

Cuando se estudia el desarrollo que las ciencias exactas tuvieron en el México colonial, generalmente son mencionados personajes como Enrico Martínez, fray Diego Rodríguez y Carlos de Sigüenza y Góngora, señalando que su labor fue muy importante, e incluso se les compara con sus pares europeos. Sin embargo, esta comparación no surge del análisis de su obra científica, sino más bien de una equivocada interpretación nacionalista que busca rescatar las contribuciones de los mexicanos de aquella época para justificar la hipótesis de una temprana formación de la conciencia nacional. Para determinar en forma objetiva la cultura científica que esos y otros destacados novohispanos del siglo XVII tuvieron, es necesario analizar críticamente sus textos, buscando establecer el nivel que alcanzaron con respecto a obras similares producidas en Europa en la misma época. En ella destacó Enrico Martínez y su *Reportorio de los tiempos*, obra representativa del saber astronómico que en los siglos XVI y XVII se tenía en la Nueva España. En particular, es interesante la astronomía, pues como disciplina emergente que se consolidó durante el siglo XVII, jugó un papel importante en el cambio de los paradigmas de la ciencia moderna.

ENRICO MARTÍNEZ

Nacido entre 1550 y 1560 en la ciudad alemana de Hamburgo, Henrich Martin, mejor conocido como Enrico Martínez, jugó un papel protagónico en el campo técnico y científico novohispano del primer tercio del siglo XVII, y aunque su labor como ingeniero de las obras de desagüe del Valle de México y como impresor ha sido estudiada con amplitud, no se

ha hecho lo mismo con su trabajo científico, que también fue relevante. En ese campo, Martínez fue incluso pionero, ya que a él se debe el cálculo y la publicación del primer *Canon de Eclipses* aparecido en el continente americano. De jo-

paración científica que tuvo Enrico puede conocerse por las obligaciones impuestas por ese nombramiento, pues además de las ya mencionadas, tenía la de enseñar astronomía con base en un detallado plan de estudios que fue publicado como

parte de las *Leyes de Indias*. De acuerdo a ese programa, el primer año explicaría la estructura y propiedades del cosmos siguiendo el libro llamado *De Sphaera*, escrito por Juan de Sacrobosco. Enseñaría las cuatro operaciones básicas de la aritmética, junto con la raíz cuadrada y cúbica, reglas sobre el uso de los quebrados, y expondría la obra astronómica de Georg Peurbach llamada *Theoricae Novae Planetarum*, así como el uso de las *Tablas Alfonsís*. En el segundo año enseñaría geometría, siguiendo los seis primeros libros de los *Elementos* de Euclides, y finalizaría con la explicación de las funciones trigonométricas y los triángulos esféricos, de acuerdo con un texto escrito por Regiomontano llamado *De triangulis planis et sphaericis libri quinque*. Estas obras fueron muy utilizadas en las más importantes universidades europeas de aquella época y representaron la culminación del conocimiento astronómico y matemático alcanzado hasta el momento del descubrimiento del Nuevo Mundo. El texto de Sacrobosco fue escrito durante el siglo XIII, siendo una obra elemental de astronomía geo-

céntrica, mientras que el libro de Peurbach, escrito en la segunda mitad del siglo XV, intentó resumir y mejorar el material reunido en el *Almagesto* de Tolomeo, obra producida en el siglo II. En lo que respecta al texto geométrico de Euclides, sigue estando vigente, pues su presentación axiomática es todavía utilizada en los cursos modernos de geometría. Lo mismo su-

LA ASTRONOMÍA EN EL MÉXICO DEL SIGLO XVII



Marco A. Moreno Corral

ven viajó por diversos países europeos, y en París estudió matemáticas. Pasó a la Nueva España en 1589 ostentando el título de Cosmógrafo Real, que entre otras cosas lo obligaba a observar “los eclipses y movimientos de los astros, tomar longitudes y latitudes de las tierras, ciudades, pueblos, ríos y montañas” de las vastas posesiones del rey de España. La pre-

cede con la obra de Regiomontano escrita al final del siglo XV. Su contenido es esencialmente igual al que se estudia en los textos de trigonometría actuales, sólo ha cambiado la notación. Las *Tablas Alfonsís* fueron recopiladas por órdenes de Alfonso X de Castilla durante el siglo XII. Contienen datos sobre las posiciones planetarias necesarias para calcular diferentes efemérides astronómicas, las más precisas que hubo hasta que fueron definitivamente superadas por el trabajo de Peurbach.

EL REPORTORIO

Uno de los primeros textos con contenido científico que fueron publicados en el Nuevo Mundo salió de las prensas de Enrico Martínez en el año de 1606, y fue el *Reportorio de los Tiempos, y Historia Natural desta Nueva España*, que es una voluminosa obra de 402 páginas que, como otras del mismo tipo, pero producidas en la España de aquella época, trata temas astronómicos, mezclados con ideas astrológicas, así como aspectos de climatología, meteorología e historia de la Nueva España, que incluían también sucesos recientemente ocurridos en el resto del mundo en aquellas fechas. Es importante hacer notar que, para los autores y lectores de aquellos tiempos, la palabra astrología tenía un significado diferente al actual, encontrándose más cerca de su etimología griega; por ello, dichos textos contenían lo mismo información sobre los movimientos planetarios, las fases lunares, la ocurrencia de eclipses y de conjunciones planetarias,¹ que datos sobre las principales fechas del calendario civil y religioso o pronósticos acerca de la influencia que los fenómenos astronómicos podían tener sobre el ser humano y la naturaleza. La actitud de Enrico ante la astronomía y la astrología fue la que tuvieron muchos individuos dedicados a la ciencia, incluyendo a su notable contemporáneo Johannes Kepler. Por ello no debe extrañar que en el *Re-*

portorio, una obra científica de principios del siglo XVII, aparezcan mezclados esos temas.

