



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

**GALILEO EN LOS CUERNOS DE LA LUNA**

MEMORIA DEL CRISTAL ENCANTADO, Y DE LA  
GLORIA Y DESVENTURAS DE UNA NUEVA CIENCIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MATEMÁTICA

P R E S E N T A:

MARÍA GRACIELA CORZO GONZÁLEZ



TUTOR:  
M. EN C. JOSÉ RAFAEL MARTÍNEZ ENRÍQUEZ

2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MÉXICO

División de Estudios Profesionales

**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**  
Jefe de la División de Estudios Profesionales  
Facultad de Ciencias  
**Presente.**

Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:

**"Galileo en los cuernos de la luna. Memoria del cristal encantado, y de la gloria y desventuras de una nueva ciencia"**

realizado por **Corzo González María Graciela**, con número de cuenta **07285158-4**, quien opta por titularse en la opción de **Tesis** de la licenciatura en **Matemáticas**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Tutor(a) Propietario	M. en C.	José Rafael Martínez Enríquez	
Propietario	Dra.	Gisela Tamhara Mateos González	
Propietario	Mat.	Julio César Guevara Bravo	
Suplente	Dra.	Carmen Martínez Adame Isais	Carmen Martínez A.
Suplente	Mat.	María Concepción Ruiz Ruiz-Funes	

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Ciudad Universitaria, D.F., a 30 de noviembre del 2007.  
**EL COORDINADOR DEL COMITÉ DE TITULACIÓN  
DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**M. EN C. AGUSTÍN ONTIVEROS PINEDAS**  
CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DE  
MATEMÁTICAS

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.

In Memoriam  
TMD

Excelentísimos señores:

Por muchos años, siglos tal vez, los cielos permanecieron en silencio guardando su infinita distancia hacia los mundanos intereses que ingenuamente pretendían comprender la complejidad del universo y la naturaleza. Muchos fueron los intentos de explicar y manifestar los misterios de los cielos, y pocos fueron, a mi juicio, medianamente acertados. Hubo quienes interpretaron atinadamente algunos enigmas y en base a interrogaciones y propuestas, formularon las claridades de la naturaleza en la que el hombre vive. Sus filosofías quisieron desentrañar las incógnitas analizando y juzgando los elementos a su alcance y ofrecieron doctrinas para muchos aceptables. Pero la trama de la ciencia, el hilo, no estaba del todo bien asido. Estaba extraviado y muy pocos daban cuenta de ello y, aún menos, tuvieron la ventura de recuperarlo.

Entre fortunas e infortunios Galileo atrapó la oportunidad de la grandeza. Su trabajo incesante y comprometido escudriñó conocimientos y experiencias para lograr, sin duda, la inmortalidad al infiltrarse en una cadena de acontecimientos que partieron de su descubrimiento del telescopio y acabaron en un enfrentamiento con el poder absoluto de la Iglesia.

Como muchos, Galileo fue un perseguidor de la verdad y, como pocos, pudo manifestarla en su extravagancia sideral bajando la luna y las estrellas y posándolas en manos de amigos y enemigos a riesgo del estigma y de la infamia.

Agradezco al mismo Galileo el haber contribuido con valiosos elementos para esta propuesta: cartas, escritos y trabajos que son su legado como ser humano y como científico, sin el cual hubiera sido imposible siquiera atisbar un poco de su conciencia ni los inicios de la ciencia moderna. Pero también, con todo mi reconocimiento, debo agradecer a Rafael, un agudo y sensato gran amigo y tutor, y un formal estudioso de la filosofía de las ciencias. Juntos hemos investigado, recopilado y analizado las evidencias de algunos episodios en la vida de Galileo para aportar, con entretenimiento y gracia, las piezas que integran esta tarea.

Correspondo al amor de Diego y Julián para que reciban con orgullo este trabajo que da muestra de lo que la perseverancia y la mucha obstinación pueden lograr.

Mi dedicatoria estaría incompleta si no incluyo a mi familia y amigos que se han entusiasmado y han disfrutado conmigo tantos comentarios, lecturas y acontecimientos ocurridos en el transcurso de esta investigación.

Pero más allá de todos los reconocimientos, este trabajo es para mí por mi determinación de retomar un espacio que estuvo suspendido y que ahora he logrado cumplir. La memoria que hoy ofrezco a vuestro juicio ha sido elaborada con sumo cuidado y espíritu de voluntad no sólo por satisfacer una formalidad de estudio sino también por lo que para mí representa.

En un lugar especial, con todo mi amor, a quien estuvo junto a mí desde el principio de esta aventura.

*“El que quiera instruirse debe primeramente saber dudar, pues la duda del espíritu conduce a la manifestación de la verdad”*

**Aristóteles**

INDICE	Página
ANTECEDENTES.	i
YO SOY GALILEO GALILEI, PATRICIO FLORENTINO.	1
MIS PRIMEROS ENSAYOS SOBRE LA FILOSOFÍA DEL COSMOS.	5
ME CONVIERTO EN MAESTRO DE MATEMÁTICAS Y LLEGA A MIS OÍDOS LA NOTICIA DE UN JUGUETE ÓPTICO.	13
DE CÓMO CONSTRUYO UNA PODEROSA HERRAMIENTA Y APUNTO AL MAR. LAS VENTAJAS DE ANTICIPAR LOS EVENTOS. PERO, ¿ES SUFICIENTE?	17
UN CUERPO CELESTE QUE SIEMPRE MUESTRA LA MISMA FACETA.	21
LOS FENÓMENOS NATURALES DEL COSMOS SON REPRESENTADOS “NATURALMENTE” Y LA LUNA NO ES COMO LA PINTAN.	23
MI <i>CANNOCCHIALE</i> FUNCIONA PERFECTAMENTE Y COMIENZO EL REGISTRO DE LAS OBSERVACIONES PARA FUNDAMENTAR MI MÉTODO DE BÚSQUEDA.	29
CON LA AYUDA DE LEONARDO LO PRIMERO QUE ME SORPRENDE ES LA SUPERFICIE DE LA LUNA.	34
BAJANDO LA LUNA Y LAS ESTRELLAS Y CALCULANDO LA ELEVACIÓN DE LAS MONTAÑAS DE LA LUNA.	39
ALGUIEN MÁS HA VISTO LA LUNA.	43
JÚPITER, UN ASTRO Y SU CORTE DE CUATRO ACOMPAÑANTES.	47
LA IDEA DE UNA PUBLICACIÓN: ¿MENSAJERO DE LAS ESTRELLAS?	50
EL MENSAJE DE LAS ESTRELLAS.	55
COPÉRNICO SE ENFRENTA A PTOLOMEO Y DISCREPAN POR MIS DESCUBRIMIENTOS.	63
LOS RIESGOS CALCULADOS Y LOS NO TAN CALCULADOS. VARIOS RIVALES Y MI BUEN AMIGO IL CIGOLI.	68
ES TRABAJO ARDUO CONVENCER A LOS ESCÉPTICOS.	75

SOY UNA LUMINARIA EN EL FIRMAMENTO, PERO ESTO PROVOCA UN ESCÁNDALO.	82
AHORA ESPERO EL SABIO Y ATINADO JUICIO DE KEPLER.	86
NO SON POCOS A QUIENES NO LES ES POSIBLE NO TOLERAR QUE LA TIERRA NO SEA INMÓVIL. Y SAN AGUSTÍN VIENE AL RESCATE.	91
OIDOS SORDOS A ARGUMENTOS NECIOS, PERO NO POR MUCHO TIEMPO.	96
EL PRIMER ENFRENTAMIENTO CON LA INQUISICIÓN.	99
UN <i>MÉNAGE À TROIS</i> : EL SANTO OFICIO, MI DIÁLOGO Y YO.	103
ARISTÓTELES ESTÁ HERIDO DE MUERTE Y EL PAPA HACE DE ABOGADO DEL DIABLO.	106
ME ACERCO A LA HOGUERA POR DESOBEDIENTE. RESULTA UNA HEREJÍA ESCRIBIR SOBRE EL UNIVERSO.	108
BAJO AMENAZA DE TORTURA NIEGO Y MALDIGO LO QUE HE CREÍDO Y ESCRITO.	114
MI SENTENCIA ES LA RECLUSIÓN... AUNQUE NADIE PUEDE GOBERNAR MIS PENSAMIENTOS.	119
HACIENDO UN BALANCE.	122
COMENTARIOS.	124
EL <i>CANNOCCHIALE</i> DE GALILEO.	126
BIBLIOGRAFÍA.	127

## **ANTECEDENTES.**

La Peste, ocurrida en Europa en el siglo XIV, fue una devastadora epidemia que se estima causó la pérdida de cerca de un tercio de la población. Esto trajo consigo drásticos cambios económicos, y la repentina escasez de mano de obra barata proporcionó un incentivo para la innovación que rompió el estancamiento de las épocas oscuras y, según algunos estudiosos del tema, causó el Renacimiento que tuvo su cuna en Italia, y de ahí se propagó hacia el resto de las entidades europeas. Pero este renacimiento de la esperanza de una nueva vida no explica la nueva época de esplendor que viviría Italia si no se le agregan los tópicos usuales sobre la recuperación de los preciados textos de la Roma de los Césares primero, y los de la Grecia clásica después.

Desde principios de 1400 Florencia había estado bajo el control de la familia Médici cuyos miembros hicieron de ella una ciudad próspera y la convirtieron en un centro cultural sin parangón con los estados vecinos. Florencia era el corazón del Renacimiento, con artistas, músicos y estudiosos que encontraban allí el generoso patrocinio.

El esplendor de los Médici tuvo sus momentos más encumbrados a fines del siglo XV, con Lorenzo el Magnífico, cuya muerte, en 1492, marcó el inicio del declive cultural y económico de la ciudad. Durante los primeros años del siglo XVI Florencia pasó por un período de turbulencia política, pero el Gran Duque Cósimo I de Médici, a cargo del gobierno, restauró la prosperidad de la ciudad durante la etapa de 1537 a 1574. El Papa declaró a Florencia como la capital del Gran Ducado de Toscana en 1569 y, hasta la muerte de Cósimo II en 1621, el ducado gozó de una economía relativamente estable y próspera.

Pero durante esta etapa no todo fue gloria y esplendor para Florencia y toda la Toscana. También hubo etapas difíciles como cuando el Cardenal Maffeo Barberini se convirtió en el Papa Urbano VIII en 1623. La simpatía del Papa hacia Francia y sus esfuerzos por establecer el control sobre Italia causaron mucha fricción entre Roma y la mayoría de las familias italianas reinantes, una fricción que eventualmente condujo a la guerra –desde 1642 hasta 1644– entre los

estados papales y varios estados italianos, la Toscana incluida. Medio siglo antes, cuando Cósimo II cimentaba de nueva cuenta el poder y la influencia política y económica de Florencia, aparece Galileo Galilei, personaje controvertido, que durante sus años en la corte de los Médici desataría polémicas que trascenderían a su tiempo y que, en opinión de muchos, marcaría el inicio de la época moderna.

Galileo vivió en los tiempos en los que Italia contemplaba el declive del Renacimiento. El año de su nacimiento, en 1564, es el mismo de la muerte de Michelangelo Buonarroti, y también del nacimiento de William Shakespeare en Inglaterra. En la Italia de aquel período la política estuvo dominada por la República de Venecia, potencia máxima por su poderío marítimo y financiero, la Toscana de los Médici y el Estado Pontificio. Por sus alcances y el efecto que tuvo en la mentalidad europea hay que resaltar que en dicho período tuvo lugar el Concilio de Trento (13 de Diciembre de 1545 - 4 de Diciembre de 1563), el instrumento de los católicos para salir de una crisis de autoridad pontificia que terminó, eventualmente, con la proclamación de la Iglesia como intermediaria directa e indispensable entre Dios y los hombres, sobre todo en lo concerniente a la interpretación de las Sagradas Escrituras. El impacto que sus doctrinas tuvieron en la vida de Galileo hace indispensable que al avanzar en la lectura de este texto siempre se tenga en cuenta que este evento gravita en toda obra escrita por Galileo a partir de 1610.

En marzo de 1610 Galileo Galilei publica el *Sidereus Nuncius, El Mensajero Sideral* o *El Mensaje de las Estrellas*,<sup>1</sup> obra que recoge los resultados de una

---

<sup>1</sup> Entre fines de febrero y principios de marzo Galileo se traslada a Venecia, a la imprenta de Tommaso Baglioni, para corregir las pruebas de imprenta que estaban apenas saliendo. La obra no estaba completa del todo pero sólo le haría cambios menores en vista de la prisa que en esos momentos invadía a Galileo. Esto explica los numerosos errores tipográficos que aparecieron en la primera edición. La razón era que urgía apurarse para llevarle al Gran Duque de Toscana un ejemplar con el anuncio astronómico y lograr con ello, si todo salía como planeado, el favor y apoyo de tan encumbrado personaje. Así que tan pronto contó con los documentos -firmados por Bartholomaeus Cominus y Ioan Baptista Breatto, encargados de la censura y los permisos de impresión-, mediante los cuales se le otorgaba el *Imprimatur*, lo cual ocurría el 8 de marzo, se imprimieron las últimas hojas con las que la obra se daba por terminada. Esta fecha se consigna en la carta que acompaña al *Sidereus Nuncius*. El contenido de este documento acompaña, tal y como lo exigían los reglamentos de publicaciones en Venecia, a la obra cuya aparición era avalada. Se le encuentra justo después de la dedicatoria de Galileo a Cósimo II de Medici, fechada el 12 de marzo. Esto indica que una vez entregada la dedicatoria se imprimió de inmediato y con

minuciosa e intensiva investigación de los cielos, y para lo cual, por primera vez en la historia, se utilizaba una herramienta hasta ese entonces poco conocida: el telescopio. Galileo descubre este artefacto, conocido casi como un juguete óptico, y aprecia sus aplicaciones y beneficios.

Desde el momento en que llega a su conocimiento, busca la manera de hacer un telescopio más potente y, una vez logrado esto, lo apunta hacia los cielos en busca de lo que el cosmos podía mostrar. Al apuntar su telescopio hacia la luna y las estrellas, descubre la rugosidad de la superficie de la luna, las montañas y los cráteres, y así sostiene que la luna no está hecha de una sustancia especial ni posee una superficie uniforme. En suma, afirma que es parecida a la tierra. Además de estos descubrimientos obtiene información sobre la Vía Láctea, las nebulosas y las fases de la luna, y encuentra cuatro luceros que giran en torno de Júpiter. En su dedicatoria al Gran Duque de Toscana, Cósimo II, Galileo explica la conformación del telescopio y detalla sus descubrimientos, lo que a la postre sería la causa de una gran polémica, ya que hasta antes de que Galileo levantara el telescopio y lo colocara entre su ojo y la vastedad del cielo, la única verdad definida y aceptada era, además de la religiosa, la verdad aristotélica.

En el *Sidereus Nuncius* aparece por primera vez, como expresión de una realidad, la versión copernicana de la teoría heliocéntrica, aceptada hasta entonces sólo para efecto de la cuadratura de la estructura del cosmos. Galileo, que al principio simplemente aceptaba esta teoría, más tarde llegó a convertirse en un gran defensor de ella. Esto llegaría a causarle grandes y graves problemas con la Iglesia, al grado de ser sometido a juicio acusado de herejía y desobediencia, y del que saldrá a salvo gracias a su fama como filósofo y astrónomo y, seguramente,

---

ello llegó a término del proceso de impresión. El 13 de marzo de 1610 un ejemplar del *Sidereus Nuncius* era llevado a galope a Florencia, "todavía con la tinta húmeda". Ni tiempo se le había dado al encuadernador de coser las hojas, impresas en diez y seisavo.

De Mas, Enrico "Il «De radiis Visus et Lucis»", p. 163, en *Novità Celesti e Crisi del Sapere*. Atti del Convegno Internazionale di Studi Galileiani, a cargo de G. Galluzzi. Florencia: Giunti Barbèra, 1984.

El título en latín admite ambas traducciones, según lo explican varios autores en su correspondencia. Galileo se refirió a este texto como el "avviso", que claramente significa "anuncio", "correo" (Van Helden p.20). Años después, Galileo lo confirmó al escribir en el margen de un libro en el que se le criticaba, que con "nuncius" quiso referirse a "mensaje" (Drake, *Discoveries and Opinions*, p.19).

por sus buenas relaciones con los Médici. Esta publicación habla de sus descubrimientos con el telescopio, de lo que él ha visto, sugiriendo nuevos métodos de observación y nuevos criterios de verdad sobre el universo.

