este campo de la investigación, situación que, con el transcurso del tiempo se iría transformando paulatinamente:<sup>13</sup>

Durante el Porfiriato las cosas mejoraron bastante y gracias al apoyo político y económico oficial se concretó la fundación definitiva del Observatorio Astronómico Nacional. No obstante, el apoyo gubernamental brindado a la naciente astronomía nacional por el gobierno resultó ser mucho más efectivo para adquirir instrumentos de excelente calidad que para crear bases de sustentación a la formación de una masa crítica que reforzara la labor de los pioneros.<sup>14</sup>

<sup>13</sup> La historia de la enseñanza de la astronomía en México está ligada al desarrollo de la Física y es sumamente intrincada. Con las Reformas Borbónicas se creó en 1792 el Real Seminario de Minería, en donde se impartían cursos científicos de física, matemáticas, química y mineralogía, pero sería casi un siglo después, en 1883, cuando abrió sus puertas la Escuela Nacional de Ingenieros con sede en el Palacio de Minería, incluyendo materias como la Termodinámica, la Mecánica Analítica y Aplicada, la Mineralogía y la Astronomía, esta última como parte de la Física Experimental. En 1910 se inauguró la Universidad Nacional de México y con ello la Escuela Nacional de Altos Estudios (ENAE) destinada para la investigación científica y los estudios de posgrado, a la vez que el Observatorio Nacional se integraba al acervo universitario. En la sección de *Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, se impartían cursos de Astronomía y Mecánica Celeste, con sede en la Escuela Nacional de Ingenieros. Ya en el siglo XX, durante el año de 1924, la ENAE se divide en tres instituciones, entre las que estaba la Facultad de Filosofía y Letras, que abría una sección de ciencias. Para 1935 todos los estudios en ingeniería tenían como base cursos de Física y Matemática, mientras que en la ENAE se cerraba la sección de *Ciencias Exactas Físicas y Naturales* “por contar con pocos estudiantes inscritos”. No obstante, una reestructuración de la Universidad, ya autónoma desde 1929, promovida por Ricardo Monges López en 1935, llevaría a la creación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) con un departamento en Ciencias Físicas que, de manera efímera se convertiría en la Escuela Nacional de Ciencias Físicas y Matemáticas en 1937, y para 1939 en la Facultad de Ciencias con siete departamentos: Física, Biología, Química, Geología, Geografía, Matemáticas y Astronomía (Tanamachi y Ramos, “Escuela”, 2014, p. 120-122). Actualmente la astronomía se imparte a nivel posgrado, para egresados de la carrera de Física en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>14</sup> Bartolucci, “Astronomía”, 2013, p. 166.

Entre tanto, llegaba el momento de verificar el funcionamiento del Observatorio Nacional con un evento astronómico de gran interés para la comunidad científica internacional, “[...] el primer fenómeno de importancia que se observó en el nuevo observatorio de Chapultepec, fue el tránsito de Venus por el disco del Sol, que se verificó el 6 de diciembre de 1882, y en el que ayudó a hacer las observaciones el Sr. Ing. D. Felipe Valle”.<sup>15</sup>

La actividad científica desde las perspectivas de Moreno y Bartolucci fue plenamente apoyada por el gobierno de Porfirio Díaz, asignando una importante partida presupuestal para tal fin, como se señala a continuación:

Con tal motivo, el gobierno de la República aprobó la asignación de un presupuesto de 30 000 pesos destinados a la compra de verdaderos telescopios astronómicos, y comisionó al ingeniero Anguiano para que hiciera un viaje de estudio de seis meses por Europa y encargara su construcción. Los dos primeros que se adquirieron fueron un fotoheliógrafo Dalle-Meyer y un magnífico antejo de pasos Ertel de dos metros de distancia focal.<sup>16</sup>

Llegaría el momento de estrenar un nuevo observatorio en nuestro país, como lo menciona Luis G. León: “[...] en el año de 1883 el Gobierno ordenó que el Observatorio de Chapultepec pasara a Tacubaya, a los jardines que habían formado parte de la casa del director del Colegio Militar, y que el Colegio Militar pasara a Chapultepec”.<sup>17</sup> Lo anterior obedeció, según lo comenta el astrónomo José Franco López, a que las “luces de la ciudad, perturbaban la observación de los astros” y por aquellos años Tacubaya no había pasado por el proceso de urbanización que se haría presente durante el siglo XX.<sup>18</sup>

<sup>15</sup> León, *Progresos*, 1911, p. 19.

<sup>16</sup> Moreno cit. en Bartolucci, “Astronomía”, 2013, pp. 169-170.

<sup>17</sup> León, *Progresos*, 1911, p. 20.

<sup>18</sup> Entrevista a José Franco López, realizada por Olivia Domínguez Prieto, Instituto de Astronomía de la UNAM, 9 de diciembre de 2019. José Franco es un astrónomo doctorado en Física por la Universidad de Wisconsin, Madison, investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México desde 1983, quien fungiera como director del Instituto de Astronomía de la UNAM durante ocho años. Actualmente es vicepresidente de la Academia Mexicana de la Ciencia y director general de Divulgación de la Ciencia en la UNAM.

Así, el Observatorio de Chapultepec cerró sus puertas y fue demolido ante la vista de especialistas y testigos. Esta nueva etapa correspondió a los principios del “Orden y Progreso”, en donde las autoridades se propusieron no escatimar en gastos para lograr su objetivo con la edificación de un inmueble específicamente destinado para dicha finalidad, como señala León, “[...] ha construido a todo costo un observatorio astronómico de primer orden en las lomas de Tacubaya, que cuenta con un instrumental bastante bueno, por más que en asuntos de astronomía hay que ser muy ambicioso y desear siempre lo mejor de lo mejor”.<sup>19</sup>

Sin embargo, recuperando la preocupación de Bartolucci, además de la adquisición del instrumental era indispensable contar con los recursos humanos especializados que se encargaran de su manejo. Tendrían que pasar más de dos décadas para que la profesionalización académica en el terreno de la astronomía comenzara a sentar las bases para su formalización, lo que sería objeto de un largo proceso que se llevaría hasta la última década del siglo XIX y gran parte del siglo XX. El día 15 de septiembre de 1897 se promulgaba la *Ley de Enseñanza Profesional para Ingenieros*, en donde se establecía que, para el tercer año de la carrera de Geografía los estudiantes deberían cursar las materias de Astronomía General y Física y Mecánica Celeste, Hidráulica, Geología y Dibujo Geográfico. Así lo describe Bazant:

Al fin del primer año, práctica de topografía durante dos meses. En el segundo año y al fin del mismo, prácticas de astronomía. Durante el tercero y al concluir éste práctica de astronofísica. Al terminar la carrera, práctica durante un año en operaciones geodésicas y geográficas, siempre que el gobierno tenga emprendidos trabajos de este género.<sup>20</sup>

Por su parte, el Observatorio Astronómico Nacional, ahora en su nueva casa, cobraba una posición internacional por su participación en la elaboración de la *Carta del Cielo*, como se verá en el siguiente apartado, con lo que se cerraba el periodo del Porfiriato ya en el siglo XX, como lo escribió Luis G. León:

El Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya ha tomado parte en algunas observaciones de importancia como en la de los eclipses anulares de sol visibles en Aguascalientes, en León y en Polotitán; en la del eclipse total de sol de 1900 que fue visible en el Norte de la República; y en la del eclipse total de sol que fue visible en España y al cual concurren los astrónomos mexicanos Ingenieros D. Valentín Gama y D. Joaquín Gallo y el ayudante D. Antonio Gómez.<sup>21</sup>

Con la llegada del nuevo siglo, entre el ocaso del Porfiriato y el advenimiento del movimiento revolucionario, el Observatorio Nacional siguió prestando sus servicios al país durante la época postrevolucionaria.