Siguiendo el modelo establecido para esas obras, nuestro cosmógrafo discutió en la suya cómo repercutían los astros sobre los individuos y el clima. En especial dedicó parte de su esfuerzo a tratar las influencias astrales sobre algunos aspectos de la medicina. De acuerdo a esa forma de pensar, agregó en el *Reportorio* un trabajo previo que había hecho en 1604 con motivo de su estudio de la magna conjunción de Júpiter y Saturno ocurrida el 24 de diciembre de 1603. Ese acontecimiento fue estudiado por Martínez desde la capital novohispana, en una época en la que todavía no se inventaban los telescopios, así que sus observaciones del desplazamiento de los cuerpos celestes las hizo sólo en forma visual, aunque, seguramente para obtener mayor precisión, se ayudó con algún instrumento como la ballestilla o el astrolabio, que permitían determinar la altura que los astros alcanzaban sobre el horizonte del observador

*Enrico Martínez, autor
del primer Canon de Eclipses
aparecido en el continente americano,
fue estudioso de la climatología
y la meteorología.*

(figura 1). Esta afirmación es respaldada por el hecho de que el testamento de Juan Ruiz, hijo de Enrico Martínez, quien además de seguir con la profesión de editor que tuvo su padre, fue alumno de éste en lo tocante a la astronomía, menciona explícitamente un texto español sobre la ballestilla.² En el documento que lista las posesiones valiosas del difunto, se mencionan varios instrumentos de uso astronómico, entre los que aparecen “un astrolabio de bronce y un astrolabio de madera maltratado”, los cuales bien pudieron ser originalmente propiedad de Martínez, ya que un reporte sobre el estado que guardaban las obras del desagüe de la ciudad de México, hecho poco después de su

muerte, informa que pasó sus últimos años viviendo en Cuautitlán, “rodeado de libros de matemáticas, esferas, globos, astrolabios y ballestillas”.

La importancia astrológica que tuvieron las conjunciones donde intervenían planetas como Marte, Júpiter y Saturno fue considerable, pues se pensaba que tenían efectos causales directos sobre la salud y muerte de personajes notables. Por ello, la gran conjunción de Júpiter y Saturno, ocurrida en diciembre de 1603, fue estudiada por muchos astrónomos europeos, entre los que se encontraba Kepler, quien años antes se interesó grandemente en ese tipo de sucesos, lo que lo llevó a escribir un extenso comentario en el capítulo XII de la segunda edición del *Mysterium Cosmographicum*, donde habla de esos fenómenos. En esa influyente obra, Kepler presentó y justificó su modelo del Universo (en realidad del Sistema Solar), donde las órbitas de Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno quedan cada una de ellas comprendida por uno de los cinco sólidos perfectos o platónicos (figura 2). El enfoque dado por Enrico a dicha conjunción fue diferente del seguido por Kepler ya que, mientras éste admiraba que “las grandes conjunciones de los planetas superiores se adapten tan bien a las porciones de sus correspondientes sólidos”,³ nuestro personaje

realizó un análisis que bien podría llamarse ortodoxo. Siguiendo las enseñanzas del destacado profesor salamantino, Pedro Ciruelo, consignadas en su *Astrología Cristiana*, Martínez dedicó sus esfuerzos a estudiar cuidadosamente un acontecimiento astronómico previo: la oposición del sol y la luna inmediatamente anterior a la conjunción planetaria en cuestión, ocurrida en la ciudad de México el 18 de diciembre de 1603 a las 01h, 18m, 53s. De acuerdo al autor español, sólo combinando el estudio de ambos fenómenos podría determinarse el significado astrológico de la conjunción. A pesar de lo cuidadoso de sus observaciones, Martínez reconoce que no le fue posible hacer

juicios sobre la magna conjunción de Júpiter con Saturno, ya que afirma que cada vez que ocurre uno de esos sucesos es diferente a todos los otros, concluyendo que no hay reglas confiables para predecir las influencias de tales sucesos planetarios.

LA ASTRONOMÍA EN EL TEXTO DE MARTÍNEZ

La primera parte del *Reportorio* es un curso introductorio de cosmografía, pues trata sobre las propiedades físicas del Universo; aunque evidentemente lo hace tal y como lo entendía la mayor parte de los hombres cultos de su época, pues está apegado completamente al geocentrismo.⁴ Enrico discute en esa sección la estructura del cosmos, dividiéndolo en celeste y elemental o sublunar. Habla de las esferas celestes y justifica por

