

---

## EN MEMORIA DE UN CIENTIFICO MEXICANO:

---

### Francisco Díaz Covarrubias

---

Juan Jorge Hermsillo Villalobos\*

#### Pretexto

Este año se conmemora el centenario del deceso de Francisco Díaz Covarrubias, destacado ingeniero y científico mexicano del siglo XIX. Por otro lado, en el "Fondo Reynoso" de la Biblioteca del ITESO se encuentran, por lo menos, dos de sus obras astronómicas<sup>1</sup>; la primera de ellas en su versión original y la segunda en una edición facsimilar de Bibliófilos Mexicanos. Ambas valiosas, interesantes y muy escasas. La conjunción de las circunstancias anteriores nos impulsó a la redacción de este artículo.

#### Introducción

La astronomía "hecha en México" goza de buena reputación en el ámbito internacional, si no por su cantidad, sí por su calidad. Este prestigio ha sido fruto del trabajo -muchas veces en condiciones difíciles por la carencia de recursos- de un buen número de científicos que han dedicado su esfuerzo a la investigación astronómica. Los astrónomos mayas, por ejemplo, lograron desarrollar un calendario tan preciso, que algunos lo consideran mejor que nuestro actual calendario gregoriano. Durante el siglo XVII, destaca la figura de Carlos de Sigüenza y Góngora, criollo

polifacético que en numerosas ocasiones demostró tener amplios conocimientos astronómicos, al nivel de la ciencia europea de su tiempo; destacan principalmente sus escritos acerca de los cometas como creaturas naturales que viajan por el cosmos, en un sistema heliocéntrico, en contraposición con las creencias de que se trataba de manifestaciones de la cólera divina o presagios de tragedias.

En el siglo XVIII es de gran importancia la labor de investigación y divulgación científica realizada por José Antonio Alzate, quien por medio de sus *Gacetas de Literatura*, incursionó en diversos campos de las ciencias físicas y químicas. Joaquín Velázquez Cárdenas de León fue otro astrónomo que hizo observaciones y mediciones importantes que dieron prestigio a la ciencia mexicana, gracias a lo publicado en los trabajos del barón Humboldt. El enciclopedismo de nuestros sabios del Siglo de las Luces se manifiesta en el hecho de que lo mismo participaban en una jornada científica para determinar la distancia de la Tierra al Sol, que publicaban una memoria sobre cuestiones químicas de actualidad o contribuían a resolver los problemas del agua en el Valle de México.

En fin, la astronomía novohispana durante la época colonial, aun-

que nunca fue de vanguardia sí contaba con hombres de ciencia que la practicaban y divulgaban a un nivel semejante al que se tenía en Europa. Sin embargo, al igual que en otros campos, los primeros años del México independiente fueron de crisis para la astronomía mexicana. Muchos de los conocimientos adquiridos en el siglo anterior se perdieron; algunas supersticiones que habían sido desterradas, reaparecieron. Fue hasta la segunda mitad del siglo XIX que la astronomía comenzó a renacer y, en este contexto, cobra importancia Francisco Díaz Covarrubias.

Díaz Covarrubias nació en Jalapa, Veracruz, en 1833; hijo de José de Jesús Díaz, un militar de ideas liberales, funcionario público y poeta. Por su afición a la literatura, don José de Jesús gozó de la amistad del inmortal José Zorrilla, quien en alguna de sus obras se refiere a él como "dulce, moderado y religioso". Aunque don José de Jesús murió cuando Francisco -el hijo mayor- tenía 13 años, el ambiente cultural que se vivía en la familia no decayó y así, tanto Francisco como dos de sus hermanos lograron destacar nacionalmente en diversas

---

\* Ingeniero Químico por el ITESO. Profesor-investigador del Departamento de Energía Solar y Ecología del ITESO.

actividades. Los tres se distinguieron siempre por su apoyo a las ideas liberales. Uno de ellos, Juan, heredó las dotes poéticas de su padre, las cuales no logró desarrollar a plenitud porque fue, como es sabido, uno de los mártires de Tacubaya. José, el hermano menor, cursó la carrera de abogado y llegó a ser experto en cuestiones educativas reconocido nacionalmente<sup>2</sup>.