#### LA COMISIÓN ASTRONÓMICA MEXICANA AL JAPÓN

Para entender cómo fue posible llevar a cabo una empresa de gran envergadura, como la Comisión Astronómica Mexicana al Japón hacia las últimas décadas del siglo XIX, es necesario recurrir al estado que guardaba el conocimiento científico en los años que sobrevendrían a la conformación de México como nación independiente. Durante el periodo comprendido entre la consumación de la Independencia y la República Restaurada, pese a todos los acontecimientos complejos ocurridos en el país, la labor científica no se vio del todo interrumpida. En 1833 se conformó la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística; como se verá más adelante y décadas después, algunos de sus miembros fueron incorporados a la *Commission Scientifique du Mexique*, que se constituyó en el año de 1864 en Francia, bajo la tutela de Napoleón III. Fue durante el Segundo Imperio Mexicano (1864 - 1867) que la ciencia en este país tendría un importante impulso, que lograría impactar el rumbo de muchas disciplinas académicas en lo sucesivo. Así lo sostiene Alberto Soberanis en el capítulo “Tres Proyectos Científicos y Culturales bajo el Segundo Imperio Mexicano (1864 - 1867)”, en el libro *El Impacto de la Intervención Francesa en México*, coordinado por Patricia Galeana, en donde señala que, como resul-

<sup>19</sup> León, *Progresos*, 1911, p. 20.

<sup>20</sup> Bazant, *Enseñanza*, 1984, p. 290.

<sup>21</sup> León, *Progresos*, 1911, p. 23.

tado de las relaciones entre México y Francia, surgieron dos comisiones científicas:

[...] una en París, bajo el mecenazgo directo de Napoleón III, el 24 de febrero de 1864, que llevó el nombre de Comisión Científica de México (CCM); otra franco - mexicana, en la ciudad de México el 19 de abril del mismo año, por iniciativa del mariscal del ejército francés Aquiles Bazaine, llamada Comisión Científica, Artística y Literaria de México (CCALM), que contó con la colaboración de lo más distinguido de la ciencia mexicana. Entre otros: Orozco y Berra, Salazar Illarregui, José Fernando Ramírez, García Cubas, Francisco Pimentel, José María Vértiz, de oficiales del ejército intervencionista, además de algunos diplomáticos con intereses de diversa naturaleza en México, sobre todo económicos. Por lo tanto, la fundación de la CCALM no podemos aislarla de lo que acontecía en París.<sup>22</sup>

Durante los años de 1864 y 1867, en el marco del Segundo Imperio, la Comisión Científica de México (CCM) estuvo conformada por cuatro comités que abarcaban distintos aspectos de las exploraciones con fines científicos en nuestro país, desde las referentes a la investigación en las ciencias naturales, hasta aquellas que abordaban el estudio de la historia, la arqueología, la política y las estadísticas. En particular, uno de los comités estaba destinado al estudio de las ciencias físicas y químicas y en él colaboraba el astrónomo Marié Davy.<sup>23</sup> Por su parte, la Comisión Científica, Artística y Literaria de México (CCAYLM) dedicaría un lugar importante para la astronomía, a la que se le incluía en una de sus diez secciones, compartiendo espacio con la geografía, la hidrografía y la meteorología.<sup>24</sup> Esta circunstancia, aunque en apariencia efímera, resultaría de gran utilidad para posicionar a la astronomía como una disciplina de consideración en las políticas científicas de nuestro país durante las últimas décadas del siglo XIX.

<sup>22</sup> Soberanis, "Tres", 2011, p. 200.

<sup>23</sup> Rosaura Ramírez Sevilla e Ismael Ledesma Mateos, en su capítulo "Influencia de la Commission Scientifique Du Mexique en el desarrollo disciplinar en el siglo XIX en México", señalan a Marié-Davy como "astrónomo del observatorio imperial", así como miembro del 2.º Comité (Comité de ciencias físicas y químicas", Ramírez y Ledesma, 2011, p. 220.

<sup>24</sup> Soberanis, "Tres", 2011, p. 209.

Sin duda, una fuente fundamental para entender el estado de la astronomía mexicana durante el último cuarto del siglo XIX<sup>25</sup> es el informe sobre el "Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón"<sup>26</sup> realizado por Francisco Díaz Covarrubias (1833-1889) en 1874, quien fuera uno de los científicos que lograrían gran reconocimiento antes y durante la restauración de la República. Para ese momento, Díaz Covarrubias había hecho ya numerosas observaciones y había instalado durante la primera mitad de 1863 el primer observatorio astronómico en esta nueva etapa de la disciplina.<sup>27</sup>

Teresa García Bustos en su tesis *Japón en las miradas mexicanas del siglo XIX: la representación de la cultura japonesa en los viajeros de la Comisión Astronómica Mexicana de 1874*, rescata aspectos importantes del documento antes citado, puesto que si bien el interés principal de Díaz Covarrubias se centra en obtener un cuadro más detallado sobre la sociedad japonesa y el contexto sociopolítico de ese país en las últimas décadas del siglo XIX, a través de su mirada de científico expedicionista, en su exposición toma en cuenta los aspectos determinantes que posibilitaron dicho viaje con fines científicos: observar el tránsito del planeta Venus por la órbita solar.<sup>28</sup> Entre dichos elementos destaca la visión del gobierno mexicano en manos del presidente liberal Sebastián Lerdo de Tejada (1823-1889), quien buscaba posicionar a México como un país culto, a la par de los avances científicos de Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania, entre otros, dejando entrever su interés por consolidar las instituciones científicas en nuestro país.

<sup>25</sup> Para Luis G. León, la situación de inestabilidad en el México Independiente no permitiría el desarrollo de la astronomía durante las tres cuartas partes previas del siglo, León, *Progresos*, 1911, p. 5.

<sup>26</sup> El título completo de este informe es: "Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón, para observar el tránsito del Planeta Venus por el disco del Sol el 8 de diciembre de 1874".

<sup>27</sup> Véase: Moreno Corral, "Viaje", 2003, pp. 170-171.

<sup>28</sup> La tesis también contempla la obra de Francisco Bulnes, escritor y político mexicano, quien en el año de 1875 publicó el escrito *Sobre el Hemisferio Norte, Once mil Leguas. Impresiones de Viaje a Cuba, a los Estados Unidos, el Japón, China, Conchinchina, Egipto y Europa*, convirtiéndose ambos en figuras paradigmáticas de la ciencia decimonónica en nuestro país.