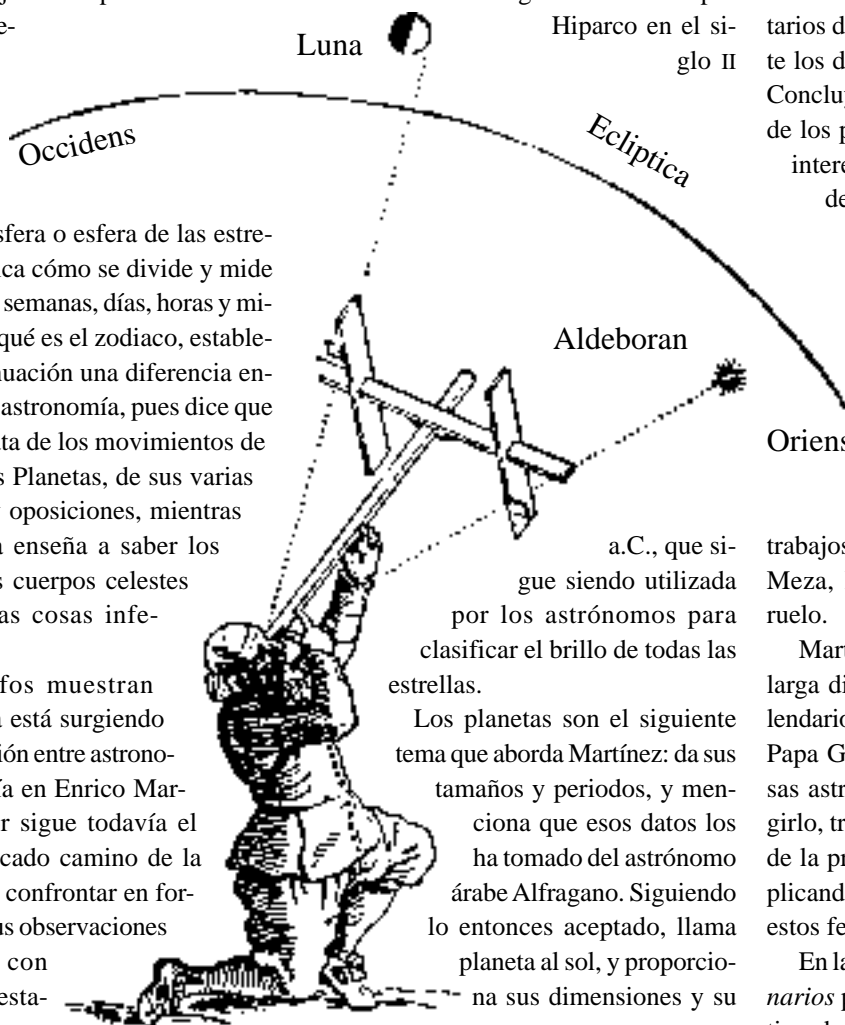
qué son diez. Define el tiempo en términos del movimiento

de la décima esfera o esfera de las estrellas fijas, e indica cómo se divide y mide en años, meses, semanas, días, horas y minutos. Explica qué es el zodiaco, estableciendo a continuación una diferencia entre astrología y astronomía, pues dice que esta última “trata de los movimientos de los Cielos y los Planetas, de sus varias conjunciones y oposiciones, mientras que la primera enseña a saber los efectos que los cuerpos celestes causan en estas cosas inferiores”.

Esos párrafos muestran que, aunque ya está surgiendo una diferenciación entre astronomía y astrología en Enrico Martínez, ese autor sigue todavía el largo y complicado camino de la escolástica, sin confrontar en forma definitiva sus observaciones y mediciones con los supuestos esta-

blecidos por la autoridad. Esa actitud contrasta con la de Kepler, quien, a pesar de sus digresiones místicas y coqueteos con la astrología, busca armonías y otras relaciones matemáticas que le permitan abrir nuevos senderos en el entendimiento racional de los movimientos planetarios. Al tratar Martínez el movimiento y estructura de la esfera de las estrellas fijas, afirma que hay en ella “ tanta multitud de estrellas, que es imposible ser por el hombre numeradas”; sin embargo indica que son 1 022 las más brillantes y que forman 48 *Imágenes* (es decir, constelaciones). Es claro que en esta parte de su trabajo está siguiendo el Catálogo Estelar incluido en el *Almagesto* de Tolomeo. Habla también del concepto de magnitud estelar e introduce la escala de seis magnitudes ideada por

Hiparco en el siglo II



a.c., que sigue siendo utilizada por los astrónomos para clasificar el brillo de todas las estrellas.

Los planetas son el siguiente tema que aborda Martínez: da sus tamaños y periodos, y menciona que esos datos los ha tomado del astrónomo árabe Alfragano. Siguiendo lo entonces aceptado, llama planeta al sol, y proporciona sus dimensiones y su

periodo, copiándolos de las Tablas de Alfonso X de Castilla. En esa parte del *Reportorio* da una larga explicación para mostrar que el sol es mayor que la Tierra. Esa discusión deja ver que conoce bien las obras astronómicas y matemáticas clásicas de su tiempo, pues además de los trabajos mencionados, utiliza en su demostración la *Doctrina de los triángulos planos* (trigonometría) contenida en el Libro V del *Almagesto* y, muy particularmente, el material de la sección V 16 de esa obra que trata sobre los tamaños del sol, la luna y la Tierra, así como algunas proposiciones de los *Elementos de Geometría* de Euclides, obra que en el mundo español de fines del siglo XVI fue conocida gracias a la traducción que de ella hizo Rodrigo Zamorano. Este texto ha sido encontrado repetidamente entre los inventarios de libros llegados a México durante los dos primeros siglos de la Colonia. Concluye su alegato de las dimensiones de los planetas remitiendo a los lectores interesados en aspectos más técnicos del problema, a la obra de Albategio, importante astrónomo árabe que floreció en el siglo IX. En otras partes del *Reportorio*, menciona las obras astronómico-astroológicas de Aristóteles, Tolomeo, Alberto Magno, Julio Firmico, Francisco Juntino, Lucas Gaurico y Alcibicio, así como trabajos de los españoles Diego Pérez de Meza, Rodrigo Zamorano y Pedro Ciriaco.

Martínez presenta a continuación una larga discusión sobre la reforma del calendario realizada en 1582 por órdenes del Papa Gregorio XIII. Discute ahí las causas astronómicas que obligaron a corregirlo, tratando con amplitud el fenómeno de la precesión de los equinoccios y explicando cómo calcular las fechas en que estos fenómenos ocurren cada año.