De Galileo se ha escrito y hablado mucho, de su obra, de sus aportaciones para la construcción de una nueva ciencia y de las contribuciones que lo llevaron a ser considerado como el padre de la ciencia moderna, ya que en él se han inspirado grandes pensadores para proponer nuevas teorías y avances científicos que han llegado hasta nuestros días. El *Sidereus Nuncius* ha sido examinado, traducido y confrontado por estudiosos y especialistas en los diversos temas que en él se tocan, analizando las anotaciones que surgieron de sus observaciones para con ello verificar la precisión de los datos anotados. La trascendencia científica de sus aportaciones ha hecho que Galileo sea admirado, criticado y cuestionado tanto en su tiempo como posteriormente, buscando extraer hasta la última gota de información que sea posible explotar. Pero más allá de todo esto, el *Sidereus Nuncius* atrajo la fama por la utilización del telescopio que apunta hacia los cielos, por haber descubierto verdades antes no conocidas ni de inmediato aceptadas, por haber revolucionado los conocimientos de ese tiempo y creado dudas razonables para las siguientes observaciones y verificaciones sobre la estructura del cosmos. Como todo pensador que rebasa los confines de una cosmovisión, provocó el descontento de muchos, la incredulidad, la incertidumbre, la curiosidad y el rechazo, y sin embargo su tenacidad y la confianza en la verdad de sus descubrimientos lo hizo seguir adelante y defender lo que casi cualquier otro no hubiera podido o querido hacer. También hay que reconocer que su avance en los medios académicos y cortesanos en buena medida lo logró gracias a los apoyos de los Médici, de Kepler, de Federico Cesi, de Sarpi, de Crivelli y demás brillantes colegas y discípulos, y también gracias a su ansia de fama y fortuna, de su afán de recibir el reconocimiento como el primero en descubrir la verdadera naturaleza de la luna, ya no por medio de las teorías de otros, o de creencias demostrables o no demostrables de los antiguos griegos, sino a través de un método que privilegiaba la observación y la confianza en el más maravilloso de los sentidos: el de la vista.

En los capítulos que comprenden este trabajo traeremos a Galileo al tiempo presente y él mismo relatará algunos pasajes de su vida, a la vez que profundizará en los acontecimientos más relevantes vinculados con ese episodio, en el que, para su fortuna, recibe un telescopio, hasta entonces no más que un juguete óptico, y construye uno más poderoso que apuntará en dirección de las estrellas. Mucho se ha hablado sobre los satélites de Júpiter descritos en el *Sidereus Nuncius*, ya que tienen una estrecha relación con la teoría heliocéntrica de Copérnico, pero poco se ha dicho acerca de las peculiaridades -que sostenía era posible observar- sobre la superficie de la luna, de cómo llegó a ciertas conclusiones a partir de los juegos de sombras que creía contemplar, y de la trascendencia científica que esto tuvo en su tiempo. Para destacar el impacto que todo esto provocó, Galileo nos ofrecerá el contraste entre sus motivaciones con los desenlaces a los que condujo su actividad científica y sus incursiones en asuntos teológicos. Las objeciones que en su contra se levantaron, y que eventualmente le llevaron a una confrontación directa con las autoridades eclesiásticas, serán motivo de un análisis retrospectivo por parte de Galileo, lo que permitirá una pequeña incursión en lo que podríamos llamar la psicología de quien, seguro de su verdad, no duda en enfrentar a las instituciones ni a los poderosos individuos que se le oponen. Despojado por el peso de los siglos, de todo afán retórico, y teniendo la satisfacción de saberse triunfador en su conflicto con la Iglesia, Galileo ofrece sus recuerdos y reflexiones, al tiempo que percibe la medida de su fama en el hecho de ser uno de los últimos hombres de su tiempo conocidos por su nombre de pila.

## **YO SOY GALILEO GALILEI, PATRICIO FLORENTINO.**

Es el año 2006 y yo, Galileo, ya no existo. Hace 364 años de mi muerte y de mí se ha escrito mucho y más se ha dicho: algunas verdades, algunas cosas falsas y otras no muy precisas. Una de mis ambiciones más preciadas era alcanzar la fama y la fortuna y, según veo, por lo menos logré la fama pues la fortuna me pasó de lado por tantos problemas que mi persona atrajo. En mi tiempo se me ha calificado de soberbio, de orgulloso y petulante y, con cierto beneplácito, de genio, de sabio, de *molto magnifico*. He provocado la ira de algunos y el orgullo de otros, sufrí el rechazo, la negación de mis demostraciones y la falta de confianza en la validez de mis métodos de investigación, si bien por razones erradas o confusas que el tiempo diluyó. Pero ciertamente no creo haber imaginado en vida que mis escritos y trabajos, y algo de mi correspondencia, llegaran a ventilarse y que, además, perduraran hasta este siglo. Aunque bien pensado, muchos me agradecen que su nombre siga apareciendo, si no por otra cosa, por el simple hecho de que nuestros caminos se cruzaron.

Lo que ahora pretendo es dar explicación, para quien quiera leerme, de los hechos que me llevaron a uno de mis más importantes descubrimientos y las consecuencias que de ahí se desprendieron y que, para darles una idea, me acompañaron hasta mi muerte treinta y dos años después. Hablaré de la luna y expondré mis razones e interpretaciones en cuanto a tal sujeto. ¿Por qué la luna? ¿Qué fue lo que me hizo apuntar mis intereses hacia los cielos? ¿Cuáles fueron mis motivaciones, mis razones y mis intenciones al trabajar metódicamente y anotar como sistema u obsesión - que para el caso llevan a lo mismo - los hallazgos por mí realizados? ¿En qué se basaba mi método de investigación? ¿Cuáles eran mis estrategias de razonamiento? ¿De qué manera inferí los resultados? ¿Qué sucedía en ese tiempo? ¿De dónde obtuve la información necesaria para estar preparado para descubrir y exponer mis hallazgos? Y siendo honesto, ¿tenía yo la información necesaria y suficiente? ¿O tal vez fueron propuestas no tan bien fundamentadas? ¿Cuáles eran las creencias hasta ese momento? ¿Qué vi, o mejor dicho, qué percibí e imaginé cuando a mi llegó el *cannocchiale*? ¿Qué era la luna según las creencias de ese tiempo? ¿Qué había

yo aprendido sobre ella y qué había visto hasta antes de utilizar el telescopio? ¿Qué había estudiado? ¿Cuáles fueron las objeciones a las que tuve que enfrentarme y cómo resolví este gran problema? ¿Cuáles eran mis propósitos al publicar mis trabajos? ¿Cuáles mis intereses y qué intentaba lograr? ¿Sabía yo a quién dirigir mis exposiciones? ¿Qué sabía yo de la astronomía? ¿Qué sabían los demás de la astronomía? ¿Por qué consideraba que mis descubrimientos eran absolutamente verdaderos al grado de empeñarme en defenderlos aun a costa de mi propia vida? ¿Qué perseguía yo al defenderlos? ¿Tenía yo acaso algunos apoyos secretos que me hicieron exponer mis verdades y sustentarlas? O bien, ¿tenía yo la certeza de que lo que estaba diciendo era verdad absoluta? ¿No sería esto último algo parecido a la herejía, ya que para defender ciertos hechos tendría que enfrentar a los teólogos y científicos de mi tiempo? Y, otra vez, ¿por qué la luna? ¿Por qué las estrellas? ¿Por qué el sol y los planetas? ¿Qué me motivaba a escribir sobre todos ellos si lo que yo había aprendido era respetar la ley y el orden establecido de la voluntad divina? ¿Por qué eran para mí tan importantes mis descubrimientos? ¿Qué vieron otros que yo no vi? ¿Qué pude ver que otros no pudieron?

No me queda más remedio que ofrecer muchas explicaciones para darme a conocer. Debo, si aspiro a lograr mi propósito en este escrito, hacer referencia a algunos hechos pasados para justificar las acciones que pretendo relatar. Pero he de advertir que habrá algunas cosas que, como mi memoria –o lo que queda de ella– bien pudiera no ser tan precisa, serán deducidas, asumidas o propuestas. La información con la que cuento es ciertamente limitada y aseguro que no habrá garantía más que de los hechos de los que se guarda registro. Pero he de solicitar benevolencia en los juicios que se hagan sobre estas declaraciones, ya que la historia se ha encargado de todo lo pasado. Es imprescindible considerar el tiempo y las circunstancias en las que he vivido y que ahora, ya sin la presión de la Inquisición, ni la de los filósofos, ni de los amigos ni enemigos, sin la necesidad de demostrar lo que ha sido plenamente comprobado, no es necesario guardar las apariencias. El prestigio que tanto busqué por medio de mis investigaciones y publicaciones quedó impreso en las fibras del tiempo. Ahora ya no importa, sólo

queda la voluntad y la tenacidad que imprimí en mi trabajo. He escuchado que ahora se afirma que no es posible tapar el sol con un dedo, y yo sostengo que la luna ha hecho aún más que eso cada vez que se produce un eclipse. Pero esa iluminación que siempre está aunque no la veamos, hace que aceptemos lo inevitable, la verdad, lo que habrá de descubrirse a fuerza de tenacidad y experimentación. Esto es lo que intenté hacer y obtuve grandes y maravillosos hallazgos. Por lo demás, habrá algunas cosas que quedarán en especulaciones y proposiciones que dejaré sumidas en la ambigüedad, no sin cierto gusto por el misterio, para motivar a otros el interés por explorar las formas siempre cambiantes de la cartografía intelectual de mi tiempo.

El tiempo y la distancia han hecho también de mi trabajo algo cuestionable, criticable y, por lo visto, con cierta trascendencia que impresa en la mentalidad de algunos interesados abrió las puertas para el esclarecimiento de algunas de las verdades más impresionantes del mundo físico. ¿Quién lo hubiera dicho? Creo que ni yo mismo pensé llegar tan lejos, a pesar de los impulsos de algunos amigos y de las críticas de otros, los enemigos. La veracidad de mis demostraciones, si bien ha sido cuestionada por algunos incrédulos y escépticos, finalmente ha dado frutos, y gracias a mi tenacidad, que en cierta manera pudiese confundirse con necedad, logré en su momento y en su tiempo determinar cambios cardinales en las creencias de la época que me tocó vivir. Siempre y cuando las grandes personalidades, los poderosos a quienes he confiado mis trabajos, de quienes he esperado benevolencia hacia mis observaciones y el reconocimiento de mis descubrimientos, hubiesen cedido un poco -que ciertamente lo hicieron cuando convino así a sus intereses, pero no antes- las cosas hubieran sido un tanto diferentes... y quién sabe, mejor aún para mi y para otros, ya que puestos en estos trances de las vivencias barrocas, el saber más y tener la capacidad de demostrarlo han sido herramientas o, en cierto sentido, armas de gran poder para subsanar las incredulidades y echar por tierra tantos credos y filosofías que, puestos a pensar, no reflejaban en manera alguna la realidad física e intelectual que hoy se vive.

Pero pasemos ahora, y sin más preámbulo, a lo que nos compete. Otorgo entonces a ti, lector, la oportunidad de conocerme un poco más y sólo al Creador el derecho de juzgar mi conciencia.

## MIS PRIMEROS ENSAYOS SOBRE LA FILOSOFÍA DEL COSMOS.

Yo soy Galileo Galilei, patricio florentino, filósofo y matemático oficial de la Universidad de Pisa y del Gran Duque de Toscana y miembro de la legendaria *Accademia dei Lincei*. He justificado en mi tiempo mis acciones, he sido juzgado y condenado por la Santa Inquisición, y mis aportaciones a la ciencia han tenido, según veo, un eco que jamás imaginé.

La insistencia de mi padre, Vincenzo Galilei, maestro de música, y quien pretendía que me hiciese médico, fue lo que motivó a que a los dieciocho años me enviara a la Universidad de Pisa a iniciar mis estudios en medicina. Pero nunca llegué a interesarme por los saberes del cuerpo humano y mi clara preferencia por las matemáticas y la filosofía se hizo evidente casi desde el principio. Me atraía la astronomía porque en cuanto a sus principios y supuestos metafísicos estaba profundamente relacionada con la filosofía, y gracias a mis conocimientos de griego y latín, aprendí que los babilonios eran hábiles astrónomos capacitados para predecir los aparentes movimientos de la luna, las estrellas, los planetas y el sol, y aun predecir los eclipses. Pero realmente habían sido los griegos los primeros en construir un modelo cosmológico para interpretar dichos movimientos, y ello los hacía depositarios de mi admiración. Empecé a cobrar gran interés por la astronomía y estudié a los dos grandes filósofos de la antigua Grecia y cuyas doctrinas eventualmente se constituyeron en columna del pensamiento cristiano: Platón<sup>1</sup> y Aristóteles. Platón aseguraba que en vista de que la esfera era la figura perfecta, entonces la tierra debía ser esférica. Paralelamente afirmaba que los círculos son las curvas perfectas, así que los planetas debían moverse en círculos; y en vista de que no había una causa –hasta donde era posible discernir– que cambiara el movimiento de los cuerpos celestes, éstos deberían moverse con celeridad uniforme. Platón aportó una teoría de la creación basada en un Demiurgo que generó un mundo eterno, hacia el futuro, convirtiendo el desorden en orden. Dios, según el relato platónico, ha puesto inteligencia en el alma y el alma en el hombre. Por otro lado Aristóteles, que en sus inicios, en tanto que

---

<sup>1</sup> La versión platónica más acabada acerca de la creación del mundo aparece en su diálogo *Timeo*.

alumno, era seguidor de Platón, se alejó con el tiempo de las enseñanzas de su maestro y sentó las bases de un sistema filosófico y de conocimiento que perduraría por lo menos dieciocho siglos, y todo ello sin romper con la idea de un dios, idea que se manejaba como una “prueba” de la existencia de un creador que se basaba en un argumento que surgía del problema del movimiento: cada movimiento tiene una causa que siempre es otro movimiento, de tal forma que debe existir una *Primera Causa* del movimiento, y esta causa es el *Primum mobile*, que en tiempos medievales vino a ser identificado con Dios.

Para Aristóteles el mundo no ha sido creado<sup>2</sup> –de hecho, aparte de lo dicho anteriormente, ningún dios juega papel alguno en su sistema del mundo- ya que el mundo siempre ha existido. La visión del mundo del estagirita está basada en una tierra esférica rodeada por esferas cristalinas que acarrean al sol, la luna y los planetas. Aristóteles desarrolló lo que hoy se llamaría un modelo de corte matemático, es decir, que establece una clara distinción o contraste con la realidad, y sólo expresa relaciones matemáticas que corresponden a lo observado, sin intentar sugerir una explicación física. En suma, responde al desafío lanzado por su maestro de proponer un sistema que permitiera “guardar las apariencias”. Tres centurias antes que naciera quien trajera una nueva espiritualidad a nuestro mundo, Aristóteles ya había concebido la idea de que las estrellas estaban fijas y situadas en una esfera celeste que rotaba alrededor de la tierra esférica cada veinticuatro horas, y los planetas, el sol y la luna se movían en el éter entre la tierra y las estrellas. Este modelo fue desarrollado en los siglos posteriores culminando cinco siglos después en el sistema propuesto por Claudio Ptolomeo,<sup>3</sup> el más perdurable de los modelos antiguos que permitía “guardar las apariencias” respecto de los movimientos celestes. (Fig. 1)

---

<sup>2</sup> La teoría cosmológica de Aristóteles la presenta en el *De Caelo*, en los dos primeros libros.

<sup>3</sup> 150 d.C.



Fig. 1 CONCEPTO DE LA TIERRA COMO CENTRO DEL UNIVERSO

Ilustración de William Cuningham “*El cristal cosmográfico*” (The first book of Cosmographical Glas, 1559) que representa la concepción Ptolemaica del universo. Atlas, vestido como un antiguo rey carga sobre sus hombros una esfera armilar que representa el universo. En el centro de la esfera está la tierra hecha de los elementos tierra y agua. Alrededor de la tierra hay dos esferas elementales, una para el aire y otra para el fuego. Coelifer Atlas. London: John Day, 1559. Rare Book and Special Collections Division (71.1)

Ptolomeo establece claramente que su modelo no intenta representar la realidad física, sino que es una construcción geométrica que reproduce lo que es observado. El movimiento perfecto debía ser circular, de tal manera que las estrellas y los planetas, siendo cuerpos celestes, se movían en círculos. Sin embargo, para ajustar los complicados movimientos de los planetas, los cuales parecían regresar periódicamente por la misma ruta cíclica, debió introducir

epiciclos con objeto de que los planetas se movieran en círculos cuyos centros a su vez se desplazaban siguiendo círculos alrededor de una tierra fija.<sup>4</sup>

A pesar de esta complicada estructura, Ptolomeo produjo un modelo tan exitoso que cuando en el siglo XVI Nicolás Copérnico<sup>5</sup> propuso un sistema heliocéntrico, no fue posible destronar de inmediato al sistema ptolemaico,<sup>6</sup> a pesar de las simplificaciones que ofrecía y lo bien que se ajustaba a consideraciones estéticas, tan cercanas estas últimas a la racionalidad renacentista.

Mi primer acercamiento a la propuesta de Copérnico fue el conocimiento de que presentaba un sistema donde la tierra giraba sobre sí misma y, junto con los otros planetas, se movía en una órbita circular alrededor del sol. Copérnico utilizó datos recabados por astrónomos griegos, los recogidos por estudiosos medievales, y algunos más, si bien pocos, obtenidos por él mismo y, como se dijo, se sujetaba a la creencia platónico-aristotélica de que el movimiento perfecto de los cuerpos celestes era el circular. Por tanto, para ajustar el movimiento circular con las observaciones, Copérnico debía establecer como centro del universo no al sol, sino a un punto muy cercano a éste, alrededor del cual ambos, tierra y sol, giraban. Con ello, cabe decirlo, Copérnico no estaba necesariamente cambiando la antigua visión del mundo griego sino, posiblemente, poniendo a consideración el problema de dilucidar si su modelo representaba la realidad. La iglesia cristiana – como se dijo en su momento- no tenía problemas con los modelos matemáticos siempre y cuando sirvieran para “guardar las apariencias”, es decir, fueran planteados en el marco del llamado “problema platónico”.