Este hecho no sólo expone la importancia del fenómeno en términos astronómicos, sino también políticos y económicos pues, a mi parecer, el paso de Venus por el disco solar sirvió para promover la interacción entre diversos países occidentales que expusieron, mediante sus adelantos científico-tecnológicos y sus capacidades en materia monetaria, la estabilidad con la cual cada uno de ellos contaba para consolidar su hegemonía, ya fuera en términos regionales o mundiales. Las cantidades invertidas por cada país y los desarrollos hechos para dicha empresa, muestran cómo la ciencia fue determinante para la legitimación de las naciones dentro del nuevo orden mundial [...].<sup>29</sup>

Los científicos que se dedicaron al estudio de la astronomía en nuestro país durante el siglo XIX no tenían directamente una formación en este campo de conocimiento, algo que solamente hubieran podido obtener en aquellos años en una universidad extranjera.<sup>30</sup> Además, es importante señalar que muchas de las disciplinas científicas se estaban definiendo y reconfigurando en aquellos años a nivel mundial. En el caso particular de Francisco Covarrubias, este científico realizó sus estudios formales en la Escuela de Minería en el campo de la topografía y geografía y, previamente al nombramiento de la comitiva que realizó la expedición científica al lejano Oriente, contaba con experiencia en otras comisiones nacionales y ya había publicado diferentes ensayos referentes a la observación del cielo y al cálculo astronómico.

En 1861, fue nombrado director de la segunda Comisión del Valle de México, la cual calculó la medida de la base para la triangulación geográfica del Valle de México, en cuya obtención se utilizaron por primera vez en el país métodos geodésicos y astronómicos, e instrumentos especiales para dichos estudios. Con lo anterior, Díaz Covarrubias empezó

a ganar prestigio y se convirtió pronto en un personaje clave para el gobierno de Benito Juárez, quien se había dado cuenta de la importancia que tenían las delimitaciones geográficas. En aquellos años “la ciencia se convirtió en cosa del Estado”, al grado que en 1862 Juárez apoyó el establecimiento del observatorio en la Ciudad de México, con el cual se podrían hacer mejores estudios de las estrellas y por lo tanto mejores mapas.<sup>31</sup>

No queda duda de que el proyecto liberal contemplaba entre sus líneas de trabajo el fomento a la ciencia, a la tecnología y a la educación en general. Un ejemplo de ello fue la promulgación de la Ley de Instrucción Pública el 2 de diciembre de 1867.<sup>32</sup> La República Restaurada promovería dentro de su proyecto liberal de modernización diferentes acciones para impulsar el desarrollo científico, tales como la fundación de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, del Museo Nacional (que tenía sus antecedentes desde el año de 1821) y de los *Anales de la Asociación de Ingenieros Arquitectos*, todos ellos en el año de 1868, promoviendo de esta forma la difusión de las publicaciones científicas en los países de Hispanoamérica.

Por otra parte, se encontraba la ya mencionada Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, fundada desde el año de 1833, que, según la investigación de Luz Fernanda Azuela Bernal, “fue la primera entidad que organizó la investigación científica en México y también el primer cuerpo institucional para el desarrollo y la práctica de la geografía”.<sup>33</sup> No obstante, para Juárez, en principio la Sociedad fue vista bajo la lente de la sospecha por su colaboración con el Segundo Imperio representado por Maximiliano de Habsburgo, situación que habían compartido con otras instituciones dedicadas a la investigación científica, tales como la Academia de Medicina y el Museo Público de Historia Natural, Arqueología e Historia:

Aunque también es verdad que la colaboración de la Sociedad con el Imperio tuvo un alto costo político: el presidente Juárez por poco la clausura. Pero

<sup>29</sup> García, *Japón*, 2017, p. 30.

<sup>30</sup> Es importante mencionar que la formación de los astrónomos/astrofísicos en la Universidad Nacional Autónoma de México se da a nivel posgrado, después de haber cursado la carrera de Física o una carrera afín. Actualmente, sólo la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Espacio de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) imparte la Licenciatura de Astronomía en un programa conformado por nueve semestres.

<sup>31</sup> García, *Japón*, 2017, p. 50.

<sup>32</sup> Saldaña y Cuevas, “Invención”, 1999, p. 309.

<sup>33</sup> Azuela, “Sociedad”, 2003, p.156.

luego se lo pensó mejor y se limitó a reestructurar la nómina de sus agremiados. Para Olavarría y Ferrari, la Sociedad sobrevivió gracias a los buenos oficios de Antonio García Cubas (1832-1912) y Francisco Díaz Covarrubias (1833-1889) [...] A mi juicio, Juárez no podía prescindir de la comunidad científica, aunque se aseguró de mostrar su disgusto con los que sirvieron al invasor.<sup>34</sup>

En lo que respecta al informe de Díaz Covarrubias, este se publicó en 1876, convirtiéndose en una fuente muy rica de indagación sobre dicha gira al país del Lejano Oriente. Contiene 446 páginas y está dividido en dieciséis capítulos, con igual número de apéndices. Entre estos últimos, que ocupan más de doscientas páginas, se encuentra información importante que brinda datos técnicos, y paralelamente ofrece un panorama general sobre las relaciones científicas y diplomáticas entre México, los países europeos y el “País del Sol Naciente”: desde la descripción del Observatorio de Nogue-No-Yama, hasta apuntes personales del autor, fórmulas y cuadros sobre las observaciones astronómicas que se llevaron a cabo durante la expedición.

Asimismo, también están incluidos los informes particulares de los demás integrantes del equipo, como fueron: el de Francisco Jiménez, segundo astrónomo de la comitiva (15 de julio de 1875); el informe de Manuel Fernández, ingeniero encargado del trabajo topográfico (31 de enero de 1876), el informe del fotógrafo Agustín Barroso (19 de diciembre de 1875), que detalla cada paso del proceso de captura de imágenes en campo y en laboratorio, dando cuenta de las técnicas y de los materiales fotográficos disponibles para la época, así como catorce imágenes registradas.

Por último, en los anexos se incluyen diversos intercambios de correspondencia entre los pares científicos y las autoridades de Francia, los Estados Unidos de Norteamérica y Japón, lo cual conforma un antecedente importante en la relación de los científicos mexicanos con la comunidad especializada internacional. El cuerpo principal del informe tiene la figura de un diario de investigación, integrando cronológicamente anotaciones de carácter personal, pese a varias digresiones por parte de

su autor. Se encuentran en él las descripciones de los procesos de investigación y los resultados de sus observaciones astronómicas, así como diversas reflexiones históricas, políticas, sociales y culturales.

Como relato de viaje que recupera la visión de un científico/diplomático de finales del siglo XIX, también resulta un documento de alta trascendencia puesto que narra a detalle cada punto del recorrido, desde su salida de México en septiembre, su cruce en una embarcación con dirección a La Habana, Cuba y de ahí hacia la Unión Americana, desembarcando en la ciudad de Filadelfia, en donde el equipo tomaría el ferrocarril hacia Nueva York, Chicago, Omaha y, posteriormente, a San Francisco para embarcarse nuevamente y realizar el viaje transpacífico a Japón, y tocar finalmente sus costas el 8 de noviembre de 1874.