En la siguiente sección presenta los *Lunarios* para los años de 1606 a 1620. Ese tipo de publicaciones que fueron comunes en los dominios españoles, contenían efemérides relativas a nuestro satélite na-

Figura 1. Ilustración que muestra el uso correcto de la ballestilla para medir la altura de los cuerpos celestes sobre el horizonte.

tural, así como las posiciones que éste iba ocupando en las distintas constelaciones zodiacales al momento de cada una de sus fases. También agregó una sección donde proporcionó información sobre la salida y puesta de la luna, indicando cómo hacer los cálculos para determinar esos datos en cualquier día del año. En general los lunarios incluían comentarios sobre la posible climatología al iniciarse cada fase lunar, señalando, por ejemplo, que podría haber lluvia, hacer frío o calor, soplar viento, estar húmedo o seco. Todo ello con base en la experiencia del pronosticador y siguiendo reglas astrológicas muy antiguas. Como la intención de esas efemérides fue que se usaran ampliamente por la población, Enrico calculó sus lunarios de acuerdo al meridiano de la capital de México; y puesto que la información climatológica que en ellos introdujo estaba basada en su experiencia sobre el clima de la zona central de este país, dijo explícitamente que su obra estaba hecha *al temperamento* de esa nación.

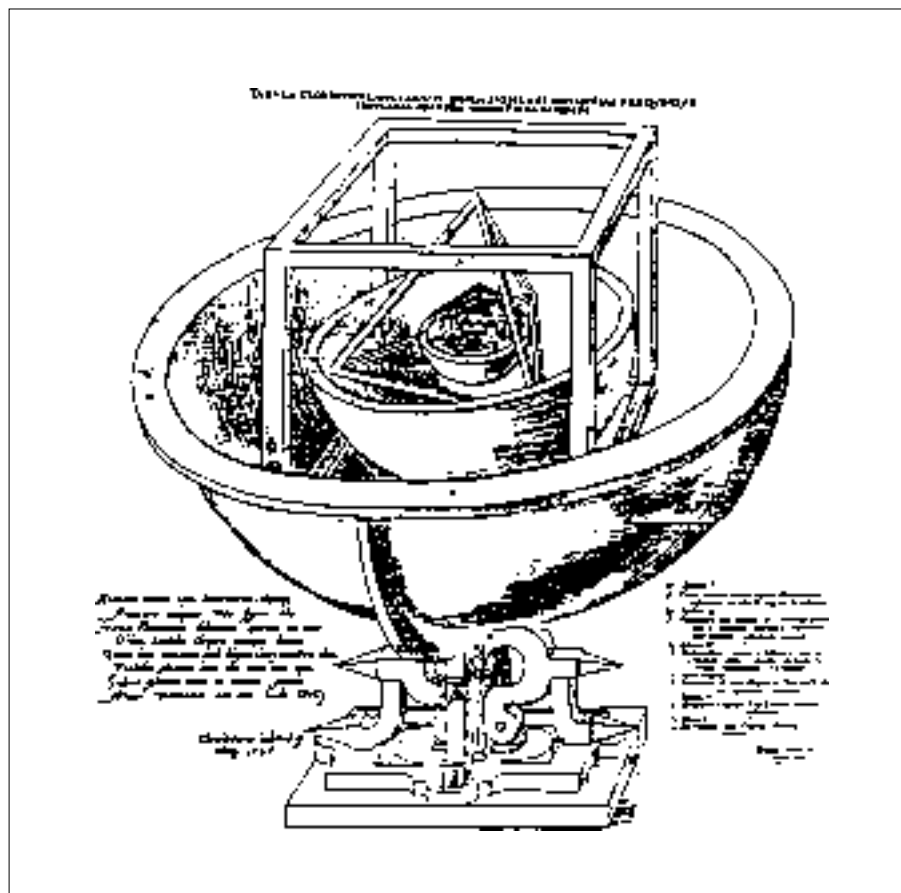


Figura 2. Modelo heliocéntrico del Sistema Solar construido por Kepler, tal y como se ilustra en su *Prodromus Dissertationum Cosmographicarum continens Mysterium Cosmographicum* (1596).

EL CANON DE ECLIPSES

La sección astronómica del *Reportorio* termina con un canon de eclipses solares y lunares. Aunque las efemérides de esos acontecimientos también fueron calculadas por Enrico para el meridiano de la ciudad de México, no se limitó a listar los eclipses que serían visibles desde la Nueva España, sino que incluyó todos los que ocurrirían entre 1606 y 1615. Antes de entrar propiamente al canon, discute los mecanismos que originan los eclipses (figura 3) y enseña cómo utilizarlos para determinar la longitud geográfica del lugar de observación. Éste era un problema científico de gran vigencia en aquella época, que había incluso motivado al monarca español a ofrecer un considerable premio en efectivo a quien lo resolviera, acción que, ante la falta de solución adecuada y definitiva, fue seguida por los reyes de Francia e Inglaterra.

La forma que Martínez utilizó para presentar el canon no fue la tabular como se acostumbra ahora, sino que lo hizo en párrafos seguidos, proporcionando en cada uno la información sobre un eclipse individual. En total el *Reportorio* contiene datos sobre 36 eclipses; 20 solares y 16 lunares. Comienza con el año de 1606: “Miércoles

Siguiendo una tradición muy vieja, Enrico designa como *Cabeza y Cola del Dragón* a los dos nodos de la órbita lunar, que son los puntos donde ésta corta a la eclíptica⁶. El dragón simbolizó los eclipses, porque en la antigüedad se creyó que eran causados por un dragón celeste que devoraba al Sol. En la termino-

Aunque el Reportorio no aportó nada original en el terreno científico, sí tuvo el mérito de hacer llegar a los lectores de la América septentrional aspectos básicos del conocimiento astronómico de la época, en su propio idioma.

a ocho de marzo se eclipsará el Sol cerca de la Cola del Dragón, que dicen en 18 grados del signo de Piscis; no se verá en el horizonte de México; sólo lo verán los moradores de las partes muy septentrionales de este nuevo mundo, a cuya causa no trato aquí de su grandeza y duración”.

logía utilizada en el *Reportorio*, el cuerpo de esa bestia representaba la línea imaginaria que une los nodos, siendo la cabeza el nodo ascendente, que es el punto por donde la luna cruza de sur a norte el plano eclíptico, mientras que el nodo descendente representaba la cola, que es por