Francisco Díaz Covarrubias cursó la carrera de ingeniero topógrafo en el Colegio de Minería, en la Ciudad de México, donde en 1853 se recibió con los máximos honores. A la edad de 21 años fue nombrado profesor de "Geodesia, topografía y astronomía", materia incluida como obligatoria en los planes de estudio de ingeniería del Colegio de Minería, por lo que sus egresados tenían sólidos conocimientos astronómicos<sup>3</sup>. Sus conocimientos teóricos, junto con su gran capacidad para los cálculos matemáticos, hicieron posible que en 1857 Díaz Covarrubias calculara las circunstancias de un eclipse de Luna que, según sus predicciones, sería visible en el Valle de México. Otros astrónomos, en cambio, predecían que no sería visible desde la capital, lo que dio lugar a una disputa científica. La cuestión se aclaró hasta que se verificó el eclipse y éste se observó desde la Ciudad de México, con lo cual nuestro astrónomo adquirió gran prestigio.

#### Algunas aportaciones de Díaz Covarrubias

Hasta el fin de la primera mitad del siglo XIX no existía un mapa confiable del Valle de México. Algunos eran muy antiguos, otros habían sido trazados sin contar con los recursos adecuados; otros más, carecían de información suficiente como para considerarlos completos y exactos. Fue por esto que el Ministerio de Fomento organizó una comisión con el objetivo de levantar

un Atlas del Valle de México, haciendo un estudio exhaustivo de la región, que abarcara inclusive aspectos botánicos, zoológicos, estadísticos, arqueológicos y de geografía e historia antiguas. Una aplicación importante del estudio geológico y topográfico estaría enfocada hacia el viejo e irresoluble problema -¿así parecía y ¿parece?- del desagüe del Valle de México. Es interesante observar que la justificación aparente de la realización de muchos estudios científicos era poner en alto el nombre de México. Por ejemplo, Manuel Orozco y Berra, conocido científico de la época, dice respecto al proyecto del Atlas del Valle de México:

Era, pues, alzar un monumento que diera a conocer en el extranjero de lo que somos capaces; mostrar nuestras fuerzas en el ramo de las ciencias, para disminuir en algo el concepto de bárbaros de que gozamos tan injustamente aunque sin contradicción; era ocuparnos de una cosa seria, ya que tanto tiempo perdemos en inútiles charlatanerías(...)"<sup>4</sup>.

Curiosamente, algunos argumentos semejantes serían empleados después para la justificación del viaje a Japón realizado por Díaz Covarrubias. Y en ambos casos, la oposición política no se hizo esperar con sus cuestionamientos acerca de las enormes sumas de dinero requeridas para la realización de "obras tan inútiles". En el caso del Atlas del Valle de México, Francisco Díaz Covarrubias estuvo a cargo de las comisiones de astronomía y geodesia. Los frecuentes cambios políticos impidieron la realización cabal del Atlas. Los trabajos geodésicos, sin embargo, fueron continuados tiempo después, nuevamente bajo la dirección de Díaz Covarrubias. Fue la primera vez que se efectuó en México un levantamiento por métodos geodésicos modernos, y

una de sus consecuencias fue la obtención de la posición exacta de la Ciudad de México, lograda por Díaz Covarrubias en 1859.

Los trabajos de Díaz Covarrubias sobre este tema dieron lugar a varias publicaciones que fueron de gran importancia para la cartografía nacional de su época, por ejemplo, su *Tabla de las coordenadas x, y, para construir la proyección de la carta de la República Mexicana*, realizada en 1858 pero publicada hasta 1861; su *Determinación de la posición geográfica de México (1859)* y las *Tablas geodésicas calculadas para las latitudes de la República (1860)*<sup>5</sup>.