En términos de historia cultural, el texto también representa una aportación importante, puesto que Francisco Díaz Covarrubias expresa en diferentes momentos un asombro creciente y un gran interés por las especificidades que fue conociendo en su contacto con la alteridad, esforzándose por describirlas a profundidad para sus lectores, en medio de un relato *cuasi* etnográfico donde se detallan diversas costumbres de las mujeres y hombres japoneses.

Respecto a la información prioritaria para este informe, para el científico, la astronomía estaba para esos años en una etapa clave por el nivel predictivo que había alcanzado en su profesionalización:

La astronomía es la única de las ciencias que ha conseguido ya el objeto final de todas ellas, el de la exacta predicción de los fenómenos que le son relativos. Es también la más antigua, y en su historia se ven por consiguiente perfectamente marcados los diversos géneros de esfuerzos que ha hecho la inteligencia humana para elevarse, desde el conocimiento de los fenómenos más simples que ofrece el cielo a su contemplación, hasta la adquisición de todas las leyes a que están y estarán sujetos los movimientos de los cuerpos celestes, y que le permiten vaticinar, con cuanta anticipación quiera, las posiciones relativas que estos han de ocupar en determinado instante futuro.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Azuela, “Sociedad”, 2003, p. 161.

<sup>35</sup> Díaz, *Viaje*, 1874, p. 194.

Asimismo, es importante compartir la justificación académica de Francisco Covarrubias sobre la viabilidad de la expedición, puesto que muchos de los fenómenos celestes que son repetitivos —como el paso de los cometas y algunos eclipses— ocurren con muchos años de distancia, al grado de que habrá generaciones humanas que no logren testificarlos nuevamente con sus propios ojos.<sup>36</sup> En el caso del tránsito de Venus, es posible constatar por diferentes fuentes, que se trata de un fenómeno astronómico poco frecuente.<sup>37</sup> Derivado de lo anterior, Francisco Díaz Covarrubias defiende el siguiente argumento:

Desgraciadamente los tránsitos de Venus se verifican con tan poca frecuencia, que no es dado a ningún hombre observar más que uno o a lo más dos durante su vida. Desde 1769 no ha vuelto a tener lugar este fenómeno; pero podrá observarse el próximo día 8 de diciembre, y después no volverá a presentarse sino trascurridos 8 años, esto es, el 6 de diciembre de 1882. En seguida trascurrirán 121 años para que vuelva a verificarse.<sup>38</sup>

Para la primera quincena del mes de enero de 1875, el proyecto de investigación colectivo llegaba a su fin, el equipo mexicano haría una escala en su recorrido de regreso viajando a la ciudad de París<sup>39</sup> para presentar sus resultados preliminares frente a un gran número de asistentes en el Congreso Internacional de Cien-

cias Geográficas. La misión, pese a los obstáculos que el equipo encontró en su camino —que en su mayoría se atribuyen a la premura con la que fue organizada la expedición— había sido exitosa y ponía por primera vez a un equipo de científicos mexicanos, encabezado por Francisco Díaz Covarrubias, en el panorama de un evento de alcance y perspectiva internacional.

La importancia de un suceso semejante no sólo consiste en haber proporcionado a México un nuevo dato para la resolución del problema que ocupa en estos momentos al mundo científico, sino que tiene, además, la muy grande misión de haber presentado por primera vez a nuestro país ante la ciencia en la actitud que le corresponde como pueblo culto [...] No es mi ánimo entrar aquí en todas las consideraciones que se desprenden de un hecho tan notable, porque estas se presentarán espontáneamente en todas las inteligencias.<sup>40</sup>

La valoración del *Viaje de la Comisión Mexicana a Japón para la observación del tránsito de Venus* de 1874, resulta favorable y oportuna desde la mirada de los historiadores de la ciencia, y también desde el punto de vista de sus colegas astrónomos. Para Luis G. León, en su informe *Los Progresos de la Astronomía de México desde 1810 hasta 1910*, escrito a 37 años de distancia de la expedición, lo más meritorio había sido que el equipo de Francisco Díaz Covarrubias fue en ese momento el primero entre todas las comisiones en concluir y hacer público el citado informe ante la comunidad científica internacional:

Así se hizo, y los astrónomos mexicanos fueron los primeros en publicar en París sus cálculos, para darlos a conocer a las corporaciones científicas de Europa y Estados Unidos del Norte. Fue aquella la primera ocasión en que el nombre de México se dio a conocer en un concurso científico de tanta importancia; y la grandísima trascendencia de este hecho no pudo ser comprendida por algunas personas que padecían de miopía intelectual, y que atacaron duramente al gobierno del Sr. Lerdo por haber gastado el dinero en que una comisión de sabios mexicanos fuera al Japón a ver al planeta Venus.<sup>41</sup>

<sup>36</sup> Así lo afirma Luis G. León: “Los astrónomos del siglo XIX pudieron observar dos tránsitos de Venus por el disco del Sol: el del 9 de diciembre de 1874, y el del 6 de diciembre de 1882. En cambio, durante el siglo XX no habrá ni un sólo tránsito de esa naturaleza, y el más próximo se verificará el 7 de Julio de 2004, cuando todos nosotros y nuestros hijos hayamos pasado a mejor vida.” León, *Progresos*, 1911, p. 20.

<sup>37</sup> Los tránsitos más recientes de Venus ocurrieron el 8 de junio de 2004 y el 5 de junio de 2012, el próximo par podrá verse hasta el 11 de diciembre de 2117 y el 8 de diciembre de 2125. Información disponible en la página del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE). Disponible en: <<https://www.inaoep.mx/>>.

<sup>38</sup> Se conserva la ortografía original del documento. Díaz, *Viaje*, 1876, p. 199.

<sup>39</sup> Cabe señalar que para esos años México y Francia no habían reestablecido aún relaciones diplomáticas, las cuales se fracturaron con el triunfo de la República y el fusilamiento de Maximiliano. Fue hasta el año de 1880 cuando México reanudó sus relaciones diplomáticas con los franceses.

<sup>40</sup> Díaz, *Viaje*, 1876, pp. 4-5.

<sup>41</sup> León, *Progresos*, 1911, p. 15.

Para Marco Arturo Moreno,<sup>42</sup> la expedición al Lejano Oriente trajo a la comunidad científica mexicana, entre otros beneficios, principalmente el establecimiento de contactos, así como el lograr abrir canales comunicativos y de intercambio a nivel internacional con sus colegas astrónomos, además de demostrar que en México había personas con la preparación y la experiencia necesaria para desarrollar aportaciones científicas al nivel de los países con economías más desarrolladas en aquel momento histórico:

A pesar de la difícil situación económica y política que el país vivía en el período de los hechos aquí presentados, había un grupo de personas de gran capacidad y preparación que hacían todos los esfuerzos posibles para que nuestro país entrara en el campo de la investigación científica [...] [El viaje] logró entre otras cosas, establecer un gran número de contactos con científicos de otros países que posteriormente beneficiaron el desarrollo de la astronomía mexicana. Ésta fue específicamente la situación en el caso de las relaciones con la comisión francesa presidida por Janssen, fundador de los observatorios de Meudon y Mont-Blanc. Estas relaciones se fueron fortaleciendo y ensanchando con los años. En 1882, Francia envió una comisión astronómica a Puebla,<sup>43</sup> en México para que observara el tránsito de Venus de ese año.<sup>44</sup>

Por todo lo anterior, resulta necesario retomar este acontecimiento histórico como un hecho fundamental para reconocer el punto de partida de la ciencia astronómica moderna en México durante las últimas tres décadas del siglo XIX. En el siguiente apartado se presentará el origen de la llamada *Carta del Cielo*, valorando de nueva cuenta la participa-

ción de nuestro país en este magno proyecto astronómico internacional.