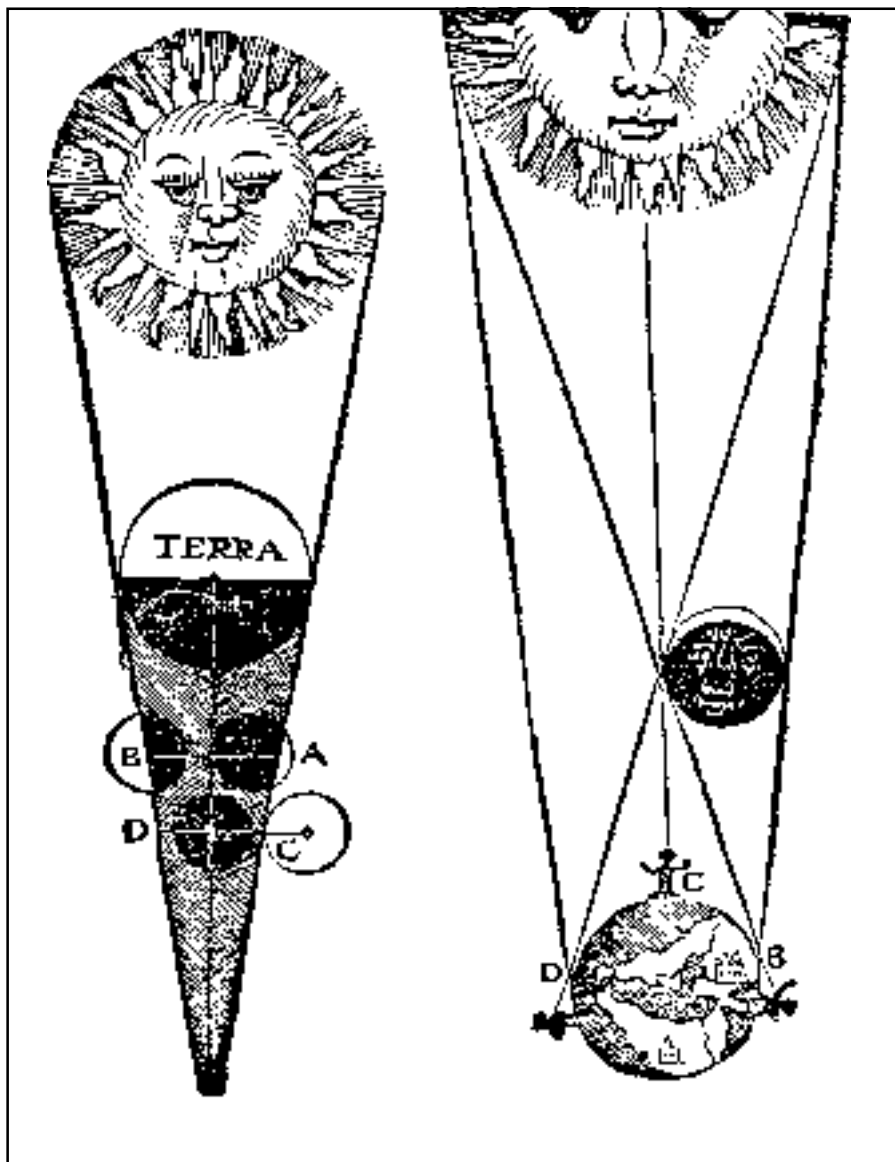


Figura 3. Ilustración de la configuración geométrica del Sol, Luna y la Tierra que da origen a los eclipses. El diagrama ha sido tomado de *Theoricæ Novæ Planetarum* de Georg Peurbach.

donde pasa de norte a sur. Correctamente, nuestro autor afirma que no puede haber eclipse si la luna no está en estos puntos o muy cerca de ellos.

Con el fin de simplificar la información proporcionada en el *Reportorio*, se han estructurado los datos en forma de tablas. Los eclipses solares se resumen en la tabla 1, mientras que los lunares aparecen en la tabla 2. La columna inicial de la primera tabla registra la fecha de cada eclipse predicho por Martínez. La segunda indica el día de la semana en que ocurriría cada evento y la tercera, qué tipo de eclipse sería (total *t* o parcial *p*). La cuar-

ta informa sobre la posición que tendría el sol en la constelación zodiacal donde habría de ocurrir el eclipse, información que fue expresada en grados por el autor del *Reportorio*.⁷ La quinta indica si el sol se encontraría en el nodo ascendente (γ) o en el descendente (ω). La sexta registra el inicio del eclipse para los habitantes de la Nueva España (tiempo de la ciudad de México). La séptima señala la hora del máximo, mientras que la octava la hora final de cada evento y la novena la duración total del eclipse. En la columna 10 se dice si el suceso sería visible (*v*) o invisible (*i*) desde la capital novohispana.

La columna final indica en qué otras partes del mundo se vería el eclipse en cuestión.

La información referente a los eclipses lunares es similar. Por ejemplo, dice Martínez que el “sábado a 16 de septiembre de este mismo año de 1606 se eclipsará otra vez la luna junto a la Cola del Dragón, en veintitrés grados y nueve minutos del signo de Piscis por cantidad de dieciocho puntos y trece minutos; será el principio a las dos horas y tres quintos de la madrugada; estará en tinieblas una hora y treinta y cinco minutos, comenzará a cobrar la luz a las cinco horas y veintidós minutos, aunque a esta hora será puesta y el sol salido”.

Las primeras cinco columnas de la tabla 2 tienen igual información que sus correspondientes de la tabla 1. La magnitud del eclipse se registra en la sexta columna. Martínez se refirió a ese parámetro usando la palabra cantidad y la expresó en una escala común en aquella época, donde un punto era igual a 1 doceavo del diámetro lunar. En esa escala se tiene un eclipse total de luna, cuando la magnitud excede 22 puntos. Las columnas 7, 8, 9 y 10 indican el principio, el máximo, el fin y la duración total del eclipse. La última columna resume comentarios de Enrico sobre cada uno de los fenómenos lunares por él predichos.