Francisco Díaz Covarrubias fue también el fundador y primer director del Observatorio Astronómico Nacional, que a lo largo de su historia ha tenido muchos momentos brillantes a nivel internacional. El primer local de este observatorio fue el Castillo de Chapultepec; el propio Díaz expone las razones para instalarlo ahí:

(...) por su posición especial sería eminentemente propio para cierta clase de investigaciones. En efecto, establecido a una altura de 2,300 metros sobre el nivel del mar, sería el más elevado de todos los que existen(...).

Más adelante comenta:

(...) comencé a trabajar en enero de 1863 y continué las observaciones hasta fin de mayo, en que fue preciso abandonar la capital a consecuencia de la invasión francesa. La cantidad considerable de observaciones(...) demuestran todo lo que puede esperarse, a causa de la bondad de nuestro cielo(...)"<sup>6</sup>.

Efectivamente, las labores del observatorio se vieron interrumpidas temporalmente por la intervención francesa. Sin embargo, el daño causado por los franceses a la astronomía mexicana es insignificante

comparado con los resultados de la contaminación que se dio posteriormente. La atmósfera de la Ciudad de México ha cambiado irreversiblemente y, lejos de la "bondad" que le atribuye Díaz Covarrubias, ahora es una de las más contaminadas del mundo.

El observatorio reanudó sus trabajos, nuevamente bajo la dirección de Díaz Covarrubias, después de restaurada la República en 1867, en la azotea del Palacio Nacional, donde funcionó por doce años (!). En 1879 se mudó al Observatorio de Tacubaya, actualmente inexistente, pero cuyo nombre se recuerda en una estación del Metro. Los trabajos realizados en este observatorio fueron de tal calidad, que en 1887 los astrónomos mexicanos fueron seleccionados para participar en el primer proyecto internacional para obtener un mapa detallado de toda la bóveda celeste por métodos fotográficos: la famosa "Carta del Cielo". Aún se conserva en Tonanzintla, Puebla, -en donde posteriormente se ubicó el Observatorio Nacional- el famoso telescopio refractor conocido con el nombre del proyecto que le dio origen. El *Observatorio Astronómico Nacional* ha publicado ininterrumpidamente, desde 1881, el *Anuario* que contiene las efemérides de cada año así como información útil para astrónomos e ingenieros topógrafos.

### La comisión científica al Japón

En 1874, México tuvo la oportunidad de participar en un proyecto científico de trascendencia para su época: la medición de la distancia de la Tierra al Sol. Esta medición daría lugar a una unidad de medida para el Sistema Solar y el universo conocido como la "Unidad Astronómica".

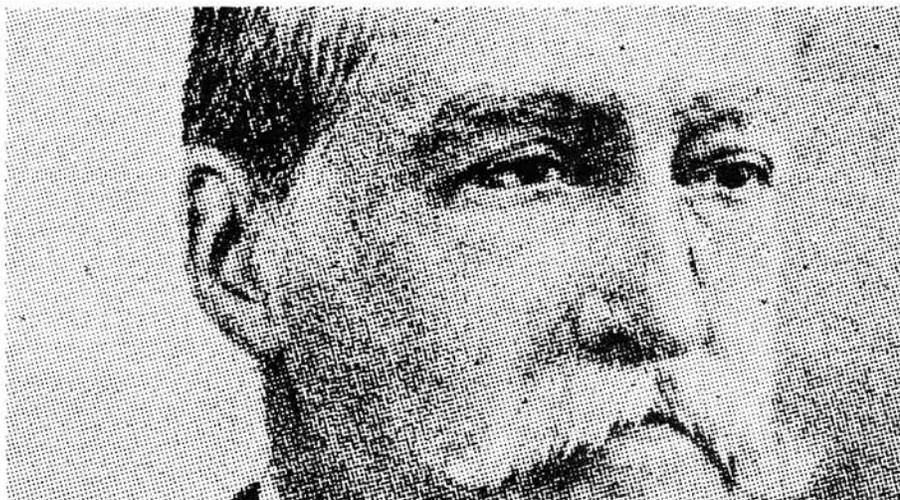
En virtud de las leyes de la mecánica celeste obtenidas empíricamente por Johannes Kepler en el siglo XVII y de la mecánica newtoniana, que les daba una explicación teórica, era posible conocer las distancias *relativas* de los planetas al Sol. La tercera ley de Kepler, concretamente, establece que el periodo de revolución de un planeta alrededor del Sol, elevado al cuadrado, es proporcional a la distancia media del planeta al Sol, elevada al cubo. El problema consistía en que, aunque se conocían por observación directa los periodos de revolución -la duración del "año" en otros planetas-, no se conocían las distancias de ninguno de ellos. Por tanto, no había elementos suficientes para aplicar la mencionada ley y *conocer las dimensiones espaciales* del Sistema Solar. Si se conociera, por ejemplo, la distancia media de la Tierra al Sol en términos absolutos (leguas, yardas, kilómetros, etc.), sería posible entonces conocer