## LA CARTA DEL CIELO

En la mayoría de las publicaciones en las que se desarrolla la historia de la astronomía en nuestro país, invariablemente aparecen menciones sobre la llamada *Carta del Cielo*,<sup>45</sup> un proyecto internacional de largo alcance derivado de la observación astronómica de Japón en 1874, en donde las comisiones de múltiples países se dieron cita, incluyendo a México. El proyecto *Carte Du Ciel* tuvo sus inicios en el Observatorio Astronómico de Cabo de Buena Esperanza, en el sur de África, cuando Ernest Mounchez, quien fungía como director del Observatorio de París, y David Gill, su homólogo, durante el año de 1886, lograron colocar, en un primer momento, dieciocho telescopios en diferentes ubicaciones previamente seleccionadas del planeta tierra, esto ante la imposibilidad de que un grupo de astrónomos situados en la misma latitud pudiesen cubrir todo el cielo.

El objetivo general de este programa científico de alcance internacional era mapear el cielo usando por vez primera la fotografía: [...] de hecho, al emplear desarrollos recientes en la técnica fotográfica, la *Carte du Ciel* combinó a fines del siglo XIX un tema tradicional de astronomía (inventario del cielo) y una tecnología reciente (fotografía).<sup>46</sup>

La construcción de los instrumentos y dispositivos fotográficos y astronómicos adecuados para la observación celeste durante ese momento se les atribuye a los hermanos Paul y Prospér Henry, astrónomos y ópticos franceses. En un sentido general,

<sup>42</sup> Astrónomo de la Universidad Nacional Autónoma de México, quien actualmente se desempeña como investigador del Instituto de Astronomía - Universidad Nacional Autónoma de México, campus Ensenada.

<sup>43</sup> Este dato podría ser relevante para ese momento, al significar una posible reanudación de las relaciones entre la comunidad científica mexicana y la francesa e, incluso, sugiere que a pesar de que las relaciones diplomáticas entre ambos países se habían roto con la Restauración de la República, los científicos siguieron en contacto a través de publicaciones científicas y de correspondencia.

<sup>44</sup> Moreno Corral, "Viaje", 2003, pp. 185-186.

<sup>45</sup> En la segunda "Noche de las Estrellas" que se llevó a cabo en diferentes estados de la República Mexicana durante el año de 2010, se conmemoró la elaboración de la *Carta del Cielo* a partir de múltiples actividades (Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Disponible en: <<https://inah.gob.mx/boletines/2922-carta-del-cielo>>).

<sup>46</sup> Traducido del original en inglés: "The goal of this international scientific program was to map the sky using photography [...]. In fact by employing recent developments in photography, the *Carte du Ciel* combined at the end of the nineteenth century a traditional astronomy theme (inventory of the sky) and a recent technology (photography)". Lamy, "Role", 2009, p. 119.

como se ha mencionado en los párrafos anteriores, la llamada *Carta del Cielo* consistía en coordinarse con equipos de distintas naciones para colocar observatorios en puntos terrestres distantes los unos de los otros, situados en lugares previamente elegidos que tenían como característica principal una “vista privilegiada del cielo”. Esta situación a principios del siglo xx se vería como una de las grandes hazañas y oportunidades para la astronomía de nuestro país, como lo sugiere Luis G. León, nuevamente en su texto *Los Progresos de la Astronomía de México desde 1810 hasta 1910*:

Debo ocuparme ahora de un asunto de la más alta importancia para la historia de la astronomía en México y es el relativo a los grandiosos trabajos de la *Carta del Cielo*, en la parte encomendada al Observatorio Nacional de Tacubaya. El mismo día en que fue anunciada a la Academia de Ciencias de París la buena nueva del descubrimiento de la fotografía por dos infatigables franceses: Daguerre y Niepce, nació la idea de aplicar la fotografía a los estudios astronómicos. El gran astrónomo Francisco Arago [François], a quien glorificamos no hace mucho tiempo en la Sociedad Astronómica de México, citó la posibilidad de obtener una buena carta fotográfica de la luna y una imagen completa de las rayas del espectro solar.<sup>47</sup>

De ese modo, el Observatorio de Tacubaya sería incluido en esa lista de “redactores de la Carta del Cielo”. Su integración se dio a partir de una fotografía de la luna capturada por Teodoro Quintana, astrónomo y militar del porfiriato, que logró llegar a París, gracias a Ángel Anguiano,<sup>48</sup> quien en ese momento fungía como director del Observatorio Astronómico Nacional:

<sup>47</sup> León, *Progresos*, 1911, p. 25.

<sup>48</sup> Ángel Anguiano fue un ingeniero-arquitecto nombrado director del Observatorio Nacional en el año de 1878, quien tenía experiencia como inspector de caminos y cuya especialidad principal era determinar por métodos astronómicos las coordenadas geográficas: “Otra de las habilidades que Anguiano tuvo que desarrollar desde los inicios del OAN, fue la de negociar con sus superiores como mediador entre los intereses políticos del gobierno y los intereses científicos y materiales del Observatorio. Tanto Anguiano como el personal que poco a poco se fue sumando al OAN, tenían aspiraciones científicas, imposibles de cubrir con los modestos instrumentos con que contaban entonces”. De la Guardia, “Astrónomo”, 2015, p. 4.

Gracias en parte al viaje a Japón, a la experiencia y a los contactos internacionales que los mexicanos obtuvieron al participar en aquellas observaciones y también por la necesidad que tenía México por contar con una institución en la que la astronomía ayudaría a diversos proyectos geodésicos, topográficos y cartográficos que estaban ocurriendo en todo el país, en 1876 el ingeniero Ángel Anguiano (1840-1921) fue encargado de desarrollar un proyecto dirigido a crear un centro que sirviera para estos propósitos.<sup>49</sup>

Así, a los astrónomos mexicanos les correspondió fotografiar el espacio ubicado entre -10 y -16 grados de declinación:

En el año de 1887 el Sr. Ingeniero D. Teodoro Quintana, astrónomo del Observatorio de Tacubaya, obtuvo con el gran ecuatorial de aquel instituto una excelente fotografía de la luna. Tenía esta fotografía tal claridad y tal precisión en sus pormenores, que el Sr. Ingeniero D. Ángel Anguiano, director de aquel instituto, la mandó a París dirigida al sabio francés Sr. Bouquet de la Grye. El Sr. Bouquet de la Grye mostró con elogio la fotografía de la Luna en la Oficina de Longitudes, de la cual era miembro el Almirante Mouchez. Este sabio Almirante, entusiasmado con aquella fotografía hecha en nuestro Observatorio de Tacubaya, pensó que el Observatorio mexicano podría colaborar con buen éxito en los trabajos de la *Carta del Cielo*. Entonces se invitó oficialmente al Observatorio de Tacubaya, y consultado el asunto con el Ministerio de Fomento, el C. Presidente de la República acordó que se aceptara la invitación y que se prepararan los trabajos. Al Observatorio de Tacubaya le tocaba fotografiar la zona comprendida entre los -10 y los -16 grados.<sup>50</sup>

<sup>49</sup> Traducción propia del texto: “Thanks in part to the success of the Japanese trip and the experience and international contacts that the Mexicans achieved by participating in those observations, but also because of the need felt by Mexico to have an institution where astronomy would help various geodesic, topographic and cartographic projects that were occurring throughout the country, in 1876 the engineer Angel Anguiano (1840–1921) was commissioned to develop a project aimed at creating a center that would serve these purposes”. Moreno y Schuster, “Mexican”, 2020, p. 602.

<sup>50</sup> León, *Progresos*, 1911, p. 27.

Al quedar México incluido en la primera lista de los dieciocho observatorios que se encargarían de elaborar la *Carta del Cielo*, distribuida a lo largo de once países y cuatro continentes, se posicionaba mundialmente en un lugar privilegiado para la investigación astronómica. Para el continente americano, solamente México, Chile, Argentina y Brasil, tendrían una participación activa en dicho proyecto internacional, como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1. Observatorios que formaron parte del Proyecto *Carta del Cielo* en 1886

Observatorio	País
Greenwich	Gran Bretaña
Oxford	Gran Bretaña
Roma	Italia
Catania	Italia
Helsingfors	Finlandia
Postdam	Alemania
París	Francia
Burdeos	Francia
Toulouse	Francia
Argel	Argelia Francesa
Cabo de Buena Esperanza	Sudáfrica
San Fernando	España
Tacubaya	México
Santiago de Chile	Chile
La Plata	Argentina
Río de Janeiro	Brasil
Sidney	Australia
Melbourne	Australia

Fuente: Elaboración propia con base en León, *Progresos*, 1911, p. 26.

Es importante resaltar que para el momento en que Teodoro Quintana había logrado retratar a la luna con el telescopio Gran Ecuatorial los avances en las técnicas fotográficas, como puede intuirse, eran en términos generales aún muy recientes, por lo que su labor es digna de todo reconocimiento, tanto en el campo astronómico, como en el fotográfico a nivel internacional:

Si se considera que la fotografía a base de gelatina de bromuro de nitrato de plata sobre placas de cristal, se inventó en 1871, y que las exposiciones fotográficas, aún a la luz del día, tomaban varios segundos, captar imágenes del cielo nocturno había sido una auténtica proeza.<sup>51</sup>

Según la página oficial del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (IA-UNAM), el Proyecto *Carta del Cielo*, que se llevó a cabo durante casi un siglo, entre los años que van de 1887 a 1970, comprendería al menos cuatro elementos diferentes:

[...] el programa en su conjunto, el catálogo (que aquí llamaremos el Catálogo Astrográfico), la carta o mapa de todo el cielo y cada uno de los telescopios de refracción que se usaron para tomar las placas.<sup>52</sup>

Los logros principales del programa de la *Carta del Cielo* fueron los siguientes:

a) Dio inicio a la colaboración a nivel mundial en astronomía y fue precursora de la creación de la Unión Astronómica Internacional; b) impulsó el desarrollo de la placa fotográfica con fines astronómicos; c) produjo el Catálogo Astrográfico que incluye 4,621,836 estrellas más brillantes que la magnitud aparente 11.5; d) el Catálogo Astrográfico junto con los catálogos del satélite Hipparcos ha permitido determinar los movimientos propios de casi un millón de estrellas; e) el compromiso internacional de cumplir con el programa fue una de las razones que permitió que se mantuviera la actividad astronómica durante muchas décadas en un buen número de observatorios.<sup>53</sup>

Para los astrónomos actuales, la *Carta del Cielo* sigue siendo un referente importante y continúa teniendo un significado muy especial para la comunidad as-

<sup>51</sup> Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Disponible en: <https://inah.gob.mx/boletines/2922-carta-del-cielo>.

<sup>52</sup> Véase: <http://www.astroscu.unam.mx/IA/images/cartaalcielo.pdf>.

<sup>53</sup> Disponible en: <https://www.astroscu.unam.mx/IA/images/cartaalcielo.pdf>. [Consultada el 12 de febrero de 2022].

trónomica de nuestro país, como señala el astrónomo José Franco López:<sup>54</sup>

Es un telescopio que se puso en el [observatorio] *astrofísico* a principios de este siglo. Los franceses decidieron hacer una carta de todo el cielo, entonces hicieron telescopios que se instalaron en varios lugares del mundo para entre todos generar esta gran *Carta del Cielo*. Fue un proyecto de hace mucho tiempo, el telescopio está ahí, es una preciosidad, se usa, pero ya no para hacer investigación.<sup>55</sup>

## CONCLUSIONES

Es importante hacer mención del contexto político que favoreció la apertura para la implementación de proyectos científicos a gran escala, como la construcción de los observatorios, *La Comisión Astronómica* encabezada por Francisco Díaz Covarrubias, y *La Carta del Cielo*, durante el siglo XIX, que coincidían con una política nacional que ponía en ese momento a la modernización del país como una prioridad, impulsada por una pequeña élite que estaba influenciada por el marco del pensamiento positivista, cuya introducción a nuestro país se le atribuye en gran medida a Gabino Barrera (1818-1881), quien influenciado por las ideas de Augusto Comte, se convirtió en el introductor de esta corriente de pensamiento en México. Barrera, reconocido por la fundación de la Escuela Nacional Preparatoria,<sup>56</sup> de la que fue su primer director du-

<sup>54</sup> Entrevista a José Franco López, Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México, realizada por Olivia Domínguez Prieto el 9 de diciembre de 2019.

<sup>55</sup> No obstante, el telescopio utilizado para elaborar la *Carta del Cielo* a fines del siglo XX sería “reavivado” en el año de 1976, cuando dos estudiantes de astronomía (Marco Antonio Moreno Corral y un especialista en óptica: Zacarías Malacara, dedicarían tres años para reconstruirlo y ponerlo a funcionar nuevamente, sin embargo, con la contaminación lumínica en Puebla el telescopio fue asignado finalmente para utilizarse en actividades educativas (Véase: Moreno y Schuster, “Mexican”, 2020, p. 612).

<sup>56</sup> François Xavier Guerra en su libro *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, recalca la influencia de Gabino Barrera en la conformación de un programa con alto nivel de contenidos científicos para la Escuela Nacional Preparatoria: “La Escuela Preparatoria, dotada de un plan de estudios extremadamente ambicioso, centrado en las ciencias experimentales, debida a Gabino Barrera e inspirada en lo esencial en el *curso* positivista, será hasta la Revo-

rante el gobierno de Benito Juárez y embajador ante Alemania en el Porfiriato, sentaría las bases para el desarrollo de la ciencia y la educación en nuestro país a finales del siglo XIX y durante los albores del siglo XX, labor que, a su muerte sería continuada por su alumno Justo Sierra, fundador de la Universidad Nacional Autónoma de México, y reconocido como “El Maestro de América”.