RESULTADOS Y COMENTARIOS

Tanto la tabla 1 como la 2 contienen únicamente información publicada en el *Reportorio*. No se ha intentado completarlas agregando datos de otras fuentes. Al compararlas con los datos contenidos en una publicación especializada como es el *Canon of Eclipses*, se encuentra que, en general, hay buen acuerdo, aunque existen diferencias importantes. Por ejemplo, respecto a los eclipses solares, Enrico no predijo los que tuvieron verificativo el 26 de diciembre de 1609, que fue parcial, el del 30 de junio de 1612, que fue total, y

el ocurrido el 19 de junio de 1613, que también fue parcial. Buscando confirmar si efectivamente esos eclipses calculados por Oppolzer ocurrieron y en qué regiones fueron visibles, utilizamos uno de los

non de Oppolzer y los cálculos con el programa antes mencionado.

Debe señalarse que para aquellos casos en que Martínez dio la hora de las distintas fases de esos eclipses, se hizo

do diferencias de varias horas entre las fechas de ocurrencia de los equinoccios y solsticios consignadas en las *Tablas Alfonsís* y las que él determinó para ese año con base en sus observaciones. Este mis-

TABLA 1.- ECLIPSES DE SOL EN EL REPORTORIO

FECHA	DÍA	TIPO	REGIÓN	NODO	PRIMER CONTACTO	MÁXIMO	ÚLTIMO CONTACTO	DURACIÓN	VISTO EN MÉXICO	COMENTARIOS
08-III-1606	MI		18° Psc	ω					i	Será visible sólo en el norte del continente americano.
01-IX-1606	D		9° Vir	γ					i	Será visible en el sur del Océano Pacífico.
26-II-1607	L		7° Psc	ω					i	Visible sólo en China occidental.
22-VIII-1607	MI	t	29° Leo	γ	6h 44m				i	Visible en el oriente de Perú y parte de Brasil.
15-II-1608	V		27° Aqr	ω	16h 40m				i	Visible en Nueva Guinea.
10-VIII-1608	D	p	18° Leo	γ		6h 9m	7h 16m		v	El sol saldrá eclipsado en el horizonte de la Cd. De México.
04-II-1609	MI		16° Aqr						i	Visible en la parte sur del continente americano.
30-VII-1609	J		7° Leo	γ					i	Visible sólo en la latitud 50° del continente americano.
20-VI-1610	D		29° Ge	γ					i	Visible al sur de la latitud 20° del hemisferio sur.
14-XII-1610	MA		23° Sge	ω		23h			i	Visible en Grecia, Constantinopla, Siria y Jerusalem.
10-VI-1611	V	t	19° Ge	γ	11h 34m	12h 57m	14h 20m	2h 45m	v	
04-XII-1611	D		12° Sge	ω					i	Visible en Mozambique y Cabo Buena Esperanza.
22-XI-1612	L**								i	Visible desde 18° de latitud norte del continente americano.
19-IV-1613	V		29° Ari	γ		11h 30m*			i	Visible desde cerca del Círculo Antártico.
13-X-1613	D		20° Lib	ω		13h 52m			i	Visible sólo al norte de la latitud 50° del continente americano.
12-XI-1613	MA								i	Visible sólo en el Círculo Antártico.
08-IV-1614	MA		19° Ari	γ					i	Visible en el Océano Pacífico.
03-X-1614	V		10° Lib	ω					i	Visible desde Florida y las Islas del Caribe.
28-III-1615	S		8° Ari	γ	17h 30*				i	Visible en las Filipinas.
22-IX-1615	MA	t	30° Vir	ω					i	Visible en Nueva Guinea.

* Hora de Filipinas (Manila) ** En realidad fue Martes

modernos programas para computadora personal que permite determinar eclipses, tanto solares como lunares, con gran precisión. Con él corroboramos que los datos de Oppolzer son correctos para esos tres sucesos, aunque debe aclararse que ninguno de ellos fue visible desde la Nueva España, siendo posiblemente esa la razón por la que Martínez no los encontró a partir de sus cálculos.

Por lo que se refiere a los eclipses lunares, Enrico predijo uno penumbral que, según el *Reportorio*, tendría verificativo el 13 de marzo de 1607 y que en realidad no ocurrió, tal y como lo confirman el Ca-

un cotejo de sus datos con lo predicho por ese programa, encontrando diferencias de entre 20 minutos y casi dos horas. Desgraciadamente, la información proporcionada por nuestro autor no es suficiente para intentar hacer un análisis más riguroso, pero sí puede afirmarse que una imprecisión de ese orden era común en la época, ya que las efemérides utilizadas para hacer el cálculo gráfico de los eclipses tenían errores grandes. Tycho Brahe, el astrónomo que en el siglo XVI introdujo las observaciones de precisión como un método regular en la astronomía, reportaba en 1573 haber encontra-

do un personaje usando sus datos, que eran los de mayor exactitud en toda Europa, pudo calcular las circunstancias del eclipse lunar del 8 de diciembre de 1573 con una diferencia de sólo 20 minutos respecto al tiempo real en que ocurrió ese hecho.