Sin embargo, ¿era posible que el modelo de Copérnico fuera para él algo más que un modelo matemático? Siempre cabe la posibilidad, como se sostiene ahora, que lo concibiera como un modelo que representaba la realidad. No sabría decir

---

<sup>4</sup> Ptolomeo presenta su modelo del movimiento de los cuerpos celestes en el *Almagesto*. Versiones resumidas y simplificadas de las técnicas matemáticas y las consideraciones epistemológicas y observacionales que las sustentan se pueden leer en Alberto Elena (1985), pp. 21-38, en Szczeciniarz (1998), pp. 66-69, y Crowe (1990), pp. 45-68. El *Almagesto* está disponible en inglés en la versión de Toomer (1984).

<sup>5</sup> 1473 – 1543

<sup>6</sup> Un estudio puntual sobre antecedentes inmediatos a la aparición del modelo copernicano aparece en Elena (1985), pp. 93-155, que cubre desde la crisis de la astronomía renacentista, pasa por la contribución de Copérnico y llega a la discusión de la recepción del copernicanismo.

cuándo y cómo llegó Copérnico a la visión de un sistema heliocéntrico, pero ciertamente estaba tan interesado en la astronomía y en resolver el problema calendárico que cuando empezó a trabajar en lo que vendría a ser su *De Revolutionibus*, parecía que su objetivo era establecer fundamentos filosóficos para una tierra errante y un sol central fijo. (Fig. 2) Los astrónomos y teólogos de la Universidad de Wittenberg –para entonces fortaleza del protestantismo- fueron los primeros en llevar a cabo los primeros estudios detallados de la obra copernicana. Estaban convencidos de que los astrónomos utilizaban círculos ficticios en sus modelos del cosmos y que éstos no deberían ser confundidos con la realidad física a la que se referían los maestros de filosofía. Uno de los principales puntos de tensión en la comunidad religiosa se centraba en varios textos de las Sagradas Escrituras, entre ellos, el Salmo 104, “El Señor Dios ha puesto las bases de la tierra, de tal forma que no debe ser movida jamás”.<sup>7</sup>

Yo, que apenas era un aprendiz de estudioso de la naturaleza, cuando supe del texto copernicano, me sorprendí con esta teoría que a la postre determinaría mis infortunios e, ironía pura, también sentaría las columnas de mi fama.

También aprendí de Tycho Brahe, ya desde su tiempo considerado el más grande astrónomo observacional de la historia, y comparable sólo con Ptolomeo. Según el también señor de Uraniborg –el templo de Urania- si la tierra se movía alrededor del sol, entonces las posiciones relativas de las estrellas debían cambiar según se vieran desde distintas partes de la órbita de la tierra. Pero como ni siquiera él podía recabar evidencia de este comportamiento, no había entonces razón para asegurar que esto ocurría. Lo que restaba era suponer que la tierra estaba fija, o bien que las estrellas tendrían que estar muy lejanas. Según se dice, mejoró la precisión de los datos correspondientes a las observaciones de los cuerpos celestes y se dio cuenta de la superioridad del sistema Copernicano sobre el

---

<sup>7</sup> Al principio la posición de la Iglesia era de desinterés ante esta nueva doctrina, y consideraba a este sistema planetario como una fantasía matemática producto de la fructífera imaginación de unos cuantos y que podría ayudar en ciertas cuestiones como el calendario, pero que no era, ni debía ser, considerada como una descripción formal de la realidad física. Rowland *Galileo's Mistake*, 2003, p. 88 y Gingerich, Owen, *The Copernican Revolution*, 2002, p. 99.

Ptolemaico.<sup>8</sup> Incapaz de despojarse de los prejuicios aristotélicos –y de los religiosos- que sustentaban el geocentrismo, propuso una modificación al sistema de Copérnico en el cual los planetas giraban alrededor del sol mientras que el sol giraba alrededor de una tierra estacionaria. Esto mantuvo las ventajas matemáticas de Copérnico sin los problemas que podrían surgir al contradecir a Aristóteles o a las Sagradas Escrituras. Por tanto, la propuesta de Tycho era que la tierra ocupaba el centro del universo, el sol y la luna giraban alrededor de la tierra y los planetas lo hacían alrededor del sol.

---

<sup>8</sup> Ya desde 1595, cuando intenta explicar las causas de las mareas, el argumento de Galileo supone la validez del sistema copernicano. (Drake, *Galileo: Pioneer Scientist*, p. xiii). En 1597, en sendas cartas a Jacopo Mazzoni, profesor de filosofía en Pisa, y a Kepler, reitera ser un copernicano convencido. (Segre, *In the Wake of...*, p. 17).



**Fig. 2 UN COSMOS HELIOCÉNTRICO**

Publicada en Nüremberg en 1543, el *De Revolutionibus Orbium Coelestium Libri VI*, es la primera edición del trabajo donde se presenta un modelo satisfactorio en el que la tierra y otros planetas giran alrededor del sol. Escrito por el astrónomo polaco Nicolás Copérnico (1473 – 1543) y publicado justo antes de su muerte, este trabajo, unos 68 años después de su aparición, fue motivo de una tremenda oposición ya que contradecía las creencias religiosas de ese tiempo.

*De Revolutionibus Orbium Coelestium*, Libri VI. Pag. 2 Nüremberg: Ioh. Petreius, 1543. Rare Book and Special Collections Division (78)

Visto a la distancia, resulta sencillo entender los vínculos tan estrechos que se habían generado entre las ciencias y las creencias –o por lo menos las doctrinas que regían nuestra vida– de la época y, en particular, entre las matemáticas y la teología.<sup>9</sup> Qué poco imaginaba yo que una nueva ciencia emergería casi

<sup>9</sup> A fines del Siglo IV d.C. Agustín de Hipona, nacido en 354, desarrolló la Teología Cristiana. Uno de sus más importantes trabajos, *“De Genesi ad Litteram”*, escrito en 401 d.C., es un comentario literal del Génesis. En este trabajo da por sentado que las Sagradas Escrituras son verdaderas y, por tanto, cualquier descripción del mundo no puede entrar en conflicto con éstas cuando son correctamente interpretadas.

Y así como Agustín es considerado el mayor responsable de incluir la filosofía de Platón en la Cristiandad, le correspondería a Tomás de Aquino, en el siglo XIII, el ser considerado responsable

explosivamente de la Europa cristiana y, gracias a ello, este bloque de culturas dejaría al resto del mundo atrás. Mil años de disputas teológicas generarían el hábito del pensamiento analítico que podría ser aplicado al estudio de los fenómenos naturales. Y qué poco imaginaba yo, en 1590, que Copérnico ejercería una notable influencia en mis estudios y trabajos, lo que inexorablemente me llevaría hacia una recomposición de los métodos y herramientas de donde surgiría la nueva ciencia, de la que yo sería heraldo y gestor.

Sin embargo, las percepciones metafísicas de la astronomía hacían de ésta sólo una aproximación a una disciplina empírica. Era, a lo más, una ciencia mixta en la que algunos de los principios tenían como único sustento las creencias de Aristóteles. Un elemento básico en el sistema aristotélico era que los cuerpos celestes no podían ser objetos físicos constituidos por materia ordinaria. Las razones expresadas en la *Física* y en el *De Caelo* hacían de estos cuerpos entes formados por una sustancia libre de cambios, el éter, una quinta esencia –la quintaesencia– diferente de las cuatro propuestas por Empédocles y aceptadas por Aristóteles y, desde entonces, por casi todos los pensadores hasta bien entrado el Renacimiento.

---

de la fusión de la filosofía y la física aristotélica con el pensamiento cristiano. El resultado fue una amalgama de la razón y la fe que, desarrollada, constituyó el llamado Escolasticismo. Esta doctrina impulsó la lógica, las matemáticas y a las demás ciencias como disciplinas que constituirían más elementos de apoyo que oposiciones al cristianismo. El universo de Aristóteles, con sus movimientos circulares y sus esferas cristalinas, se convirtió en parte de la visión cristiana del mundo. Desde luego, para que hubiera un ajuste perfecto, la idea aristotélica de que el universo siempre ha existido fue remplazada por la creación del universo por Dios, tal y como se describe en el Génesis. La construcción del universo de corte aristotélico que llevó a cabo Ptolomeo pasó a ser, para los cristianos *tardo-medievales* de los siglos XIII y XIV, parte de sus creencias religiosas.

## ME CONVIERTO EN MAESTRO DE MATEMÁTICAS Y LLEGA A MIS OÍDOS LA NOTICIA DE UN JUGUETE ÓPTICO.

Recuerdo que en 1589, y gracias a la recomendación de Cristóforo Clavius -maestro de matemáticas del Collegio Romano, creación de los Jesuitas, y a quien le debemos el Calendario Gregoriano cuando el Papa Gregorio XIII decidió al fin reformar el anticuado Calendario Juliano- y supongo que motivado por la inteligencia que mostré en nuestra correspondencia, me fue ofrecido el puesto de maestro de matemáticas en la Universidad de Pisa. Aun siendo un joven matemático, poco a poco adquirí una buena reputación gracias a mis experimentos referentes a la teoría del movimiento, donde yo proponía que es posible probar una teoría a través de la experimentación, hecho de por sí revolucionario en tanto que me alejaba de los supuestos aristotélicos referentes a lo que constituye un criterio de verdad en una teoría.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> La física aristotélica –también llamada filosofía natural- era una ciencia cualitativa que buscaba explicar *por qué* ocurren las cosas en términos de las naturalezas esenciales de los cuerpos. En el siglo XVII sufrió muchos ataques debido a que por lo regular sólo aportaba explicaciones probables.

Para la comunidad pensante de finales del siglo XVI el mundo ofrecía una inteligibilidad muy precaria. Entender algo significaba percibir regularidades, saber qué esperar y cómo ocurrían los fenómenos... y sin embargo, la mayoría de las regularidades registradas no ofrecían garantías de su confiabilidad. Enfrentados a un mundo complicado, a nuevas y exóticas especies y a sucesos o experiencias novedosas, la autoridad tanto de los libros antiguos como de la verdad religiosa se había visto minada o al menos sujeta a ciertos cuestionamientos.

En el contexto de la visión aristotélica dominante cuando Galileo iniciaba su carrera, el conocimiento de cuentas pasadas no aportaba un conocimiento verdadero, y el conocimiento del estado actual de las cosas sólo era historia. La “experiencia” era sólo algo que serviría para *construir* conocimiento, y de ninguna manera era considerada un recurso para *adquirirlo*. La “experiencia” era incapaz de explicar la necesidad de la ocurrencia de aquello de lo que era testigo. Para mediados del XVII, y en gran medida gracias a Galileo, una nueva “experiencia” estaba sentando sus reales en el mundo intelectual: el “experimento”.

Antes del XVII, la filosofía natural recurría a “experiencias” particulares reportadas a lo largo de la historia, como ilustraciones de ciertos reclamos generales acerca del comportamiento de la naturaleza, pero no eran tenidos como argumentos para justificar *proposiciones universales* acerca de la naturaleza, es decir, no podían ser utilizados como elementos o como parte de las premisas para la demostración deductiva por excelencia, la silogística. Estas ‘experiencias’ no pasaban a ser reveladoras de cómo se comporta la naturaleza “siempre o la mayor parte de las veces”. La idea de ‘experimento’ toma en cuenta que éste implica la especificación de una pregunta que se plantea a la naturaleza, y que el resultado, llamado ‘experimental’, pretende responder. En este sentido sólo fue hasta el siglo XVII que el ‘experimento’ adquirió el estatus de práctica rutinaria para el estudio de la naturaleza. Para ampliar estos puntos consultar Dear, *Discipline & Experience*, 1995, Capítulo I, y Wallace, *Causality and Scientific Explanation*, 1972, Capítulo I, y Schmitt, “Experience and Experiment”, 1969.

Iba yo por buen camino hasta que en 1591 muere mi padre y, a causa de ello, siendo yo el primogénito, resultaba mi obligación proveer el financiamiento para el resto de la familia, y en particular la dote para mis dos hermanas menores. La presión comenzó a ser más fuerte y, obligado en cierta manera por las circunstancias, al año siguiente obtuve una posición como maestro de matemáticas en la Universidad de Padua, nada menos que la Universidad de la República de Venecia. Para mi fortuna el salario resultó ser tres veces mayor de lo que obtenía en Pisa. Esto, desde luego, me permitiría solventar los gastos obligatorios, además de que me ofrecía la oportunidad de reunir una pequeña dote para mis hermanas.

Mis deberes como maestro básicamente eran la enseñanza de la geometría de Euclides y la astronomía a estudiantes de medicina. Entre otros, enseñaba los conceptos de Aristóteles relacionados con el hecho de que todos los cambios en los cielos debían ocurrir en la región lunar cerca de la tierra. Sin embargo, en 1604 ocurrió algo que sería determinante para mi futuro como filósofo: apareció lo que aparentaba ser una nueva estrella, hecho que llamó mi atención lo suficiente para ocuparme de cosa tan extraordinaria y ajena a las doctrinas aristotélicas. El resultado de mis cavilaciones y puesta en juego de mis conocimientos de geometría y astronomía fue que, utilizando argumentos que surgieron de mediciones de paralaje pude alegar que este nuevo lucero, que para mí era una nueva estrella, no podía estar cerca de la tierra. Esto, sin embargo, en ese tiempo no justificaba hacerse copernicano. Más bien, diría yo, sugería una especie de semi-copernicanismo que apoyaba una posición cercana a la de Tycho. Más tarde tuve que enfrentar en Padua algunos cargos de herejía sobre este asunto, los cuales afortunadamente no procedieron gracias a mi situación como matemático en la universidad. En las circunstancias que entonces se vivían, probablemente la Iglesia no tenía intenciones de meterse en problemas con la universidad.

Fueron diecisiete años los que pasé en Padua, años en los que me dediqué a la enseñanza y tuve la fortuna de entablar una larga relación con Marina Gamba con quien tuve tres hijos. Pero los problemas económicos se hicieron presentes y,

como siempre, han tenido una fuerte influencia en mis acciones. Por ello, para conseguir más recursos, ejercía la enseñanza privada y trabajaba en mi taller construyendo artefactos que podría vender más tarde.

Y así podría haber pasado el resto de mi vida, ocupándome del problema del movimiento, enseñando dentro y fuera de las aulas, buscando esas monedas extras que permitirían sacar adelante a mi familia, si no hubiera sido porque en 1609 sucedió algo extraordinario, algo que cambiaría e impactaría el resto de mi vida.

En el mes de mayo recibí una carta de Paolo Sarpi en la que mencionaba que un personaje flamenco,<sup>11</sup> un tal Hans Lippershey -oscuro hacedor de anteojos de Middelburg en la Holanda suroccidental- había solicitado al Príncipe Mauricio de Nassau le otorgara la patente de un artefacto por medio del cual los objetos visibles, aun colocados a gran distancia del ojo del observador, podían ser claramente vistos como si estuvieran cerca.

En suma, Lippershey había construido un dispositivo para observar objetos a distancia. Al flamenco se le había ocurrido colocar una lente convexa y una cóncava separadas entre sí una cierta distancia; dispuso estas lentes así separadas dentro de un tubo y así, mirando a través de él con el ojo frente a la lente cóncava, los objetos distantes milagrosamente aparentaban estar muy cerca. Seguramente de inmediato pasó por su mente que este “juguete óptico” podría venderse muy bien.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Se sabe también que un cierto personaje, cuyo nombre no se guardó para la historia, se presentó en Padua a fines de julio de 1609 con un telescopio rudimentario, y después de mostrarlo a Lorenzo Pignoria, amigo de Galileo, partió hacia Venecia para intentar venderlo por mil florines a la República de Venecia. Gracias a la intervención de Paolo Sarpi, consejero del gobierno de la *Serenissima*, y quien seguramente confiaba en que Galileo podría construir casi de inmediato un instrumento que superara el que le mostraban, la oferta fue rechazada y el personaje desconocido abandonó Venecia sin haber cerrado trato alguno. (Drake, *Galileo Studies*, pp. 143-144) Esto ocurrió entre el 5 y el 20 de agosto. El 21 del mismo mes Galileo llegó a Venecia portando su propio instrumento –con 8 aumentos- y lo presentó ante los oficiales del gobierno veneciano en el Campanile. Entre el 24 y 25 repitió la demostración de las cualidades de su instrumento ante su Signoria y el Senado de Venecia. (Drake, *Galileo Studies*, p. 148)

<sup>12</sup> Se decía que Lippershey había inventado el telescopio, pero su solicitud en 1608 para una patente fue rechazada bajo el argumento de que “muchas personas tenían el conocimiento de tal invento” En ese mismo año un telescopio con un aumento de 7X se ofrecía en venta en Frankfurt;

Al principio no estuve seguro del significado de las afirmaciones de Sarpi o de la veracidad del nuevo invento, pero unos días después el mismo reporte me fue confirmado por vía de una carta enviada desde París por Jacques Badovere.<sup>13</sup> Esta confirmación de la existencia de un nuevo instrumento cuya naturaleza lo alejaba de ser el instrumento típico utilizado hasta entonces y que no hacía sino medir alguna magnitud, hizo que de inmediato percibiera el potencial que exhibía el tubo descrito por Sarpi y me zambullera en mi primera investigación sobre el tema. Qué lejos estaba yo de adivinar que mi encuentro con este juguete óptico alteraría de manera significativa la trayectoria de mi carrera. Pero vuelvo a la excitación de los primeros días, y tan emocionado estaba que dejé de lado la escritura de mi tratado sobre el movimiento para involucrarme en la construcción de un instrumento similar al mencionado por mis correspondientes, y mucho más poderoso. En suma, sucumbí a la fascinación del nuevo instrumento.<sup>14</sup>

---

en 1609 pequeños telescopios se vendían como novedades en París, Londres y muchas ciudades de Alemania.