Una de las primeras políticas dirigidas a la promoción de la ciencia y la tecnología desarrolladas por Porfirio Díaz fue el establecimiento de un *nuevo* Observatorio Nacional, así como la creación de más de una docena de instituciones que transformaron el desarrollo de la práctica científica en México. De esta manera, diferentes ciencias como la astronomía, la biología, la geología y la geografía, entre otras, se verían beneficiadas durante este período a través de la conformación de las instituciones, y del fomento a proyectos de investigación por parte del Estado, con la principal motivación de conocer la naturaleza física del país. No obstante, tanto este como los demás proyectos científicos, algunos de los cuáles habían tenido una continuidad desde la instauración de la República de Juárez, el Segundo Imperio y la Restauración republicana —y que también habían sido impulsados durante el Porfiriato—, se verían interrumpidos por el movimiento revolucionario que estallaría durante el año de 1910. En el caso del Observatorio Nacional, durante el movimiento revolucionario su propósito fundamental sufre una reconversión:

El trabajo del Observatorio continúa durante la Revolución y empezaron a dar un servicio a la Nación que era la *hora exacta*, hizo ese trabajo en tiempos convulsos y en tiempos de construcción.<sup>57</sup>

Los gobiernos postrevolucionarios mantendrían el acuerdo con la comunidad astronómica internacional, en lo que respecta a la continuidad de la participación de México en la *Carta del Cielo*, aunque con un interés fluctuante a lo largo del tiempo y

lución la pieza clave de la formación de las nuevas élites. Estas recibirán en ella una formación moderna extremadamente completa, que explica la vasta cultura de la élite intelectual mexicana a principios del siglo XX”. Guerra, *México*, 2001, p. 403.

<sup>57</sup> Entrevista a José Franco López, Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, 9 de diciembre de 2019.

de las diferentes administraciones durante el siglo XX. La *Carta del Cielo*,<sup>58</sup> en casi diez décadas, obtuvo importantes resultados a nivel general desde la conformación de una comunidad astronómica internacional, hasta el registro y la catalogación astrográfica de millones de cuerpos celestes.

Durante el año de 1919 se fundaba en París la *International Astronomical Union- IAU* (Unión Astronómica Internacional),<sup>59</sup> que actualmente agrupa a casi doce mil astrónomos profesionales provenientes de 107 países.<sup>60</sup> México ingresó a dicha organización un año después, en 1920, lo que aseguró su continuidad en el proyecto de la *Carta del Cielo*, puesto que esta se convirtió desde ese momento y durante cinco décadas más, en la comisión 23 de la Unión Astronómica Internacional, cuya meta fue “la publicación del Catálogo Astrográfico de todo el Cielo”.<sup>61</sup>

Sin duda, las tres últimas décadas del siglo XIX y los tres acontecimientos descritos a lo largo de este capítulo —no vistos de manera aislada, sino a partir de un entrecruzamiento de contribuciones de impacto internacional— pueden dar cuenta de logros significativos que sentarían, posteriormente, las bases para el desarrollo de la astronomía formal en nuestro país. Vendrían nuevos retos para este campo de conocimiento, durante la última centuria del milenio, principalmente centrados en la crea-

ción de instituciones que brindasen una sólida formación universitaria para los especialistas, así como la adquisición de instrumental de primer nivel y de vanguardia.

## FUENTES

### Bibliográficas

Ávila Jiménez Norma, Jesús Galindo Trejo, Marco Arturo Moreno Corral, y Arcadio Poveda Ricalde, *Breve Historia de la Astronomía en México*, México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.

Azuela Bernal, Luz Fernanda, “Entre Geografía, Meteorología y Astronomía, Surgimiento de la Geología”, en: Mina Kleiche Dray, Judith Zubieta García, y María Luisa Rodríguez- Sala (coords.), *La Institucionalización de las Disciplinas Científicas en México. Siglos XVIII, XIX y XX*, México: Instituto de Investigaciones Sociales - Universidad Nacional Autónoma de México, 2013, pp. 127-162.

\_\_\_\_\_, “La institucionalización de las ciencias en México durante el Porfiriato”, en: María Luisa Rodríguez-Sala (coord.), en: *Tres etapas del desarrollo de la cultura científico-tecnológica en México*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1996.

\_\_\_\_\_, “La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la organización de la ciencia, la institucionalización de la Geografía y la Construcción del país en el siglo XXI”, en: *Boletín del Instituto de Geografía*, Investigaciones Geográficas, núm. 52, México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2003, pp. 153-166.

Bartolucci, Jorge, “La Astronomía y los observatorios astronómicos en México”, en: Mina Kleiche Dray, Judith Zubieta García, y María Luisa Rodríguez Sala, (coords.), *La Institucionalización de las Disciplinas Científicas en México. Siglos XVIII, XIX y XX*, México: Instituto de Investigaciones Sociales - Universidad Nacional Autónoma de México, 2013, pp. 165-194.

<sup>58</sup> Sin embargo, para Elena Poniatowska, en su libro *La Piel del Cielo*, dedicado a abordar pasajes de la vida de Guillermo Haro, quien fuera su esposo, fueron la falta de presupuesto y la burocracia los elementos que impidieron que la *Carta del Cielo* avanzara y lograra su cometido: “En México, el Observatorio de Tacubaya depende de la Secretaría de Agricultura y Fomento y su infame burocracia, pasa por la Dirección de Geografía y la falta de presupuesto hace que se retrasen tanto la Carta del cielo como el catálogo del cielo, ‘nos tratan peor que a pordioseros. Con ese presupuesto solo alcanzamos a dar la hora y calcular las efemérides’”. Poniatowska, *Piel*, 2013, p. 41.

<sup>59</sup> International Astronomical Union. Disponible en: <<https://iau.org>>.

<sup>60</sup> Entre 2018 y 2021 su secretaría general se encontraba ocupada por una mujer, Teresa Vaz Torrão Lago, astrónoma portuguesa, fundadora del centro de Astrofísica de la Universidad de Oporto y creadora del primer programa de Astronomía en Portugal. Teresa Lago fue en el año de 2018 acreedora al premio Ciencia Viva Montepio por su “sobresaliente trabajo en la promoción de la cultura científica”. Información obtenida de la página de la International Astronomical Union, disponible en: <<https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann18056/>>.

<sup>61</sup> Disponible en: <<https://www.astroscu.unam.mx/IA/images/cartaalcielo.pdf>>.