las distancias del Sol a cualquier otro planeta.

En 1716, el astrónomo inglés Edmund Halley -más conocido por el cometa que lleva su nombre- había publicado un método para la determinación de la distancia Tierra-Sol, en base a la observación del fenómeno conocido como "tránsito de Venus por el disco del Sol". Este suceso, extremadamente raro, consiste en que por unas cuantas horas el planeta Venus se encuentra exactamente entre el Sol y la Tierra, por lo que es posible observarlo -usando telescopios y filtros adecuados- como un pequeño círculo negro que viaja lentamente a través del disco solar. Haciendo esta observación desde dos puntos diferentes de la Tierra, cuyas posiciones geográficas estuvieran perfectamente determinadas, sería posible -según la teoría de Halley- obtener el ángulo conocido como "la paralaje solar" y, mediante trigonometría elemental, conocer la distancia Tierra-Sol.

Los primeros "tránsitos de Venus", después de que Halley propusiera su método, acontecieron en 1761 y 1769. Por diversas circunstancias, las observaciones realizadas en esas dos ocasiones fueron de precisión escasa y dieron lugar a resultados demasiado dispersos como para poder confiar en que ya se conocía la distancia Tierra-Sol. Desde entonces, los astrónomos del mundo occidental comenzaron a pensar en la observación de nuevos "tránsitos de Venus", sin embargo, estos acontecerían en 1874 y 1882. ¡105 años después del anterior! (En el presente siglo no ocurrirá este fenómeno; la siguiente ocasión será hasta el año 2004).

De lo anterior se deduce la relevancia que tendría para el desarrollo internacional de la ciencia decimonónica, la observación del siguiente "tránsito de Venus". Díaz Covarrubias comenzó a pensar en la conveniencia de observarlo, pero



el tránsito de 1874 no sería visible en México. Era preciso trasladarse al Japón o a China para observarlo. Sin embargo, las incontables revueltas políticas y las crisis económicas en nuestro país hacían desvanecer la esperanza de llevar a cabo una expedición. Afortunadamente, por una conversación con el diputado Juan José Baz, el presidente Sebastián Lerdo de Tejada tomó interés en el asunto y comisionó a Díaz Covarrubias para la realización de la expedición<sup>7</sup>.

La comisión estaba compuesta, además, por el conocido astrónomo Francisco Jiménez -quien había publicado poco antes un trabajo sobre los tránsitos de Mercurio y Venus-, como segundo astrónomo; Manuel Fernández, como ingeniero topógrafo y calculador; Agustín Barroso, como ingeniero, calculador y fotógrafo, y Francisco Bulnes, como calculador y cronista. Nuestros cinco científicos partieron rumbo a China el 18 de septiembre, 82 días antes del tránsito, que se verificaría el día 9 de diciembre. La ruta más segura para llegar a aquel lugar, según Díaz Covarrubias, para tener alguna probabilidad de arribar a tiempo y con los instrumentos en buen estado era: de México a Veracruz, por ferrocarril; de Veracruz a Nueva York, por barco; de Nueva York a San Francisco por ferrocarril; de San Francisco a Yokohama en barco y, por último, de Yokohama a Pekín, en donde pensaban observar el fenómeno. Las peripecias sufridas por nuestros expedicionarios escapan al objetivo de esta reseña, pero fueron narradas por Díaz Covarrubias en su *Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón*, un libro de lectura amena y sabrosa, por la diversidad de temas no técnicos que aborda. Recientemente se publicó un libro sobre esta primera expedición científica mexicana<sup>8</sup>, que recoge muchos de los comentarios, angustias, experiencias y observaciones de los expediciona-

rios, no sólo en lo astronómico, sino en lo relativo a la forma de viajar y a las costumbres de los países visitados.