A mediados del siglo XIII el número de lectores en los centros culturales había crecido notablemente. Un efecto colateral fue que se hizo necesaria la utilización de algún artefacto que ayudara a los que ahora se daban cuenta que su vista era defectuosa. Fue entonces que apareció el anteojo de vidrio. Este era una lente pulida de manera tal que hacía ver más grandes los objetos, y a cierta distancia mostraba las cosas lejanas como si estuvieran más cercanas. Para este propósito utilizaba lentes convexas. Pero también ocurría que había quienes percibían con dificultad los objetos cercanos. Para remediar esta situación se prepararon vidrios pulidos en forma cóncava, los cuales resultaron de gran utilidad para la lectura (Rowland, *Galileo's Mistake*, p.90).

<sup>13</sup> No se tiene noticia ni se cuenta con ningún documento que muestre que Badovere sostuvo correspondencia con Galileo. Lo que sí es un hecho es que Paolo Sarpi era un amigo común a Galileo y Badovere. (Drake, *Galileo Studies*, p. 144) En un relato que forma parte de *El Ensayador*, Galileo da su versión de cómo, estando en Venecia, se enteró de la presentación al Conde Mauricio de un instrumento que permitía ver como más cercanos objetos situados a una distancia mayor (Galileo, *El Ensayador*, en Drake, *Discoveries and Opinions*, p. 244).

<sup>14</sup> Es posible pensar en Galileo como alguien con muchas habilidades de ingeniería más que como un investigador académico, y existe evidencia confiable de que nunca profundizó en los principios detrás del invento. Rowland, *Galileo's Mistake*, p. 91.

## DE CÓMO CONSTRUYO UNA PODEROSA HERRAMIENTA Y APUNTO AL MAR. LAS VENTAJAS DE ANTICIPAR LOS EVENTOS. PERO, ¿ES SUFICIENTE?

Así, basándome en estos reportes y utilizando mis propias habilidades técnicas como matemático y artesano, empecé a construir una serie de tubos ópticos cuyos efectos visuales eran muy superiores a los del flamenco. Los frutos de mis primeras incursiones con el tubo óptico resultaron en un *perspicilli*<sup>15</sup> compuesto de un tubo principal en cuyas extremidades se insertaban dos secciones separadas que portaban dos lentes: una plano-convexa y la otra plano-cóncava. El tubo estaba formado por dos trozos de madera unidos uno con el otro, y todo él estaba revestido de piel roja con aplicaciones de oro.<sup>16</sup>



*Telescopios de Galileo*

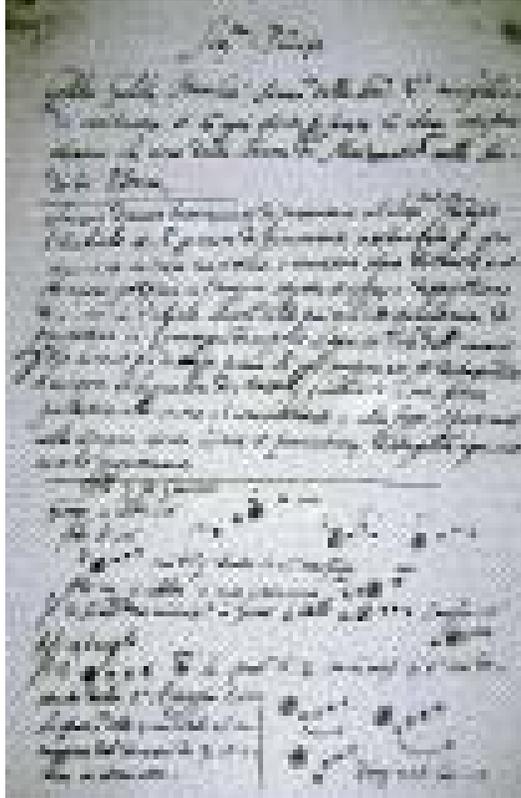
Llegué a construir modelos con un aumento considerable y calculo que alcancé en un caso los treinta aumentos. Para ello utilicé lentes de alta calidad con la resolución necesaria para observar objetos muy lejanos. De inmediato me di cuenta de los posibles usos comerciales y militares del *cannocchiale* al orientarlo hacia los barcos en el mar y al observar los campanarios de pueblos vecinos. Con premura tracé un plan y con la ayuda de Sarpi, el 21 de agosto de 1609, sobre el campanario de San Marco, y ante la presencia del Dogo y de otros venecianos notables presenté el instrumento con un aumento de ocho tantos, lo que

---

<sup>15</sup> Perspicilli – Cannocchiale, Occhialaio, fueron términos con los que al principio se conoció al Telescopio.

<sup>16</sup> La lente plano-convexa, con el lado convexo hacia el exterior, medía 37 mm. de diámetro y una apertura de 15 mm., distancia focal de 980 mm. y espesor al centro de 2 mm. El instrumento podía aumentar los objetos 21 veces y tenía una amplitud de campo visible de 15'. (ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA. IL CANNOCCHIALE DI GALILEO)

constituyó la demostración oficial ante el Senado de Venecia. Durante esta sesión expliqué las bondades y cualidades del *cannocchiale*; cómo había descubierto su funcionamiento y llegado al resultado sobre la base de la ciencia de la refracción y por medio del razonamiento. Los observadores quedaron tan impresionados que logré una buena negociación que consistía en ceder los derechos de fabricación y producción del instrumento a cambio de la confirmación de mi estancia como catedrático de matemáticas en la universidad paduana, pero de ahí en adelante con un ingreso de mil florines al año. Jamás hubiera pensado que esta afortunada negociación iba a causar un fuerte resentimiento entre mis competidores académicos y, en muchos casos, que este resentimiento perduraría por el resto de mi vida.



*Serenísimo Príncipe. Galileo Galilei se postra humildemente ante Su Alteza, con todo cuidado y con todo el espíritu de voluntad, no sólo para satisfacer lo que concierne al estudio de las matemáticas en Padua, sino por haber decidido presentar ante Su Alteza un Occhiale que será de gran ayuda en las empresas marítimas y terrestres. Yo aseguro que mantendré este nuevo invento en gran secreto y lo mostraré sólo a Su Alteza. El occhiale ha sido fabricado para el más preciso estudio de las distancias. Este occhiale tiene la ventaja de descubrir los barcos enemigos dos horas antes de que puedan ser percibidos con la visión natural y sirve para distinguir el número y calidad de las embarcaciones y para juzgar su poder y estar listos para la persecución, la batalla o para huir de ellos; o en campo abierto, para poder ver todos los detalles y distinguir cada movimiento y preparación.*

Carta de Galileo al Príncipe de Venecia <http://www2.jpl.nasa.gov/galileo>

La buena suerte no duró demasiado. Cuando reconocieron que el *cannocchiale* no era de mi invención y que en varias partes de Europa ya se vendía como un artefacto que más que nada servía para el entretenimiento de quienes lo poseían, decidieron mantener la oferta del incremento en mi salario pero con la condición

de no hacerlo efectivo hasta un año después, y que éste permanecería fijo de ahí en adelante.

Mis investigaciones continuaron por algún tiempo, hundiéndome en un frenesí, ya que me encontraba fascinado por las aplicaciones del *cannocchiale* y probando y comprobando sus bondades y alcances. Para noviembre había construido un instrumento con un aumento de veinte tantos y a menudo me preguntaba qué tan lejos podría llegar y hacia dónde apuntar el telescopio para comprobar su poder de acercamiento. El mar, como ya lo mencioné, era una magnífica opción y evidentemente el campo abierto resultaba también una buena manera de experimentar apuntado el telescopio hasta donde la vista pudiera llegar. Pero esto no era suficiente.

Para intentar algo más impactante debía encontrar un objeto muy lejano pero a la vez visible. Un objeto que de ser posible tuviera una infinidad de detalles que no se pudiesen apreciar a simple vista. Y una noche, mirando al cielo en busca de la necesaria inspiración, me quedé colgado en las alturas. Y pensé que al cosmos no le vendría nada mal un poquito de estructura fina, orden, organización y detalle. Y ahí estaba, al alcance de mi mano y de mi vista, y acercándose hacia mí para decirme que ahí ha existido siempre y que mis ojos, esas lucernas maravillosas que Dios nos concedió para admirar su obra,<sup>17</sup> no habían todavía alcanzado a contemplar el infinito.

---

<sup>17</sup> Era un lugar común recordar que de alguna manera todo el ser tenía como propósito global apreciar la obra divina. Esta manera de darle sentido a la existencia del hombre en el Medioevo y el Renacimiento se remonta al menos al *Timeo* platónico, donde se relata que el Demiurgo concedió ojos a los humanos para que tuvieran un atisbo de la eternidad, misma que se expresaba con la infinita repetición de los movimientos celestes (Platón, *Timeo*, 37 y 47 a,b).

## **UN CUERPO CELESTE QUE SIEMPRE MUESTRA LA MISMA FACETA.**

La luna es el único cuerpo celeste que muestra ostensiblemente algunas de sus características distintivas. Éstas son permanentes y, cosa notable, el astro que rige la noche siempre muestra la misma cara hacia nosotros. En la filosofía de Aristóteles estas características constituían un problema. Los cielos, empezando por la luna, constituían el reino de la perfección, en tanto que la región sublunar era el reino del cambio y de la corrupción. El mismo Aristóteles había sugerido que tal vez alguna contaminación del reino de la corrupción había alcanzado a la luna. Desde la antigüedad muchos se ocuparon de la luna, y ahí están los escritos de Luciano, Plinio y Plutarco.<sup>18</sup> Las visiones se sucedieron sin que una dominara aunque respondiendo a lo más sofisticado de cada época. Se llegó a proponer que la luna era un espejo perfecto y que las marcas sobre su superficie eran reflejos de características propias de la tierra. Sin embargo, ésto no tuvo mucho peso ya que la cara de la luna nunca cambia mientras se mueve alrededor de la tierra; en busca de otra solución también se dijo que tal vez los rasgos característicos de la superficie lunar serían el efecto de vapores entre el sol y la luna. Sin embargo, la explicación que llegó a ser generalmente aceptada era que las variaciones de densidad en la luna eran las que causaban la apariencia del cuerpo esférico perfecto. La perfección de la luna, y por tanto de la esfera celeste, era preservada.<sup>19</sup>

Los límites intrínsecos de nuestra materialidad hicieron que de lo visto construyéramos un cosmos sencillo que respondía a nuestro sentido común. Pero ahora yo era el primer mortal conciente de que este nuevo instrumento podía mostrarme las maravillas –hasta entonces ocultas– de la naturaleza del cosmos con tan sólo observarla con un poco de paciencia, lo cual eventualmente me fue recompensado con grandes distinciones y honores. Con esta revelación pasé a la

---

<sup>18</sup> Ver Montgomery (1999), *The Moon...*, pp. 11-43, Casati (2003), *The Shadow Club*, pp. 55-83 y 113-123.

<sup>19</sup> Es curioso que de las muchas imágenes simbólicas de la luna en las obras de arte del medioevo y del Renacimiento, virtualmente no hay representaciones de la luna con sus manchas tal y como aparece. Sólo restan algunos dibujos en los cuadernos de notas de Leonardo y, previamente, en la *Crucifixión de Cristo* de Jan Van Eyck.

acción inmediatamente, primero haciendo una recapitulación de la estructura del cosmos conocida y aceptada hasta ese momento, para enseguida proceder a las observaciones y anotaciones sobre la luna.



Telescopios de refracción de Galileo

## LOS FENÓMENOS NATURALES DEL COSMOS SON REPRESENTADOS “NATURALMENTE” Y LA LUNA NO ES COMO LA PINTAN.

Lo que yo sabía del mundo y de los cuerpos celestes era que el mundo estaba conformado por lo que nos rodea: los mares, montañas y cielos y, más allá, los cuerpos celestes. En un intento constante de imitar a la naturaleza con el arte, en las cuestiones que tocan a los cuerpos celestes los diagramas y las ilustraciones de los astros y las estrellas se representaban emblemáticamente en los libros. En tales ilustraciones por lo general no había detalles definidos, y no podía haberlos porque no se contaba con observaciones ni descripciones confiables. Los fenómenos eran vistos “naturalmente”, y aunque con cierta precisión, las imágenes sólo mostraban la apariencia, sin cuestionar su naturaleza, origen, permanencia, principios, objetivos o razones.

¿Y qué otra cosa se podía pedir? ¿No se había conformado el mismo Platón con solicitar a Eudoxo un modelo de los cielos que reprodujera lo aparente? En los textos astronómicos, incluyendo la gran obra de Copérnico, el “*De Revolutionibus*”, lo que se mostraba eran diagramas y ni por asomo había representaciones naturalísticas de los cielos. Pensé entonces que yo, siendo florentino y conocedor de los desarrollos artísticos de mi tiempo,<sup>20</sup> podía y debía poner énfasis en la experiencia del más noble de los sentidos relacionado con la luz: el sentido de la vista.<sup>21</sup> El problema no era nuevo y ya había sido resuelto parcialmente desde el siglo XV en gran medida en las *bothegas* florentinas en sus inicios y más tarde en la zona circundada por Roma, Milán y Venecia.

La falta de representaciones naturalísticas que incluyeran información y detalles era ciertamente un problema cuando se trataba de transmitir datos confiables de los fenómenos. Este dilema fue uno de los factores que impulsaron el desarrollo del naturalismo, y junto con él, la perspectiva. Se trataba nada menos que de

---

<sup>20</sup> Galileo estaba en contacto con los miembros de la *Accademia del Disegno* y en particular estaba al tanto con las nuevas tendencias de la perspectiva. Edgerton, S., 1991, *The Heritage of Giotto's Geometry*, pp. 224-226.

<sup>21</sup> Winkler, Mary G. y Van Helden, Albert, (1993), *Representing the Heavens. Galileo and Visual Astronomy*, p. 206.

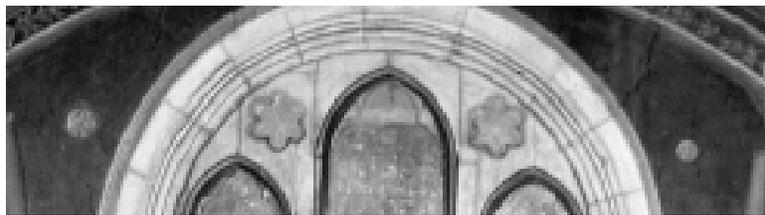
estudiar y reproducir los detalles de la naturaleza con tal precisión que parecía hacer inevitable la participación de la geometría por ser ésta precisamente la disciplina que se ocupaba de las cuestiones espaciales. Así, la perspectiva resultó invaluable para perfilar los espacios de acuerdo con reglas geométricas. Y de ahí la pintura recurrió a la gracia y el talento de muchos para intentar reproducir lo observado con absoluta precisión. Al menos era la intención. Dos de las imágenes más vinculadas a la historia de la pintura religiosa han sido la Virgen María y la luna. Ambas eran tenidas como inmaculadas<sup>22</sup> y en las imágenes pictóricas, con frecuencia la luna era representada en las pinturas de la Virgen como un pedestal. La luna era considerada como una esfera transparente e inmaculada para la cual ninguna imperfección era posible.

De la presencia de la luna en los inicios de la transición al naturalismo pictórico me viene a la memoria los tres frescos que una y otra vez contemplé en Padua: los frescos de Giotto en la Capilla de la Arena, realizados en 1305, los del Bautisterio en la Catedral, elaborados alrededor de 1375, y los que adornan el Palazzo della Ragione, en donde la decoración parietal se inspira en temas astrológicos propuestos por Pietro d'Abano y realizados más o menos en el 1315. En la capilla de Giotto y en el Bautisterio la luna aparece con el sol en la parte alta de la escena de la crucifixión. Por su parte, en el Palazzo della Ragione, la luna está situada en el mes de junio, como una reina gobernando sobre la vegetación.<sup>23</sup>

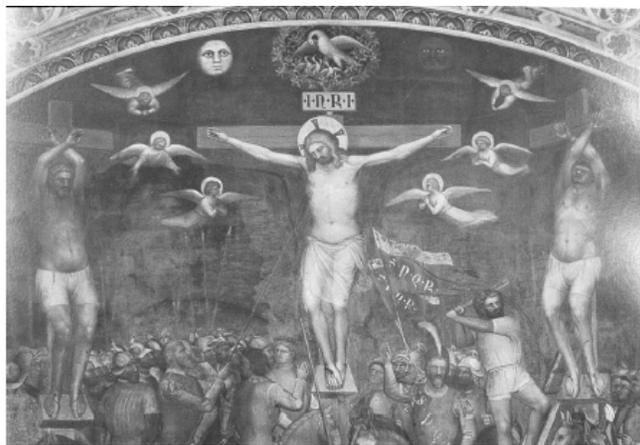
---

<sup>22</sup> Sin mácula, sin mancha, requisito de la perfección.