Al finalizar el *Canon*, Enrico informó que éste continuaría en un segundo tomo del *Reportorio*, donde incluiría todos los eclipses que sucederían hasta el año de 1640. Esa segunda parte nunca fue publicada, posiblemente a causa de las múltiples obligaciones que a partir de 1607 tuvo como principal responsable de la monu-

mental obra de desagüe del valle de México, ocupación que requirió de todo su esfuerzo hasta la fecha de su muerte, ocurrida en las cercanías de la capital novohispana en 1632. El tono con el que se

grandemente la existencia de esta obra, ya que en general las efemérides de que podían disponer provenían de Europa, por lo que no estaban calculadas para latitudes como las de México. Además de

Del análisis que se ha hecho aquí, puede afirmarse que Enrico Martínez además de conocer bien la literatura científica de su época, tuvo los conocimientos astronómicos de un especialista. En el aspecto

TABLA 2.- ECLIPSES DE LUNA EN EL REPORTORIO.

FECHA	DÍA	TIPO	REGIÓN	NODO	PUNTOS DE MAGNITUD MÍNIMA	PRIMER CONTACTO	MÁXIMO	ÚLTIMO CONTACTO	DURACIÓN	COMENTARIOS
24-III-1606	V	t	4° Lib	γ	17, 22	0h 20m	2h 08m	3h 56m	3h 36m	
16-IX-1606	S		23° 9' Psc	ω	18, 13	2h 36m	4h 28m	6h 21m		
13-III-1607	MA	pequeño				01h 45m*	9h 14m			Invisible en la Nueva España.
05-IX-1607	MI		13° Psc	ω	5, 2		19h 37m	20h 50m		
27-VII-1608	D		5° Aqr	ω	2, 15	3h 23m	4h 15m	5h 6m	1h 43m	
19-I-1609	L	p	29° 41' Cnc		9, 5	16h 37m	18h 16m	19h 54m	3h 17m	La luna saldrá eclipsada en el horizonte.
16-VII-1609	J		24° Cap		17					Invisible en la Nueva España.
09-I-1610	S		19° Cnc	γ	20	2h 30m	4h 25m	6h 22m	3h 52m	
05-VII-1610	L	p	14° Cap	ω	10, 20	18h 43m	20h 29m	22h 14m	3h 30m	
29-XII-1610	MI	p	8° Cnc	γ		18h 28m	19h 46m	21h 04m	2h 36m	
14-V-1612	L	p	24° Cap	ω	7	5h 29m*				Invisible en la Nueva España.
08-XI-1612	J	p	17° Tau	γ	9	5h 30m				Sólo el principio será visible en la Nueva España.
04-V-1613	S		14° Sco	ω	22	1h 39m	3h 33m	5h 26m	3h 27m	
28-X-1613	L	t	5° Tau	γ		5h 43m	6h 36m			La luna se podrá eclipsada para el meridiano en la Nueva España.
23-IV-1614	MI	p	4° Sco	ω	7	18h 59m	20h 22m	21h 45m		
17-X-1614	V	p	24° Ari		4, 20		1h 15m*			Invisible en la Nueva España.

* Hora de Filipinas (Manila)

expresa sobre esta segunda parte del *Canon*, hace pensar que sí calculó los elementos correspondientes a los eclipses solares y lunares comprendidos entre 1616 y 1640. De ser el caso, es posible que algún día se encuentre esa segunda parte del *Canon de Eclipses* de Enrico Martínez, entre los millares de documentos coloniales que hay en los archivos mexicanos y españoles.

Aunque, estrictamente hablando, el *Reportorio* no aportó nada original en el terreno científico, sí tuvo el mérito de hacer llegar a los lectores de la América septentrional aspectos básicos del conocimiento astronómico de la época, en su propio idioma. Los usuarios de ese tipo de publicaciones debieron agradecer

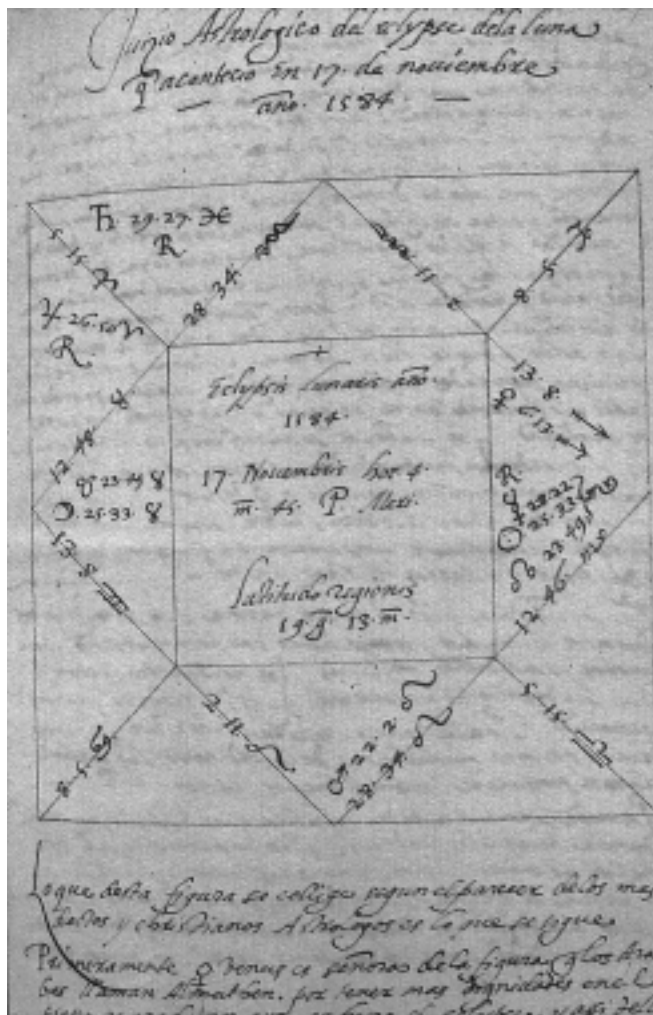
ser caras y difíciles de conseguir, con frecuencia no podían ser utilizadas, pues se encontraban escritas en latín, que no era una lengua que la mayoría de la población dominara. Cuando se analizan los inventarios de las bibliotecas novohispanas del siglo XVII, en ellos el *Reportorio* es frecuentemente mencionado. Seguramente, esta obra circuló entre el grupo de novohispanos que, entre 1640 y 1660, realizaron tanto en la ciudad de México como en la de Puebla una intensa labor de estudio, que ayudó a modernizar los conocimientos astronómicos manejados en nuestro país. En 1655, todavía era posible encontrar ejemplares de ella en algunas de las librerías de la capital novohispana.