Por la premura del tiempo, los expedicionarios decidieron quedarse en Yokohama y construir ahí dos observatorios. Se requerían varios días de trabajo cuidadoso para instalar y alinear perfectamente los telescopios, calibrar los relojes con exactitud y determinar lo mejor posible las posiciones geográficas de los observatorios. Sólo así serían de utilidad las observaciones del tránsito. Según narra Díaz Covarrubias, los primeros días de diciembre fueron de gran tensión psíquica y emocional, por la presencia permanente de nublados y lluvias, lo cual ponía en serio peligro el éxito de la expedición. Por fortuna, el 9 de diciembre las condiciones meteorológicas mejoraron y las observaciones de los mexicanos se realizaron exitosamente. La comisión mexicana partió rumbo a París, donde se publicaron sus resultados años antes que los de los demás países.

### Conclusión

Francisco Díaz Covarrubias desempeñó otros cargos importantes: fue Oficial Mayor del Ministerio de Fomento; participó con Gabino Barreda -su cuñado- en la reforma educativa que culminó con la implantación del positivismo; fue catedrático de la escuela de ingenieros y subdirector de la Preparatoria, recientemente creada; colaboró en los aspectos ingenieriles de la compleja construcción de la vía férrea México-Veracruz. Los últimos años de su vida fueron menos productivos, amargado quizá "por lo mucho que le repugnaban los regímenes surgidos de un cuartel". Durante el régimen porfirista, sin embargo, siguió siendo apreciado y se le asignaron algunas comisiones. En 1989 viajó a París con motivo

de un Congreso Internacional de Geografía, en el que obtuvo un "premio de primera clase" por la presentación de su *Carta General de la República Mexicana*. Por entonces se celebraba también en París -estrenando la Torre Eiffel- la gran Exposición Universal, con motivo del primer centenario de la Revolución Francesa. Decaído, ajeno a las festividades del centenario, al bullicio de la Exposición y a la alegría de haber recibido su último premio, cayó gravemente enfermo y murió en el mes de junio, a la edad de 56 años. Su obra, sin embargo, perdura hasta nuestros días y debiera ser recordado, sino como genio universal, al menos como uno de los que aportaron mucho más que un grano de arena al desarrollo de la ciencia mexicana.

### Notas

1. DIAZ Covarrubias, Francisco. *Exposición Popular del Objeto y Utilidad de la Observación del Paso de Venus por el Disco del Sol*, tipografía de M. Pérez Lete, Guadalajara, 1882.
2. DIAZ Covarrubias, Francisco. *Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón*. México, Bibliófilos Mexicanos, 1969.
3. LEMOINE Villicaña, Ernesto. "Prólogo", en Díaz Covarrubias, Francisco, *Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón*, op. cit., p. X.
4. TRABULSE, Elías. *Historia de la Ciencia en Méjico*. CONACYT/FCE, México, 1983. Tomo I, p. 199.
5. OROZCO y Berra, Manuel. "Memoria para la Carta Hidrográfica del Valle de México", en Trabulsee, Elías, op. cit. Tomo IV, p. 317.
6. OROZCO y Berra, Manuel. Op. cit. p. 319.
7. TRABULSE, Elías. Op. cit. Tomo I p. 200.
8. DIAZ Covarrubias, Francisco. *Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón*, op. cit., p. 9.
9. MORENO Corral, Marco Antonio. *Odisea 1874 el primer viaje internacional de científicos mexicanos*. Colección "La Ciencia desde México". SEP/FCE/CONACYT, México, 1986.