<sup>23</sup> Bellinati, 1999, *Earth, Moon and Planets...*, pp.45-50.



*El Juicio Final* Capilla de Giotto en la Arena



*Crucifixión* Bautisterio de la Catedral



*Mes de Junio. La Luna. Palazzo della Ragione*

Estas maneras de expresión o representación eran absolutamente dependientes de la concepción cosmológica dominante en la que los planetas y las estrellas se consideraban perfectos e inmutables, y sólo la luna ostentaba algunas marcas o manchas. No recuerdo que antes del siglo XIV hubiera dibujos de la luna. Parecía que nadie se tomaba la molestia de hacerlos ya que pesaba más la doctrina que fusionando sobre este punto aristotelismo, platonismo y la exégesis construida desde los tiempos de los Padres de la Iglesia, sostenía la perfección de los dominios supralunares, que el hecho aparente de que la luna fuera un cuerpo celeste visible y, perdonando lo limitado de mi lenguaje, visiblemente manchado. Ante ello parecía que no había nada más que argumentar. Pero eventualmente, la luna también cautivó las mentes lúcidas de hombres inquietos como Leonardo da Vinci, ese hijo predilecto del Renacimiento, aunque ahora lo sea más, como si fuera una moda, que como fue realmente en su época.

Da Vinci fue un niño curioso que transitó con destreza los caminos de las ciencias, las ingenierías y las artes. Su escrutinio de la luna fue más que fructífero. Realizó dibujos sobre los eclipses lunares, previó la influencia de la luna sobre las mareas y, tal vez lo más trascendente, intuyó de manera acertada que tanto la luna como la tierra reflejan la luz solar. Sus observaciones le permitieron explicar el fenómeno de la luz solar que dispersa la atmósfera terrestre y se refleja como un brillo tenue en la superficie lunar durante las fases de luna nueva.<sup>24</sup>

Por cierto, Leonardo había propuesto que las manchas lunares se debían a la existencia de zonas oscuras que correspondían a tierra firme, y regiones más claras donde habría agua. En suma, hizo observaciones sobre la irregularidad de la superficie de la luna.<sup>25</sup> Rescato de los registros algunos dibujos de la luna que fueron hechos por Leonardo y en donde se puede observar la imagen de la luna con sus habituales manchas.<sup>26</sup> Ciertamente estos dibujos distan mucho de ser precisos, como después se verá, pero como he dicho, parece que nadie se tomaba la molestia de recoger lo que el ojo percibía. Las manchas dibujadas son, en efecto, las visibles desde nuestro mundo, y me imagino que Leonardo debía haber tenido un excelente sentido de la vista para proyectar, aunque burdamente, las marcas, que no defectos, de la luna. Leonardo creía firmemente que la experiencia debía ser formulada matemáticamente para producir certezas acerca de la realidad<sup>27</sup> y, en esta experiencia, el sentido de la vista, el ojo,<sup>28</sup> para ser más precisos, actuaba como espejo del cosmos y ámbito de todas las maravillas.

---

<sup>24</sup> La llamada “luz cenicienta”, fenómeno que durante siglos intrigó a los filósofos naturales pues no acertaban a explicar, ante la ausencia aparente de alguna fuente de luz el origen de esta luminosidad. Lo más probable, se decía, era que fuera luz enviada por la propia luna. El comentario de Leonardo con ilustración, aparece en el *Códice Leicester* –antes *Hammer*- en el folio 2r.

<sup>25</sup> Fols. 1r y 1r del *Códice Leicester*.

<sup>26</sup> Leonardo, *Códice Atlántico*, fol. 310.

<sup>27</sup> “Ninguna humana investigación puede ser denominada ciencia si antes no pasa por demostración matemática” Leonardo, *Tratado de Pintura*, p. 32.

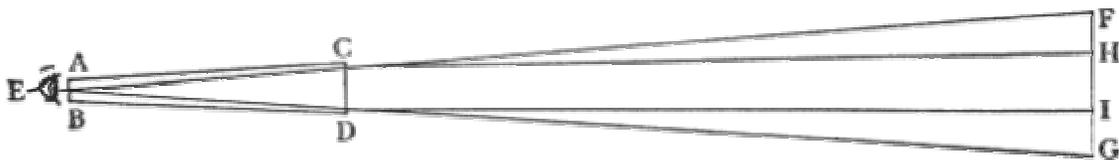
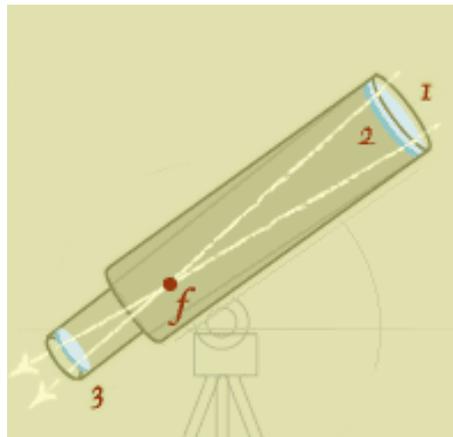
<sup>28</sup> “El ojo que se dice ventana del alma, es la principal vía para que el sentido común pueda, de la forma más copiosa y magnífica, considerar las infinitas obras de la naturaleza” *Códice Urbinate Lat.* 1270, 8 a.



*Dibujos de la luna de Leonardo Da Vinci*

**MI *CANNOCCHIALE* FUNCIONA PERFECTAMENTE Y COMIENZO EL REGISTRO DE LAS OBSERVACIONES PARA FUNDAMENTAR MI MÉTODO DE BÚSQUEDA.**

Pero yo tuve una ventaja sobre Leonardo, y es que ya contaba con una herramienta poderosa: el *cannocchiale*, mismo que estaba siendo perfeccionado para iniciar mis observaciones del objeto en cuestión. Mi *cannocchiale* estaba construido sobre la base del juguete inventado por el flamenco y para el efecto diseñé el artefacto de manera que la luz entrara por un extremo (1) y que pasara por una lente convexa (2), uniendo estos rayos luminosos en lo que se vino a llamar un punto focal ( $f$ ). Finalmente hacia el otro extremo donde el ojo se coloca (3), la luz se magnificaba de tal forma que las imágenes aparecían más grandes.



Recuerdo con toda nitidez el día que apunté el *cannocchiale* hacia los cielos y comencé una serie de observaciones de la luna, y cómo quedé maravillado ante el espectáculo que a mis ojos se ofrecía. Esa fue la génesis de mis sorprendentes

descubrimientos. Probablemente yo no había sido el primero en apuntar el tubo ocular hacia los cielos, pero quiero creer que sí fui el primero en entender lo que observaba. Ante todo vi la luna tan cerca como si estuviese apenas a una distancia de dos semidiámetros de la tierra, y lo que percibí, mediado por la razón, fue que “la luna no está recubierta de una superficie lisa, sino que está accidentada e igual a la superficie de la tierra, cubierta de alto relieves y de cavidades profundas”.<sup>29</sup>

En las noches que siguieron, y con la ayuda de condiciones climáticas favorables, mis observaciones fueron mucho más claras y precisas. En la publicación del *Sidereus Nuncius* de marzo de 1610 no especificué las fechas de mis observaciones de la luna, y esto ha provocado cierta especulación en cuanto a si mis diagramas son o no veraces respecto de lo que realmente se puede contemplar, y por ende, lo que se puede concluir respecto de la naturaleza de la luna. Por fortuna, y para aclarar este hecho, hubo quien con un verdadero interés científico hizo los cálculos necesarios para determinar una aproximación confiable de las fechas que correspondían a los aspectos de la luna según mis dibujos publicados sobre la superficie lunar.<sup>30</sup>

En el *Sidereus Nuncius* explico que mis primeros registros de la superficie de la luna empezaron cuatro o cinco días después de la luna nueva, esto es cuatro o cinco días después de la conjunción,<sup>31</sup> cuando la luna muestra sus cuernos. De los cinco diagramas expuestos en la publicación, el primero ilustra la luna en su fase creciente; el segundo muestra a la luna en llenado del primer cuarto; el tercero en el último cuarto; en el cuarto diagrama la luna se muestra unos días antes de su última fase; y en el enumerado como quinto diagrama aparece la luna una vez más en el último cuarto de su período.

---

<sup>29</sup> Galileo Galilei. *El Mensaje y el Mensajero Sideral*, p. 42.

<sup>30</sup> En un artículo M.L. Righini evalúa la precisión de la superficie lunar en los dibujos expuestos en el *Sidereus Nuncius* de Galileo y calcula las fechas de los dibujos considerando que Galileo inició sus observaciones cuatro o cinco días después de la luna nueva M.L. Righini, 1975, *Reason, Experiment and Mysticism...*, 1975, p. 65-76.

<sup>31</sup> La conjunción se produce cuando un astro, visto desde la tierra, se encuentra sobre la línea que une a la tierra con otro; en este caso se trata de la conjunción de la luna con el sol, lo que se conoce como Luna Nueva.

Para establecer una buena aproximación acerca de la fecha en que empecé mis observaciones, mis diagramas han sido de gran utilidad y tuve la buena fortuna de ser un excelente dibujante,<sup>32</sup> pues gracias a ello se puede hacer la reconstrucción de mi calendario de observaciones. Han de entender que a 397 años de haber contemplado a la luna, por mucho que me impresionara, mi memoria ya no basta para recordar tantos detalles.

La edad de la luna, según el primer diagrama, ha sido calculada como 4.62 días  $\pm$  0.08 días = 4 días 14 horas 53 minutos  $\pm$  1 hora 55 minutos. El siguiente paso que siguieron fue calcular el tiempo de la puesta del sol –ya que, cuando tiene cuatro o cinco días de edad, la luna es visible a partir de este momento– en Padua donde hice mis observaciones. Haciendo estos cálculos ha resultado que el día en que la edad de la luna concuerda, con un pequeño margen de error, con la edad inferida a partir de mis dibujos, es el 2 de octubre de 1609. Ese día la edad de la luna era de 4.68 días, casi el valor exacto de 4.62 días requerido en el primer diagrama. Por tanto, los diagramas 2 al 5 fueron realizados después del 2 de octubre de 1609. De hecho, los cálculos definen las fechas de mis observaciones entre el 2 de octubre y el 18 de diciembre de 1609. (Fig. 3)

---

<sup>32</sup> Ver p. 165-169 de Bredekamp, Horst. "Gazing Hands and Blind Spots: Galileo as Draftsman" en *Galileo in Context*, Jürgen Renn (ed.), Cambridge. Cambridge Univ. Press, 2001.

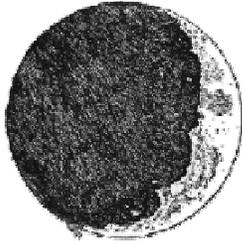


Diagrama 1  
Fase creciente  
2 oct. 1609, 18-20 horas

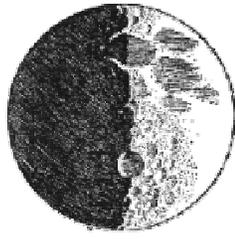


Diagrama 2  
Primer cuarto  
3 dic. 1609, 17:30 horas

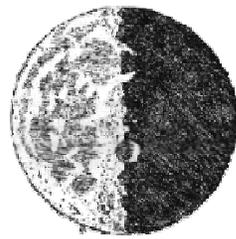


Diagrama 3  
Ultimo cuarto  
18 dic. 1609, 17 horas

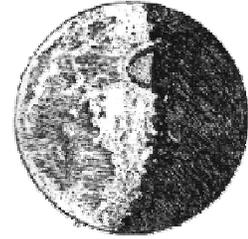


Diagrama 4  
Poco antes de la última fase  
18 dic. 1609 7 horas

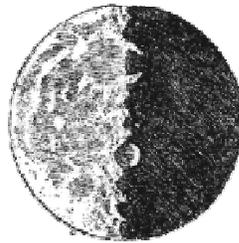
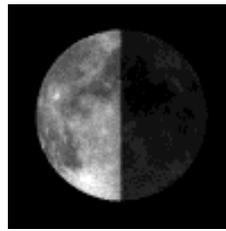
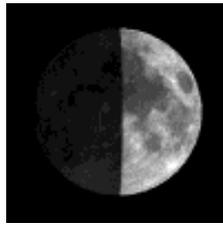
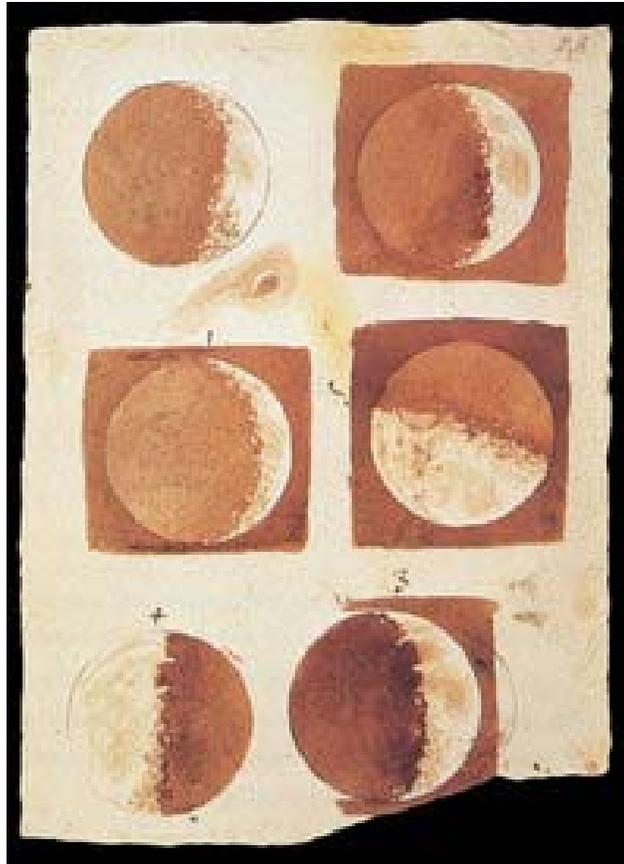
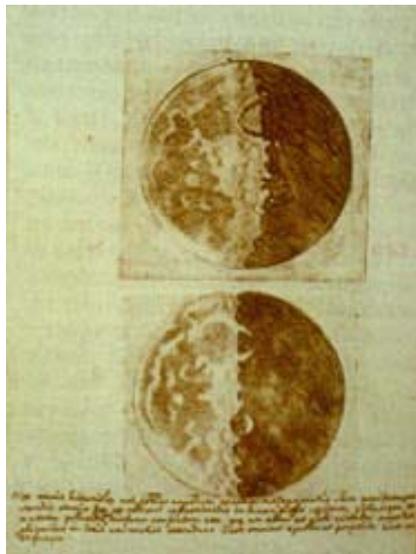


Diagrama 5  
Ultimo cuarto

**Fig. 3** El quinto diagrama es idéntico al tercero, lo que parece determinar un error de impresión. Probablemente pasó inadvertido para Galileo la reproducción del mismo diagrama en dos páginas diferentes en la publicación del *Sidereus Nuncius* de 1610. M.L. Righini Bonelli, *Reason, Experiment and Mysticism in the Scientific Revolution*, 1975. p. 65-76.



Diseños efectuados por Galileo durante sus observaciones de la luna. Ver Whitaker, E. 1978. "Galileo's Lunar Observations and the Dating of the Composition of Sidereus Nuncius". *Journal of the History of Astronomy*. 9:155-169.



Cuarto y quinto diagramas en la publicación del *Sidereus Nuncius*. Marzo 1610.

## CON LA AYUDA DE LEONARDO LO PRIMERO QUE ME SORPRENDE ES LA SUPERFICIE DE LA LUNA.

Yo confiaba en la calidad de mi *cannocchiale*, pero más allá de que los objetos apareciesen como más grandes y más cercanos, fui capaz de entender los detalles que podía ver a través del instrumento. Ahora me doy cuenta que no sólo utilicé mis habilidades como astrónomo y matemático, sino que además hice uso de mis más altas capacidades de imaginación y abstracción. Podría presumir que éste es mi gran mérito, pero a fin de cuentas, ¿no es de estos datos de los que los filósofos y los matemáticos debemos extraer nuestros frutos? Es precisamente esto lo que nos hace diferentes del resto de la humanidad.