práctico, fue capaz de utilizar su saber para realizar observaciones con el grado de precisión usual en aquel tiempo. También tuvo capacidad para hacer los engorrosos cálculos aritméticos y gráficos necesarios para producir efemérides de los principales fenómenos celestes, además de que aplicó sus conocimientos a la cartografía, pues, con sus datos y los que le proporcionaron diversos navegantes y exploradores, produjo los primeros mapas detallados del sur de la Península de Baja California. Por lo que se refiere a los conceptos teóricos sobre el Universo, manejó los de la concepción tolemeo-aristotélica, que por entonces estaban profundamente arraigados en el pensamiento de la mayoría de los científicos, aunque comen-

zó a darse cuenta que la astrología no era confiable como una herramienta para entender los fenómenos naturales. Habiendo viajado por diversos países europeos durante su vida de estudiante, y después de estudiar ciencias exactas en París, es muy posible que conociera la tesis heliocéntrica expresada en la obra de Copérnico que, para cuando publicó el *Reportorio*, ya tenía dos ediciones (1543 y 1566). Esta idea surge del hecho de que en un inventario de libros llegados a México en 1600, aparece explícitamente mencionado el texto de Copérnico como *Nyculao Copernico, De Rreboluciones Celestes. En latín*.⁸ Esta obra bien pudo ser encargada a Europa por Enrico Martínez, ya que en esas fechas sólo él y un par de personajes más de la Nueva España pudieron haberse interesado en ese texto astronómico de complicada lectura, obra de la que, por cierto, los astrónomos comenzaron a utilizar sus tablas de posiciones planetarias, sin que ello implicara que aceptaron la tesis heliocéntrica.

Para concluir, es importante hacer notar que, en la fecha en que fue publicado el *Reportorio*, sólo dos poblaciones en toda América contaban con imprenta: la ciudad de México en la Nueva España

(1539) y la de Lima, Perú (1584). Las prensas novohispanas iniciaron su actividad produciendo obras de carácter religioso, pero a partir de la segunda mitad del siglo XVI, tuvieron la capacidad de producir obras técnicas y científicas de gran complejidad tipográfica, tal y como lo demuestra la impresión hecha en la capital novohispana en 1556 del *Sumario Compendioso*, escrito por Juan Díez Freile y que es el primer texto de aritmética publicado en América, o la *Phisica Speculatia* publicada en 1557, de fray Alonso de la Veracruz, que es también el primer libro de física hecho en este continente, o la *Instrucción Náutica* de 1587, escrita por Diego García del Palacio, que fue la primera obra de construcción naval aquí producida. Ese no fue el caso de la producción bibliográfica de Lima que, aunque importante, no tuvo la riqueza y variedad temática de la novohispana, razón por la que puede afirmarse que el *Reportorio*, escrito y publicado por Enrico Martínez en la ciudad de México en 1606, contiene el primer *Canon de Eclipses* llevado a las prensas en todo el continente americano.



Marco Arturo Moreno Corral

Instituto de Astronomía

Universidad Nacional Autónoma de México

Referencias

1. Las conjunciones suceden cuando dos o más planetas alcanzan la misma longitud celeste vistos desde la Tierra, por lo que el observador los mira como si se hubieran juntado en el cielo.
2. Examen y censura del modo de averiguar las alturas de las tierras por la altura de la estrella del Norte, tomada con la ballestilla. Simón de Tovar, 1595, Sevilla.
3. Aquí Kepler hace alusión a ese modelo.
4. Aunque el *Revolutionibus Orbium Coelestium* de Copérnico fue publicado por primera vez en 1543, su asimilación tomó tiempo; era común que la mayoría

de los astrónomos de la primera mitad del siglo XVII siguieran manejando los conceptos *tolomeo- aristotélicos*.

6. La eclíptica es el plano que contiene los centros del Sol y la Tierra.
7. El círculo del zodiaco tiene una longitud de 360°. Como son doce las constelaciones zodiacales, cada una tiene una extensión en la bóveda celeste de 30°.
8. Nicolai Copernici Torinensis, 1543, *De Revolutionibus Orbium Coelestium*, Libri VI, Nuremberg.

Referencias bibliográficas

- Annala, C. W. *LodeStar Pro.*, 1994, Zephyr Services. Pittsburgh.
- De la Maza, F., 1948, *Introducción al Reportorio de los Tiempos e Historia Natural de Nueva España. Es-*

crita e impresa por Henrico Martínez, SEP, México.

- Gurría Lacroix, J., 1978, *El desagüe del valle de México durante la época novohispana*, UNAM, México.
- León-Portilla, M., 1978, *Cartografía y crónicas de la antigua California*, UNAM, México.
- Moreno C., M. A., 1986, *Elementos*, UAP, vol. 1, No. 6, año 2, pp. 23-30.
- Moreno C., M. A., 1993, *Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, vol. XIX, no. 12, pp. 72-77.
- Oppolzer, T. R., 1962, *Canon of Eclipses*. Translated by Owen Gingerich. Dover Publications, Inc., New York.
- Pérez Salazar, F., 1925, *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, tomo 43, pp. 447-511.
- Rodríguez-Sala, M. L., 1994, *Ciencia*, vol. 45, pp. 171-183.
- Trábulse, E., 1994, *Los orígenes de la ciencia en México (1630-1680)*, FCE, México.