- Bazant, Milada, “La enseñanza y la práctica de la ingeniería durante el Porfiriato”, en: *Historia Mexicana*, vol. xxxiii, México: El Colegio de México, 1984, pp. 254-297.
- Broda, Johanna, “Arqueoastronomía y Desarrollo de las Ciencias en el México Prehispánico”, en: Marco Arturo Moreno Corral, (ed.), *Simposio de Historia de la Astronomía en México*, Ensenada, Baja California: Instituto de Astronomía / Instituto de Investigaciones Históricas - Universidad Nacional Autónoma de México, 1982.
- Broda, Johanna, Stanislaw Iwaniszewski, y Lucrecia Maupomé (eds.), *Arqueoastronomía y Etnoastronomía en Mesoamérica*, México: Instituto de Investigaciones Históricas - Universidad Nacional Autónoma de México, 1991.
- De la Guardia Durán, Mónica, “El astrónomo Ángel Anguiano: un experto aprendiz”, en: *Revista Digital Universitaria*, vol. 16, núm. 4, 2015, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <<http://www.revista.unam.mx/vol.16/num4/art24/>>. [Consultado el 2 de mayo de 2020].
- Díaz Covarrubias, Francisco, *Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón para observar el Tránsito al Planeta Venus por el Disco del Sol el 8 de diciembre de 1874*, México: Imprenta Políglota de C. Ramiro y Ponce de León, 1876.
- García Bustos, Teresa, *Japón en las miradas mexicanas del siglo XIX: la representación de la cultura japonesa en los viajeros de la Comisión Astronómica Mexicana de 1874*, Tesis de Licenciatura en Historia, México: Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, 2017.
- Guerra, François-Xavier, *México: del Antiguo Régimen a la Revolución*, vol. I, México: Fondo de Cultura Económica, 2001.
- Lamy, Jérôme, “The Role of the Conferences and the *Bulletin* in the modification of the practices of the Carte du Ciel Project at the end of the Nineteenth Century”, en: *Journal of Astronomical History and Heritage*, James Cook University, vol. 12, núm. 2, 2009, pp. 119-124. Disponible en: <[http://articles.adsabs.harvard.edu/cgi-bin/npharticle\\_query?bibcode=2009JAHH...12..119L&db\\_key=AST&page\\_ind=0&data\\_type=GIF&type=SCREEN\\_VIEW&classic=YES](http://articles.adsabs.harvard.edu/cgi-bin/npharticle_query?bibcode=2009JAHH...12..119L&db_key=AST&page_ind=0&data_type=GIF&type=SCREEN_VIEW&classic=YES)>. [Consultado el 22 de abril de 2020].
- León G. Luis, *Los Progresos de la Astronomía en México desde 1810 hasta 1910*, México: Tipográfica de la Viuda de F. Díaz de León, 1911.
- León-Portilla, Miguel, “La Astronomía en Mesoamérica”, en: *Obras de Miguel León Portilla, Tomo III Herencia Cultural de México*, México: Instituto de Investigaciones Históricas - Universidad Nacional Autónoma de México / El Colegio Nacional, 2006, pp. 95-98.
- Moreno, Roberto, “Astronomía Mexicana del Siglo XVIII”, en: Marco Arturo Moreno Corral (ed.), *Simposio de Historia de la Astronomía en México* (Memoria), Ensenada, Baja California, México: Instituto de Astronomía - Observatorio Astronómico Nacional - Universidad Autónoma de México, 1982, pp. 151-192.
- Moreno Corral, Marco Arturo (ed.), *Simposio de Historia de la Astronomía en México* (Memoria), Ensenada, Baja California, México: Instituto de Astronomía - Observatorio Astronómico Nacional - Universidad Autónoma de México, 1982.
- \_\_\_\_\_, “Viaje de la Comisión Mexicana a Japón para la Observación del Tránsito de Venus 1874”, en: Marco Arturo Moreno Corral (comp.), *Historia de la Astronomía en México*, México: Fondo de Cultura Económica, 2003.
- \_\_\_\_\_, y Norma Leticia Ávila Jiménez, “Observatorio Astronómico Nacional: 131 explorando el universo”, en: *Revista Digital Universitaria*, 10 de octubre de 2009, vol. 10, núm. 10. Ensenada, Baja California, México, Disponible en: <<http://www.revista.unam.mx/vol.10/num10/art64/int64.htm>>. [Consultada el 2 de mayo de 2020].
- \_\_\_\_\_, y William Schuster, “The Mexican Astrographic Catalogue and Carte du Ciel Project”, en: *Journal of Astronomical History and Heritage*, vol. 23, núm. 3, 2020, pp. 601-613. Disponible en: <<https://www.narit.or.th/files/JAHH/2020JAHHvol23/2020JAHH...23..601M.pdf>>. [Consultada el 3 de mayo de 2022].
- Moreno, Roberto, “Astronomía Mexicana del Siglo XVIII”, en: Marco Arturo Moreno Corral (ed.), *Simposio de Historia de la Astronomía en Mé-*

- xico (Memoria), México: Instituto de Astronomía - Observatorio Astronómico Nacional - Universidad Nacional Autónoma de México, 1982, pp. 151-192.
- Poniatowska, Elena, *La Piel del Cielo*, México: Alfabeta, 2012.
- Ramírez Sevilla, Rosaura e Ismael Ledesma Mateos, “Influencia de la Commission Scientifique du Mexique en el Desarrollo Disciplinar en el Siglo XIX en México”, en: Patricia Galeana (coord.), *El Impacto de la Intervención Francesa en México*, México: Editorial Siglo XXI, 2011, pp. 216-225.
- Saldaña, Juan José y Consuelo Cuevas Cardona, “La Invención en México de la Investigación Científica Profesional: el Museo Nacional 1868-1908”, en: *Revista Quipu*, vol. 12, núm. 3, septiembre-diciembre de 1999, pp. 309-332. Disponible en: <<http://revistaquipu.com>>. [Consultada el 12 de enero de 2020].
- Soberanis, Alberto, “Tres Proyectos Científicos y Culturales bajo el Segundo Imperio Mexicano (1864-1867)”, en: Patricia Galeana, (coord.), *El Impacto de la Intervención Francesa en México*, México: Editorial Siglo XXI, 2011, pp. 199-215.
- Tanamachi Castro, G. Y M. De La Paz Ramos Lara, “La Escuela Nacional de Ingenieros, fundamental en el nacimiento de la física profesional en México”, en: *Revista Mexicana de Física E*, vol. 60, julio-diciembre de 2014, pp. 116-129.
- Trabulse, Elías, “Itinerarium Scientificum: de Alejandro Fabián a Carlos de Sigüenza y Góngora”, en: Alicia Mayer (coordinación y presentación), *Carlos de Sigüenza y Góngora. Homenaje 1700-2000*, t. II, México: Instituto de Investigaciones Históricas - Universidad Nacional Autónoma de México, 2002, pp. 27-36.

#### Electrónicas

- International Astronomical Union, disponible en: <<https://www.iau.org/news/announcements/detail/ann18056/>>.
- Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México, disponible en: <<http://www.astroscu.unam.mx/IA/images/cartaalcielo.pdf>>.
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), disponible en: <<https://inah.gob.mx/boletines/2922-carta-del-cielo>>.
- Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), disponible en: <<https://www.inaoep.mx/>>.

#### Orales

- Franco López, José, entrevista realizada por Olivia Domínguez Prieto, Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México, 9 de diciembre de 2019.