Sin un modelo de referencia que sirviera de base para poder interpretar lo que veía, ya que nadie antes había observado los cielos con un *cannocchiale*, tendría que hacer mis propias deducciones. Primero había que considerar la idea común de que la luna era un cuerpo esférico perfecto, hecho de materia pura e incorrupta, y esto último la diferenciaba de la tierra. Con esta primera consideración, supuse que lo que vería al apuntar el *cannocchiale* hacia arriba sería, en efecto, un cuerpo esférico, cosa nada extraña, pero de ahí a que fuese perfectamente esférico<sup>33</sup>

---

<sup>33</sup> Para fines del Renacimiento, y debido en gran medida a una renovación del platonismo que incluía el uso

de un vocabulario con múltiples alusiones a las formas de pensar y a conceptos matemáticos, el lenguaje de la filosofía, y por ende el de la filosofía natural, incluyó en su imaginaria y en sus analogías conceptos

de uso común en las matemáticas. Esto explica que quienes así lo hacían, por estar inmersos en un contexto cognitivo en el que alcanzar un conocimiento absoluto de las cosas estaba vedado, recurrieran con frecuencia a pensar en términos de aproximaciones o a conceptos que eran inteligibles sólo como aproximaciones de las experiencias humanas. Como ejemplo típico se cita que el 'círculo' era descrito por personajes como Nicolás de Cusa como el límite al que tendería una sucesión de polígonos con número de lados creciente. Así lo maneja en el capítulo III de *La Docta Ignorancia*, justificando este tipo de aproximaciones como la manera en que la *ratio* podía alcanzar la comprensión. Esto hacía suponer, a su vez, que el lenguaje no era tan preciso como se podría pensar, y que la misma palabra podría referirse a entes un tanto cuanto diferentes, aunque compartiendo algo que les permitía ser convocados bajo el mismo vocablo. En ocasiones el uso repetido de una noción hacía que la cualidad a la que se refería parecía verse reforzada, adquiriendo una calidad superior. Así ocurre, por ejemplo, en el *De Theologicis Complementis* donde el Cusano comenta que "en mi libro *De Mathematicis Complementis* se explica el arte de encontrar una *circunferencia circular* [mis itálicas] que es igual a una línea recta...". [mi traducción al español] (Ver *Nicholas of Cusa: The Metaphysical Speculations. Six Latin Texts*. Trad. al inglés de Jaspers Hopkins. Minneapolis, Minn.: The Arthur J. Bannery Press, 1998).

distaba mucho de ser verdad. Lo que observaba era simplemente una circunferencia plana, llena de manchas, y un cúmulo de lo que supuse eran luces y sombras que ejercían cierta influencia en las manchas de manera tal que estas mismas cambiaban de forma, de espesor, de longitud, en fin, de apariencia, y ya se hacían más grandes, ya más pequeñas, y mostraban a mis ojos figuras extrañas que debía interpretar no como algo cambiante en sí mismo, sino en relación con la disposición de los rayos solares.

Ya los antiguos filósofos griegos, en particular Anaxágoras, se habían dado cuenta que la fuente de iluminación de la luna era el sol. Con esta consideración, y mis conocimientos sobre las propiedades y el comportamiento de la luz y las sombras, observé la luna tomando en cuenta la posición del ojo que las ve -es decir, el mía- la posición del cuerpo visto, a saber, la luna, y la posición de la luz que ilumina tal cuerpo, en este caso el sol.<sup>34</sup> Es claro que dependiendo de estos tres factores lo observado puede resultar muy distinto a lo esperado si se cambia alguno de los estados posibles correspondientes a los factores. También había de considerar el tipo de luz que ilumina a un cuerpo opaco como la luna; esto es, la luz particular que viene del sol directamente, así como el hecho de que la luz nunca puede expulsar toda sombra de los cuerpos densos. La sombra es la disminución de la luz ocasionada por la interferencia de un cuerpo opaco o la dispersión de los rayos

---

Sobre la cuestión de agregar matices a un concepto adjetivando un sinónimo –para nosotros– que acompaña a la noción que se desea aclarar, encontramos otro ejemplo en el mismo señor de Cusa, en el *De Ludo Globis*, donde afirma: *Non mireris. Nam cum unum rotundum sit perfectius alio in rotunditate: nunquam reperitur rotundum quod sit ipsa rotunditas seu quo non posit dari magis rotundum.* [“No se sorprenda ya que una cosa redonda es más perfecta que otra en redondez, nada redondo se descubre que sea la redondez misma, ni nada que no admita algo más redondo...”, *Nicolás de Cusa, El Juego de las Esferas*, Trad. al español de J. Rafael Martínez, Col. Mathema, México D.F., UNAM, 1994].

Estos usos del lenguaje, que a nuestro entender tendrían mucho de paradójico, se encuentran en muchos otros pensadores de la talla de Copérnico y Giordano Bruno, y no resultaría extraño que Galileo a su vez se apoyara en ellos y que la frase, aquí enunciada acerca de la ‘esfera perfecta’, dejara de ser un pleonasma y tuviera pleno sentido para un contemporáneo de Galileo que la leyera o escuchara.

<sup>34</sup> En su Tratado de Pintura, Leonardo señala en 114 (M.80 a), que “En lo que toca a los cuerpos visibles, tres cosas han de ser consideradas, a saber: la posición del ojo que las ve, la posición del cuerpo visto y la posición de las luz que ilumina tal cuerpo”. Da Vinci, Leonardo, *Tratado de Pintura*.

luminosos,<sup>35</sup> porque el rayo sombrío es de la misma forma y tamaño que el rayo luminoso que se trasmuta en sombra; y ésta es la acentuación de las figuras, ya que sin sombra las figuras de los cuerpos no podrían mostrar sus cualidades.

Según dónde y cómo se proyecte la sombra, de acuerdo con el ángulo de la luz que ilumina al objeto, se podrán determinar, o no, algunas de las características del mismo objeto. Y en este caso las sombras proyectadas sobre la superficie lunar corresponden inequívocamente a las salientes y protuberancias de la superficie de la luna ya que cada uno de los rayos que atraviesan el aire, y que son de igual densidad, se desplazan en línea recta desde su causa hasta el objeto.

Con este razonamiento y gracias a la potencia del *cannocchiale* por mi inventado, mis primeras observaciones mostraron los resplandecientes cuernos de la luna, y dieron cuenta de que el límite que divide la parte oscura de la iluminada no se extiende uniformemente siguiendo una línea oval, como ocurriría si se tratara de un cuerpo perfectamente esférico que está siendo iluminado sólo desde una dirección.

Observé la parte iluminada de la luna, así como la parte oscura, y la línea que separaba estas dos zonas no era regular, es decir, la zona transitoria entre la sombra y la luz, la que separa el día de la noche, no se mostraba como una línea uniforme, poseía irregularidades en las áreas brillantes y era mucho más suave en las zonas oscuras. Esto bastó para que de inmediato llegara a la conclusión de que, al menos en esa zona, la superficie de la luna no era perfecta. Reconocí las llamadas “manchas antiguas”, un tanto oscuras y bastante extensas, que habían sido observadas en todas las épocas y eran conocidas por todos; pero también

---

<sup>35</sup> Lo primero lo afirma Leonardo su Tratado de Pintura, en 116 (E.3b) “De los tres géneros de luz que iluminan los cuerpos opacos: De entre las luces que iluminan cuerpos opacos se denomina particular a la primera: el sol, el fuego o la luz que entra por una ventana; la segunda es universal, como los días nublados porque no se ve el origen, y la tercera es la compuesta, como la luz del alba o del ocaso, cuando el sol está oculto” y en 118 (B.N. 2038. 22 a) “Que sean sombra y luz, ya que la sombra es carencia de luz, la obstrucción de los rayos luminosos por los cuerpos densos; la sombra es de la naturaleza de las tinieblas y la luz es de la naturaleza de la claridad; pero la luz nunca puede expulsar toda sombra de los cuerpos densos”, y lo segundo era parte del conocimiento empírico de los filósofos naturales.

descubrí manchas nunca antes vistas, y me di cuenta que el sol jugaba un papel importantísimo para su aparición desde el momento en que salía por el horizonte lunar. En la región oscura los rayos solares alcanzaban a iluminar algunos puntos y, luego de un rato, más cúspides se encendían y crecían hasta unirse, poco a poco, con la región brillante. Con el paso del tiempo las manchas cambiaban de forma, y ya aparecían unas nuevas o desaparecían las vistas unos momentos antes. El grosor de las líneas oscuras que definían estas manchas variaba según el ángulo de la iluminación solar. Las líneas oscuras y los puntos de luz en la parte no iluminada de la luna cambiaban y gradualmente se mezclaban con la parte iluminada mientras ésta crecía. Buscando una explicación coherente, finalmente, concluí que la mejor razón de ello era que las líneas cambiantes eran las fronteras de sombras producidas por los rayos solares, y deduje que las regiones oscuras eran planas, semejantes a los mares o a los valles, y de poca altitud, mientras que las regiones brillantes parecían ser las más elevadas, cubiertas por irregularidades orográficas. Eran montañas, o cadenas de montañas, como las de la tierra. Y aquí se desplegaba la realidad: ¡hay montañas en la luna!

En principio, la posibilidad de que hubiera accidentes geográficos –o selenográficos, tal vez sería más correcto decir- invalidaba la teoría aristotélica<sup>36</sup> que afirmaba que los cielos eran regiones donde reinaba la perfección, por lo que los cuerpos celestes eran esferas perfectas. La luna, y no sé si hacía caso a lo que me decían mis sentidos y la razón óptica, no era perfecta, ni perfectamente esférica, y si se aceptaba esto, ¿por qué no dudar de que estuviera hecha de materia pura e incorrupta?

El resultado de las primeras observaciones arrojó datos asombrosos acerca de la luna. En primer lugar observé, maravillado, que su superficie era rugosa, que contenía cavidades y protuberancias del mismo modo que la faz de la tierra, que

---

Da Vinci, Leonardo, *Tratado de Pintura*.

<sup>36</sup> La física aristotélica, la que ostentaba la autoridad en esa época, distinguía dos mundos: el mundo sublunar, que comprende la tierra y todo lo que se encuentra entre la tierra y la luna y en el que todo es imperfecto y cambiante, y el mundo supralunar, que comienza en la luna y se extiende más allá. En esta zona todo lo que existe asume formas geométricas perfectas (esferas) y movimientos regulares e inmutables (circulares).

no era lisa ni uniforme, y que por ende carecía de la esfericidad exactísima e inmaculada de la que desde siempre se le había dotado. Años después estos extraordinarios resultados revolucionarían para siempre la visión del cosmos.

Para darle credulidad y consistencia a este hecho bastaba con hacer una analogía con los fenómenos con los que aquí estamos familiarizados en la tierra. Recuerdo que escribí algo así como: “Un fenómeno similar ocurre en la tierra cuando amanece. Cuando el sol levanta, los valles no están aún llenos de su luz, pero las montañas que los rodean y que están en el lado opuesto al sol, brillan y podemos verlas. Y en la tierra, antes del amanecer, mientras la oscuridad ocupa las planicies, ¿no es cierto que los picos de las más altas montañas están iluminados por los rayos solares?”... “Y [la luna] es parecida a la superficie de la tierra... marcada aquí y allá con cadenas montañosas y valles profundos”.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Galileo Galilei. *El Mensaje y el Mensajero Sideral*, pp.43-44.

## **BAJANDO LA LUNA Y LAS ESTRELLAS Y CALCULANDO LA ELEVACIÓN DE LAS MONTAÑAS DE LA LUNA.**

Gracias a la ayuda del *cannocchiale*, ya que después de muchos intentos logré fabricar uno de veinte aumentos, pude observar los detalles de la luna apropiadamente y dar como explicación de las manchas en la luna el que pueden ser el resultado de efectos de iluminación sobre los mares<sup>38</sup> rodeados por montañas. También aventuré la idea de que la iluminación cenicienta del disco lunar, misma que se observa cuando es la luna nueva, es debida al reflejo de la luz de la tierra, explicación que había sido también expuesta tiempo antes por el mismo Leonardo.

Recuerdo aún los detalles que fui hilando en este magnífico telar que exhibió lo que realmente mirábamos sobre la cara que la luna nos ofrecía:

“Hablemos primero de la superficie de la luna, que está vuelta hacia nosotros. . . Yo distingo dos partes en ella, que llamo respectivamente la más brillante y la más oscura. La parte más brillante parece rodear y extenderse por todo el hemisferio; pero la parte más oscura, como una especie de nube, altera la coloración de la superficie de la luna y la hace parecer cubierta de manchas. Ahora bien, estas manchas, como son más o menos oscuras, son evidentes para todos, y todas las edades las han visto, por lo cual las llamaré manchas grandes o antiguas, para distinguirlas de otras manchas, más pequeñas en tamaño pero esparcidas tan profusamente que salpican toda la superficie de la luna, y especialmente la parte más brillante de ella. Estas manchas no han sido observadas nunca por otro antes que yo; y de observarlas tantas y repetidas veces, he llegado a la opinión que he expresado, vale decir, que me siento seguro de que la superficie de la luna no es perfectamente lisa, libre de desigualdades y exactamente esférica,... sino que está llena de desigualdades, carece de uniformidad, está llena de huecos y

---

<sup>38</sup> “Mares” era como tradicionalmente se llamaba a las zonas oscuras que permanecían sin alteración a lo largo de todos los cambios cíclicos en la iluminación lunar.

protuberancias, al igual que la superficie de la tierra, la cual está alterada por todas partes con elevadas montañas y profundos valles”.<sup>39</sup>

Y si había montañas y valles parecidos a los de la tierra, se me ocurrió medir la altura de esas montañas que, a cálculo aproximado, y contando con los medios de que disponía, yo estimé en unas cuatro millas italianas, lo que ciertamente las hacía mucho más elevadas que las de la tierra. Si estaba en lo correcto, podría iniciar mis cálculos midiendo la distancia entre el punto de arriba de la luna en el que la luz del sol pasa tangencialmente a la luna, y el sitio en donde un pico de la montaña en la parte oscura era visible por tener suficiente altitud como para estar iluminado.<sup>40</sup>

Y solazándome continuaba: “Creo que ha quedado suficientemente claro, por las explicaciones de los fenómenos que se han dado, que la parte más brillante de la superficie de la luna está dotada por todos lados de protuberancias y cavidades; sólo me resta hablar de su tamaño y demostrar que la rugosidad de la superficie de la tierra es mucho menor que la de la luna; menor, absolutamente, y no sólomente menor en proporción al tamaño de las esferas en las que ambas están. Y esto se explica plenamente: como he observado en varias situaciones y debido a la posición que la luna guarda respecto del sol, algunas cimas dentro de la porción oscura de la luna aparecen iluminadas, aunque a cierta distancia del borde de iluminación, al compararla con respecto al diámetro completo de la luna, he descubierto que en ocasiones excede una vigésima parte dicho diámetro.

Supongamos que la distancia sea exactamente una vigésima parte del diámetro y piénsese ahora en el diagrama representativo del círculo lunar, -y aquí viene a mi mente el esquema sencillo con el que geoméricamente mostraba lo evidente de mi argumentación (Fig. 4)- en el cual CAF es el gran círculo, E su centro, y CF el diámetro que, comparado con el de la tierra está en una razón de 2 a 7; y ya que

---

<sup>39</sup> Galileo Galilei, 1984, *El Mensaje y el Mensajero Sideral*, pp.41-42.

<sup>40</sup> Los cálculos de la altura de las montañas de la luna fueron más cercanas a la realidad que sus ideas sobre la altura de las montañas en la tierra. Esta determinación está expresada en términos de la milla italiana, equivalente a 0.925 de una milla inglesa. Esta a su vez equivale a 1.61 Km., lo

el diámetro de la tierra, de acuerdo con las más exactas observaciones, contiene 7000 millas italianas, entonces CF es igual a 2000, y CE igual a 1000; y la vigésima parte de todo CF resulta ser 100 millas. También sea CF el diámetro del gran círculo que divide la parte iluminada de la luna de su parte oscura, y sea la distancia de A al punto C una vigésima parte de ese diámetro. Dibujemos el radio EA y cortemos la línea tangente GCD, que representa el rayo que ilumina la cima en el punto D. Entonces el arco CA o la línea recta CD tendrán 100 de tales unidades, ya que CE contiene 1000. La suma de los cuadrados de DC y CE es entonces 1,010,000, y el cuadrado de DE es igual a esto (1004.9875); por tanto todo ED será mayor que 1,004 y AD será mayor que 4 de estas unidades, ya que CE contiene 1000. Por lo tanto, la altura de AD en la luna, que representa la cima que es alcanzada por los rayos solares, GCD, y está separada de la extremidad C por la distancia CD, es mayor que 4 millas italianas; pero en la tierra no existen montañas que alcancen ni siquiera una altura perpendicular de una milla. Hemos concluido que está claro que las prominencias de la luna son más elevadas que aquéllas de la tierra. Visto de esta manera, resulta sencillo el método de cálculo que recurre a elementos de geometría simple y a un poco de nuestros conocimientos sobre la luz y la sombra proyectada por las montañas lunares sobre la superficie de la luna”.<sup>41</sup>

---

cual hace que la altura a la que se refiere Galileo es de 5.957 Km. Sawyer Hogg, *Out of old books: Galileo and the surface of the moon*, p.30-34.

<sup>41</sup> Galileo Galilei, 1984, *El Mensaje y el Mensajero Sideral*, pp. 53-55.

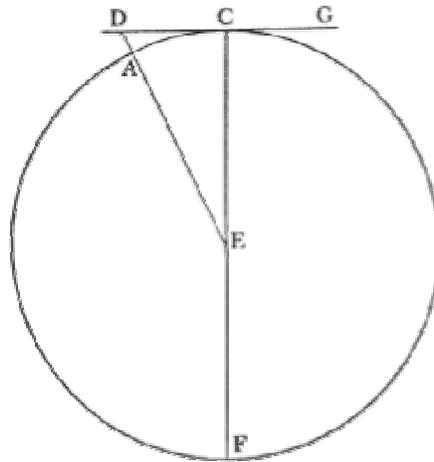


Fig. 4 Diagrama geométrico de Galileo para calcular la altura de las montañas de la luna

Otra aclaración meritoria surgía de esto, y es que si había cavidades y prominencias en la luna, había que explicar por qué el horizonte lunar, visto desde la tierra, no se mostraba irregular, áspero y sinuoso, además de que ninguna de las grandes manchas se extendía hasta el perímetro, sino que se agrupaban lejos de la órbita. La explicación más adecuada incluía dos conceptos. El primero era que las innumerables cadenas montañosas paralelas se cubren unas a otras para formar una curva suave de tal forma que el ojo que mira desde lejos no es capaz de percibir las diferencias entre las prominencias y las cavidades, y el segundo era que la luna, al igual que la tierra, está rodeada por una sustancia capaz de recoger y reflejar la irradiación solar, y lo suficientemente transparente para permitir el paso de la visión. En su fase creciente, la parte oscura de la luna, también está lo bastante iluminada para detectar las grandes manchas con un buen instrumento.

## **ALGUIEN MÁS HA VISTO LA LUNA.**

Pero debo admitir que yo no había sido el único ni el primero en observar la luna. Había quienes desde siglos atrás reflexionaron acerca de lo que miraban sobre la faz del níveo astro, ya fuera un conejo o un rostro. Parménides había escrito, refiriéndose a la luna, que “la luz no le es propia, brillando en la noche, moviéndose alrededor de la tierra con su mirada siempre vuelta hacia los rayos del sol”.<sup>42</sup> La observación de Parménides aún me fascina, pues cuando todavía no se decía entre los astrónomos que la iluminación de la luna tenía su origen en los rayos del sol que la bañaban, el filósofo eleata ya lo consignaba a su manera. Pero fiel a su idea de que el cambio es ilusorio, en buen embrollo debió caer cuando se refería al movimiento –cambio al fin- de la luna. De cualquier manera algo salvaba de su doctrina al consignar que las fases lunares son engaños de los sentidos, provocadas por juegos de luces y de sombra, y no por cambios en las sustancias de que está hecho nuestro satélite.

También Plutarco habló del rostro que aparece sobre el orbe que es la luna. De hecho estas últimas palabras son utilizadas para titular el trabajo de Plutarco sobre el tema. En dicho trabajo recoge lo que parecen ser las principales ideas acerca de la luna, aunque a mi parecer sólo incluyó las que convenían a su visión del cosmos y, por suerte, una de ellas jugó a mi favor. Si recuerdo bien, pone en boca de Sulla, uno de sus personajes, lo que otro le había dicho: “Así como nuestra tierra contiene golfos extensos y profundos, como el que aparece justo al lado de los Pilares de Hércules,... y los golfos vecinos a los mares Caspio y Rojo, así también aparecen depresiones y huecos en la luna. Al más grande le llamó Depresión de Hécate, y es donde supuestamente el alma sufre y paga su castigo cuando uno se ha convertido en espíritu”. Y habla también de dos grandes valles o depresiones a los que llamó “Las puertas”, pues supone que a través de ellas pasan las almas a la porción lunar que nunca muestra su rostro a la terrestre. El lado de la luna que siempre se dirige hacia nosotros es la planicie –Campos

---

<sup>42</sup> *Parménides*. Fragmentos 14-15.

Eliseos- Elisia, y a la opuesta la llamó “la casa de Perséfore” por permanecer oculta a la tierra.<sup>43</sup>

Igual lo hicieron, a su manera muy especial, la pictórica, Jan Van Eyck y Leonardo, el primero como un detalle que –la luna- apenas se asoma en el ángulo superior derecho de su *Crucifixión*,<sup>44</sup> y el segundo en unos esbozos que dejó en uno de sus maravillosos folios.<sup>45</sup>



*Crucifixión de Cristo* de Jan Van Eyck, (1425-1430)

Alguien más lo había hecho en fechas más recientes y con una visión un tanto científica, probablemente más movido por la curiosidad que por una necesidad de algún tipo de conocimiento. Me refiero a Thomas Harriot quien trazó unos esbozos de lo que observó en la superficie lunar unos meses antes que yo lo hiciera,

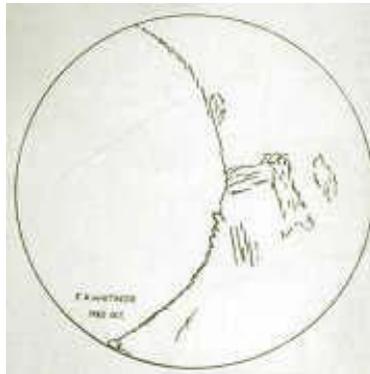
---

<sup>43</sup> Plutarco, *On the Face Which Appears in the Orb of the Moon*. En *Plutarch's Moralia*, 1957, pp. 209-211. Al referirse a Plutarco probablemente Galileo está citando el primer intento de otorgar nombres a las estructuras o formas visibles en la superficie lunar. La Depresión de Hécate, siendo posiblemente el Oceanus Procellarum y “las puertas” los mares Serenitatis, Tranquillitatis y Fecunditatis. Esta probablemente no es la idea original de Plutarco y sólo está citando trabajos de otros autores.

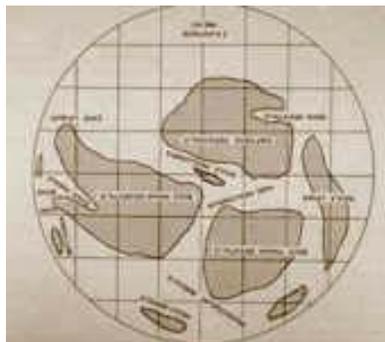
<sup>44</sup> *La Crucifixión* es la parte izquierda de un díptico que también incluye “*La Última Cena*”. A Jan Van Eyck debemos otras pinturas que incluyen a la luna como en “*Los Caballeros de Cristo*”. Ver Montgomery, 1994, pp. 317-318

<sup>45</sup> Códice Atlántico, folio 310.

utilizando para ello un *cannocchiale* de origen flamenco. Sus dibujos, sin embargo, y para fortuna mía, permanecieron sin publicar. No es que tuviera alguna posibilidad de hacer un reclamo respecto a la prioridad en cuanto a saber lo que realmente se observaba en la luna, ya que en realidad no se había dado cuenta y sólo lo entendió después de haber leído mi *Sidereus Nuncius*. De cualquier manera no faltaría quien le diera algún crédito por ser el primer hombre con una preparación adecuada en ciencias, en aprovechar el potencial práctico del *cannocchiale*. Tal vez su incapacidad para entender lo que observaba se debía a la pobre calidad de su instrumento óptico, pero quién lo puede saber.<sup>46</sup>



Thomas Harriot hizo este dibujo de la luna el 26 de Julio de 1609, meses antes de las observaciones descritas en el *Sidereus Nuncius* de Galileo. Petworth Mss. Leconsfield HMC, 241 / ix, fol. 26.



Dibujo de la luna en 1600 por William Gilbert, médico y astrónomo de la Reina Isabel I (publicados después de 1651).

---

<sup>46</sup> Bredekamp, 2001, "Gazing Hands and Blind Spots...", p. 177.

Yo en cambio, de este potencial sí me di cuenta desde el principio, y como muestra de ello recuerdo que argumenté que: “sería una pérdida completa de tiempo enunciar el número y la importancia de los beneficios que se espera que este instrumento proporcione cuando se use en la tierra o en el mar. Pero sin poner atención en su uso en los objetos terrestres, yo me ocupé de la observación de los objetos celestes. Después de la luna observé frecuentemente otros cuerpos celestes, tanto estrellas fijas como planetas, con increíble deleite; cuando vi su número tan grande, empecé a considerar un método por medio del cual podría medir las distancias que nos separan, y finalmente encontré uno. . . Para lo cual, en primer lugar, es absolutamente necesario preparar con este propósito el telescopio más perfecto, uno que muestre los objetos brillantes en forma nítida y libre de toda vaguedad, y que los aumente a lo menos en cuatrocientas veces, ya que de este modo los mostrará como si estuvieran sólo a un vigésimo de su distancia...”<sup>47</sup>

Observando las estrellas descubrí diez tantos más con el *cannocchiale* que las que se contemplaban a simple vista. Las agrupaciones estelares descritas en el *Almagesto* de Ptolomeo, en vez de ser regiones nebulares,<sup>48</sup> resultaron ser formaciones de multitud de estrellas indistinguibles a simple vista; es decir, eran conjuntos de estrellas tan pequeñas y cercanas entre sí que era imposible identificarlas a simple vista. Así, descubrí con sorpresa que tanto las nebulosas como la Vía Láctea, que siempre fueron consideradas como unas regiones formadas por sustancias y materia indefinible, eran cada una de ellas una acumulación de estrellas.

---

<sup>47</sup> Galileo Galilei, 1984, *El Mensaje y el Mensajero Sideral*, pp. 39-40.

<sup>48</sup> Así llamadas por semejar pequeñas nubecillas y de las cuales Ptolomeo registró 6 y Copérnico 5. Como lo dijera Galileo, estas estrellas “nebulosas” se resuelven en formaciones de estrellas pequeñas situadas muy cerca unas de otras. Una explicación para estas zonas nebulosas era que correspondían a regiones más densas de los cielos y que reflejaban los rayos de otras estrellas (Jaki, Stanley, 1973, *The Milky Way...* p. 41).

## JÚPITER, UN ASTRO Y SU CORTE DE CUATRO ACOMPAÑANTES.

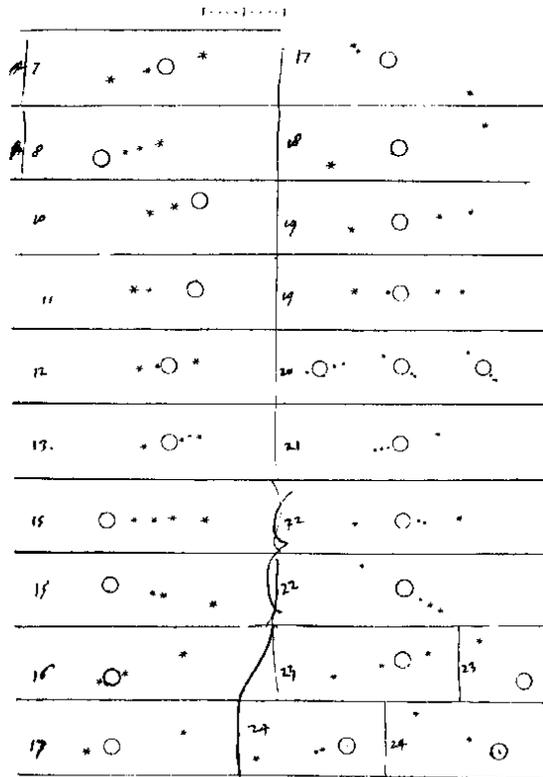
Pero más sorprendente aún fue el encontrarme con cuatro cuerpos celestes que giraban alrededor de Júpiter. Al principio mi mente, y por ende mis ojos, se rehusaban siquiera a considerar la posibilidad de que fueran otra cosa que estrellas nunca antes vistas en la región cercana a Júpiter. Observando estos cuerpos celestes hice mis anotaciones respecto a su posición relativa entre los meses de enero y marzo de 1610. Gracias a esto confirmé que dichos astros cambiaban su posición relativa noche tras noche, pero conservando siempre posiciones que parecían distribuidas a lo largo de una misma línea recta. Deduje, pues, que se trataba de unas lunas girando en torno de Júpiter.

Sobre esto tengo vivencias tan frescas como las tuve durante ese período entre el invierno y la primavera de 1610. Era el séptimo día de enero de 1610, a la hora primera,<sup>49</sup> y mientras estaba explorando el cielo a través del *cannocchiale* Júpiter se presentó a mis ojos: habiendo construido un instrumento de alta precisión, descubrí tres pequeñas estrellas colocadas cerca de él, pequeñas pero muy brillantes. A pesar de que pensé que no eran sino más estrellas fijas, me causaron gran intriga por el curioso hecho de que parecían acomodarse a lo largo de una línea y en paralelo con la eclíptica, a lo cual habré de agregar que parecían más brillantes que otras estrellas del mismo tamaño.<sup>50</sup> Cuánta emoción me provoca todavía el recordar la sucesión de eventos que iba registrando noche a noche. Aquel portentoso día 7 pensé haber visto a las tres estrellas cerca de Júpiter en una cierta configuración. Pero al siguiente día estas estrellas parecían haberse movido en forma equívoca, lo cual llamó mi atención. Continué observando estas estrellas por unos días más y el 11 de enero una cuarta estrella apareció frente a mí.

---

<sup>49</sup> Las fechas a las que se refiere Galileo responden al calendario Gregoriano.

<sup>50</sup> Galileo Galilei, 1984, *El Mensaje...* pp. 67-68.



Dibujos de las cuatro lunas de Júpiter (Io, Europa, Ganímedes y Calisto) vistas por Galileo a través de su telescopio. Los dibujos muestran sus observaciones durante el período del 7 al 24 de enero de 1610. *The Galileo Project*. <http://galileo.rice.edu>

Durante una semana las estuve observando y comprobé que permanecían siempre cerca del planeta. Es más, observé que de alguna manera algo las ligaba, aunque de hecho cambiaban su posición respecto de ellas mismas y respecto de Júpiter. Entendí, finalmente, que lo que veía no eran estrellas, sino cuerpos celestes que orbitaban alrededor de Júpiter. Asombrado, me di cuenta que estaba obteniendo evidencia de que no todo giraba en torno de la tierra, y que esto traería enormes consecuencias pues podía sumarse a los elementos de apoyo a la teoría copernicana, la cual situaba al sol en el centro del universo y desplazaba a la tierra hacia el tercer sitio entre los planetas que supuestamente orbitaban alrededor del sol. Esto hacía de nuestro planeta uno más entre los ya conocidos desde los tiempos de Platón. Dotar a Júpiter de satélites era restarle a la tierra algo más en su calidad de único objeto celeste con una luna.

Cierto es que me considero un innovador, y aunque algunos crean que peco de soberbia al decirlo, creo que me asiste la razón. Después de todo, en cierta manera, no resulta cosa menor haberme atrevido a afirmar que la tierra no era el centro de todo el movimiento celeste y que su naturaleza no difería de aquélla de Júpiter.

## **LA IDEA DE UNA PUBLICACIÓN: ¿MENSAJERO DE LAS ESTRELLAS?**

Una de las prácticas más notorias y características de este período de la Europa en que me tocó vivir, era el mecenazgo. Las carreras, y aún las vidas de innumerables artesanos europeos y hombres de letras, dependían de la habilidad para asegurar y retener el patrocinio que pudiera mantenernos en nuestro trabajo. Por supuesto, yo no era la excepción. Igual que otros filósofos, artesanos o matemáticos contemporáneos, requeríamos algún tipo de auspicio para proseguir con nuestra ciencia, y la naturaleza de este patrocinio con frecuencia moduló y propició el desarrollo de nuestra habilidad para hacernos notar, así como el establecimiento de estrategias y prioridades respecto del trabajo que hacíamos. Era importante comprender la relación entre el filósofo y el benefactor y considerar el estatus político y social de éste cuando de examinar nuestro trabajo se trataba. El mundo académico en dicha época presentaba una clara demarcación entre las matemáticas y las teorías físicas, y de ellas, las matemáticas eran definitivamente de menor importancia. La teología y la filosofía eran las disciplinas reinantes; las teorías físicas pertenecían al reino de la filosofía natural, de tal manera que las matemáticas sólo podían ir hasta el límite en que no interfirieran con el campo del filósofo. Un matemático era libre de postular conceptos altamente abstractos, pero en cuanto intentara hacer afirmaciones acerca de la realidad física que estuvieran basadas en su trabajo, el filósofo natural podía fácilmente –si le era conveniente– desacreditar la idea ya que surgía de una disciplina inferior. Éste era un obstáculo que había que enfrentar.

Creo que a pesar del avance logrado mi satisfacción aún no era suficiente. Necesitaba fortalecer mi posición y fortuna personal y una manera de lograrlo era obteniendo el título de filósofo. Hasta antes de 1610 yo era sólo un matemático calificado por algunos como alguien con visiones poco ortodoxas. Si lograba asegurar el título de filósofo podría expandir mis capacidades mucho más lejos que cualquier matemático contemporáneo, y tal vez hasta alcanzaría a convertirme verdaderamente en una figura histórica. Esto podría significar un movimiento clave en mi carrera: dar el paso importante e intentar unificar las

matemáticas y la filosofía natural no sólo en mis estudios, sino también en la manera como eran percibidas por la sociedad.<sup>51</sup>

Habiendo logrado documentar las observaciones de la luna, las estrellas y los planetas de Júpiter, la idea de publicar estos resultados inmediatamente atizó mi entusiasmo. Sin embargo, emprender semejante empresa no sería nada fácil si debía considerar que estos descubrimientos desatarían polémicas y disturbios, amén de innumerables objeciones ya que se trataba nada menos que de una confrontación con supuestos filosóficos muy arraigados y creencias religiosas que formaban parte del dogma imperante. Así que primero debía calcular los beneficios y las desventajas de tal publicación y, segundo, debía prever las objeciones que surgirían y cómo manejarlas. Si quería tener claridad sobre mis futuros movimientos era preciso conocer mis motivaciones más profundas y los objetivos que me proponía alcanzar.

Puesto todo en la balanza sabría qué tanto estaría dispuesto a arriesgar. ¿Qué podría obtener al difundir estos nuevos conocimientos? Como casi siempre ocurría, lo primero que mi mente se respondía aludía al reconocimiento de mis propias habilidades y estima personal como florentino y matemático, que era una especie de *leitmotiv* que me impulsaba a destacar por encima de otros en este campo. Nadie, antes, había obtenido semejantes resultados, y por ende nadie los había mostrado en alguna publicación. Así que si yo podía ser el primero en hacerlo, podría seguramente lograr en principio un reconocimiento tal que me permitiera escalar las posiciones más encumbradas. Si el resultado era satisfactorio, podría pedir, casi exigir, ciertas concesiones. Uno de mis intereses principales era convertirme en catedrático de la Universidad de Pisa y, ¿por qué no? ser contratado como filósofo y alcanzar la fama y el respeto de la comunidad pensante y de quienes poseían el poder para darme una vida cómoda mientras me dedicaba a interrogar a la naturaleza con los nuevos métodos e instrumentos

---

<sup>51</sup> Las primeras universidades establecieron una jerarquía que marcaba una clara diferencia entre la disciplina que calculaba las regularidades de los movimientos terrestres y celestes y la que examinaba sus causas físicas. La primera era menos valorada que la segunda. Shapin, Steven, abril 1994, reseña de *Mario Biagioli. Galileo Courtier*, *American Historical Review*, p. 506.

que mi mente había ido forjando, sobre todo en el ámbito de describir, entender y forjar una teoría del movimiento que reemplazara a la aristotélica, la cual para fines del XVI ya era francamente insostenible.<sup>52</sup>

Pero todo esto parecía depender por el momento de que lograra presentar de manera suficientemente clara y atractiva los resultados que a la manera de avalancha se habían desprendido del simple acto de poner en juego la serie de *cannocchiali* que había construido. De paso, si la publicación resultaba un éxito, también incrementarían mis ingresos económicos. Pero lo más importante, si mi perspectiva resultaba la adecuada, era que yo podía ser el primero en exponer tales descubrimientos, lo que haría de mí un visionario y tal vez hasta un futurista y, lo que para la época podía ser aún más arriesgado, un hombre de ciencia capaz de mostrar y revolucionar la filosofía, siendo más que Ptolomeo, Copérnico y aún el mismo Aristóteles. Pero lo que se avecinaba era una caza de tesoros, aun si fuesen éstos meros tesoros del intelecto y por lo tanto valiosos únicamente para quienes supieran apreciar su trascendencia. Pero como en toda competencia, tan importante es alcanzar el objeto del deseo como encontrar la vía que a él nos lleva. Y esto último requería de una estrategia que tomara en cuenta lo que otros podrían ver con mi telescopio una vez que difundiera sus virtudes, y que yo no había sido capaz de ver, y entender lo que yo sí había visto y que otros aún no podían ver. Había que leer entre líneas, aprender a mirar y aprehender con el ojo de la mente lo que el telescopio suministraba al rey de los sentidos. Todo esto lo puedo resumir refiriéndome a la necesidad de ir un paso por delante de mis detractores.

Pero, ¿a quién dirigir esta publicación? En ese tiempo había un gran interés por las lecturas de casi cualquier cosa relacionada con las ciencias y sus usos prácticos: astronomía, astrología, medicina, navegación, cartografía, meteorología, técnicas agrícolas y metalúrgicas, almanaques, herbolaria, óptica y tantas otras

---

<sup>52</sup> Ver Renn, Jürgen, et. al., "Hunting the White Elephant:...", en *Galileo in Context*, pp. 29-35. Los textos sobre mecánica galileanos previos a 1610 son *De Motu* (c. 1590) y *Le Meccaniche* (c. 1600). Ambos textos se pueden consultar en ediciones modernas en la versión italiana de Favaro y en inglés en la edición de Drake y Drabkin (1960).

eran temas con un amplio universo de lectores. Al principio pensé que lo mejor sería enfocar esta nueva información a los filósofos y matemáticos, aunque esto no fuera suficiente para lograr el reconocimiento total. Había que aprovechar la nueva cultura del libro que hacía de éste un medio ideal para la difusión de las ideas.<sup>53</sup> Sólo así podría generar un nuevo tipo de autoridad para el conocimiento de la naturaleza. Pero si lo hiciera así mis observaciones quedarían en manos de unos cuantos que posiblemente se esforzarían en desacreditar mis argumentos y afirmaciones. Por ello decidí que la estrategia más adecuada debía considerar a cualquier clase de lector que estuviese interesado en el conocimiento de la verdad. Mientras más supieran de los nuevos descubrimientos, más difícil sería para mis detractores desatar abiertamente una controversia que se enfocara sobre cuestiones de carácter personal.<sup>54</sup>

Por tanto, decidí que la publicación debía ser escrita en la lengua que usualmente se seguía utilizando para presentar temas importantes, y éste era el latín, pero no lo haría dirigiéndome a los pedantes y fanfarrones defensores del latín ciceroniano. Bajo estas premisas escribiría en un lenguaje cómodo, sencillo y

---

<sup>53</sup> Johns, Adrian, *The Nature of the Book. Print and Knowledge in the Making*. Chicago: The University of Chicago Press, 1998, p. 24, pp. 58-186.

<sup>54</sup> Durante la Edad Media el estudio e interpretación de textos religiosos y filosóficos ocupaba un lugar predominante. Pocos problemas de naturaleza física eran presentados para consideración y solución, y los problemas filosóficos de física eran sujetos de discusión bajo un método que privilegiaba a los argumentos lógicos en lugar de la observación e investigación directa; el objeto de búsqueda era la voluntad divina que rige las leyes de la naturaleza. Con el Renacimiento el latín toma una posición importante y se acrecienta la admiración y la imitación de los clásicos. Más tarde los clásicos son traducidos al italiano y se crea en Florencia la Accademia degli Umidi y su sucedánea la Academia Fiorentina. Fundada en 1540, la Accademia degli Umidi básicamente estaba dirigida a fomentar la buena literatura escrita en el florentino hablado por el vulgo. El rigorismo de sus cofrades les llevó a ser considerados, además de conservadores, un tanto cuanto afectados. Se publican libros populares de filosofía y ciencia y un diccionario del italiano. Todo lo relacionado con el hombre es sujeto de estudio en el aspecto artístico, filosófico, literario y político. Se crean asociaciones para comunicar ideas e intereses y para transmitir conocimientos al público. Con el Renacimiento los asuntos religiosos se hacen a un lado ante las maravillas reportadas por los descubrimientos y el interés intelectual, y el deseo por el conocimiento alcanza a la nobleza y a la clase comerciante. El movimiento humanista – diversificación del interés intelectual de Dios y de su palabra dirigida al Hombre y sus alcances – ocasiona la ruptura del monopolio de la Teología y la Filosofía en la mente del hombre y, aunque la intención no era debilitar las instituciones religiosas, el efecto fue la disminución de sus poderes. Drake, *Discoveries and Opinions of Galileo*, 1957, pp. 9-10.

claro, para que cualquiera pudiese comprender y apreciar el mensaje.<sup>55</sup> Quería escribir en beneficio de aquéllos de mis conciudadanos que quisiesen compartir mi insaciable curiosidad por el universo y mi deseo por descubrir las leyes de la naturaleza. Yo sabía que tenía talento para las letras y podía presentar mis descubrimientos en forma atractiva y persuasiva. Así que entendí claramente que una de mis más fuertes motivaciones era la intención de transformar el centro alrededor del cual giraban los intereses intelectuales.<sup>56</sup>

Desde luego mi vanidad me impulsaba a un título sugestivo, llamativo e interesante. El documento hablaba de la luna, las estrellas y los cuerpos celestes, por lo que supuse que tendría que incluir la palabra *SIDEREUS*. Pero por sí sola esta palabra traería a la mente del lector sólo a las estrellas, y hubiera parecido más bien la presentación de un tratado sobre las estrellas ya conocidas, de las cuales ya se había escrito suficiente.

Pero ahora esas mismas estrellas enviaban un mensaje al través mío, de mis ojos, de mis conocimientos y de mi incontenible curiosidad e interés por los cuerpos celestes, y una palabra que pudiese describir lo que realmente eran mis intenciones era *NUNCIUS*, así que una vez que quedé conforme con la orientación de la publicación, el título quedó como anillo al dedo: *SIDEREUS NUNCIUS*.

---

<sup>55</sup> Los reclamos y ataques en contra de quienes pretendían mantener el status respecto de las fuentes del conocimiento, refiriéndose con ello a las Sagradas Escrituras, a sus comentaristas e intérpretes –los llamados Padres de la Iglesia- y a los clásicos como Aristóteles, Ptolomeo, Platón, eran muy frecuentes en el Renacimiento. Los encontramos en los escritos de Pico della Mirandola, Leonardo, Ramus, Bacon y, ciertamente, en Galileo.

<sup>56</sup> Drake, 1957, *Discoveries and Opinions of Galileo*, p. 2.

## EL MENSAJE DE LAS ESTRELLAS.

Con un nombre tan atractivo para la publicación, y habiendo decidido a quién dirigirla, faltaba el impacto que podría incrustarme de lleno en las altas esferas de la nobleza para así poder aumentar mi influencia y recibir el reconocimiento de los estudiosos, los expertos, los que podían hacer sentir su parecer, argumentar en mi contra o hacerse mis aliados. Siguiendo este compás y con el propósito de mejorar mis oportunidades para regresar a Florencia, nada mejor que escribir una dedicatoria a la familia reinante en Florencia, los Médici, y en particular a Cósimo, mi antiguo alumno. Lo que yo buscaba de Cósimo era lo que sólo un príncipe podía ofrecer dentro de la corte toscana: ser no sólo un matemático, sino también un filósofo, pues tal distinción se reflejaría tanto en mi posición económica como en mi estatus social. Quería convertirme en alguien que pudiese legítimamente hablar en un lenguaje matemático sobre la estructura real del mundo y expresar los nexos causales mediante un aparato conceptual que rebasara al ya caduco de los escolásticos. Para entonces mis estudios sobre “mecánica” y el movimiento ya estaban muy avanzados y, aunque no los había publicado, sentía que tenía mucho que ofrecer a la filosofía natural.<sup>57</sup>

---

<sup>57</sup> Desde 1592, una vez en Padua a cargo de la cátedra de matemáticas, Galileo mejoró sus ingresos impartiendo clases privadas sobre diversos tópicos, según le eran solicitados por estudiantes. Uno de estos fue la mecánica, entonces uno de los temas que cobraba interés en buena medida debido a la difusión de la Mecánica del pseudo-Aristóteles (usualmente referido como *Cuaestiones Mechaniae*, *Mechanica Problemata* o simplemente *Mechanica*), texto que adquirió una nueva relevancia a mediados del siglo XVI en vista de que vinculaba a la física y las matemáticas. La *Mechanica*, atribuida erróneamente a Aristóteles, data del siglo III a.C. y consiste de una introducción seguida de la discusión de 35 problemas de estática y dinámica. Desde Bessarion y pasando por Lorenzo Valla, la *Mechanica* fue editada en varias ocasiones, siendo las más conocidas la de Vittore Fausto (1517), Niccolò Leonico Tomeo (1525), Alessandro Piccolomini (1547), convencido para hacerlo por Diego Hurtado de Mendoza, Embajador Imperial en Venecia de 1539 a 1546, quien a su vez, hizo una traducción de la *Mechanica* (1545) —aunque esta no fue publicada sino hasta 1898— mientras participaba en el Concilio de Trento. Verdadero hombre del Renacimiento, Hurtado de Mendoza, además de discutir con los cardenales cuestiones teológicas, igual lo hacía con Niccolò Tartaglia, autor de las *Quesiti ed Inventioni Diversi* (1546) y de *La Nova Scientia* (1543) mediante la cual pretende crear la “nueva ciencia” de la balística. El enfoque práctico de la ciencia era cultivado por Tartaglia y esta tendencia influyó en Hurtado de Mendoza, quien a todas luces es el discípulo hacia el que Tartaglia se dirige en las *Quesiti*. Inmersos en este renovado interés por la Mecánica aparecen como comentaristas de temas mecánicos, Bernardino Baldi, hoy más conocido por su colección de biografías de matemáticos eminentes que data de los años previos a 1595 (Baldi, 1958, p. 40) y Guidobaldo del Monte —que tanto apoyara a Galileo para obtener una plaza en Padua y autor de un *Liber Mechanicorum*— quienes pocos años antes de la

Para entonces yo ostentaba los títulos de *molto magnífico* y de *molto illustre*, pero siendo matemático y filósofo de la corte podría convertirme en *eccellentissimo*; con ello obtendría no sólo una remuneración económica muy superior a la que entonces me correspondía,<sup>58</sup> sino, más importante aún, me abriría las puertas para que mi trabajo tuviera una mayor credibilidad científica.<sup>59</sup>

---

llegada de Galileo a Padua realizaron visitas a la universidad de Padua y contribuyeron a fortalecer la tradición arquimediana en dicho sitio. Por último, menciono a los predecesores de Galileo como profesores de matemáticas en ese santuario de la filosofía aristotélica que era Padua: Pietro Catena y Giuseppe Moletto o Moletti. Ambos incursionaron en los temas mecánicos en el contexto de la discusión sobre la certidumbre del conocimiento matemático y, por añadidura, la ingeniería que esto tiene en cuanto a las demostraciones en que la matemática incursiona en las demostraciones “físicas”. Moletto se ocupó de problemas mecánicos durante su estancia en Mantua, en la corte de los Gonzaga, y se sabe que en dicho sitio inició la escritura de un *Dialogo intorno alle Meccanica*, mismo que, junto con otros manuscritos posteriores pasaron, sin ser publicados, a engrosar los archivos de la Biblioteca Ambrosiana en Milán. No fue sino hasta el año 2000 en que se publicó su *Dialogo* (Moletti, 2000). Moletto fue profesor de matemáticas en Padua de 1577 a 1588 y su plaza fue asignada a Galileo en 1592. Como ya se dijo, Galileo conocía la *Mechanica* desde su estancia en Padua, y como parte de los comentarios que hizo a dicho texto se sabe que existió uno al que se refirió como “problema de mecánica” y que no llegó a nosotros en ninguna versión. Aparentemente Galileo no concedió mucho valor a las discusiones contenidas en el texto del pseudo-Aristóteles pues no es mencionada en los manuscritos galileanos previos a 1593. Pero en la versión que sobre la *Mechanica* escribió en 1594 ya habla de los “maravillosos efectos” que se consiguen gracias a esta ciencia, en particular el desplazamiento de grandes pesos utilizando pequeñas fuerzas. En 1610, ya tenía una versión ampliada, pero en ella niega que exista algo maravilloso en la producción de efectos mecánicos, y que éstos sólo son el resultado de intercambiar potencia por tiempo de esfuerzo realizado o por espacio recorrido. Estos dos textos aparecen en el Volumen II de la Edición Nacional de las obras de Galileo (Favaro) y han sido publicados recientemente en italiano por Romano Gatto (Galileo, 2002).

Otras cuestiones distrajeran a Galileo de los problemas mecánicos –la polémica con Capra y Mayr sobre la paternidad del compás proporcional, la aparición de la nova de 1604, entre otras- y para 1609 parecía estar a punto de redondear sus escritos mecánicos –una versión de ellos se publicó por primera vez en 1634, en París, gracias a Marian Mersenne, bajo el título de *Mechaniques de Galilée*, y en italiano sólo aparecería hasta 1649 cuando la serie de sucesos, que por asignarles un inicio hemos dicho que se desataron en Holanda con la aparición del telescopio de Lippershey, desvió la atención de Galileo hacia la astronomía. Si se desea abundar sobre los aspectos relacionados con el trabajo temprano de Galileo sobre mecánica se debe consultar a Rose, P.L. y Drake, S. (1971), los primeros 4 capítulos de Drake, Galileo. *Pioneer Scientist* (1994) y la introducción a la edición de *Le Mécanique* (2002).

Galileo Galilei. Edición crítica y estudio introductorio de Romano Getto. Città di Castello: Leo S. Olschki, 2002.

Moletti, Giuseppe. *The Unfinished Mechanics of Giuseppe Moletti*. Edición y trad. del Dialogo... (1576) por parte de W.R. Laird. Toronto: University of Toronto Press, 2000.

Rose, P.L., Drake, S. “The pseudo-Aristotelian Questions of Mechanics” *Studies in the Renaissance* 18 (1971), 65-104.

<sup>58</sup> En Padua ya ganaba 400 *scudi* al año y al pasar a ser matemático y filósofo del Gran Duque de Toscana, y por ende profesor de ambas asignaturas en Pisa, pasaría a ganar 1000 *scudi* (Segre, 1995, pp. 20-21).

<sup>59</sup> Biagioli, 1993.

El documento debía contener la descripción de los descubrimientos astronómicos hechos con mi *cannocchiale*, además de la descripción del instrumento mismo, de su fabricación y alcance. Imaginé el impacto que causarían mis afirmaciones sobre el aspecto real de la superficie lunar, la Vía Láctea y las nebulosas, pero sobre todo, la revelación que causaría verdadera sensación sería la existencia de los cuatro cuerpos celestes orbitando alrededor del planeta Júpiter. Y como esto último era verdaderamente el punto de controversia, o al menos así lo creí en ese momento, supuse que la mejor manera de ganarme a la nobleza y de paso coadyuvar a que mi descubrimiento e interpretación fuesen aceptados casi de inmediato, decidí nombrar como Estrellas Mediceas a estos cuatro cuerpos celestes, en honor de la Familia Médici y en particular del Gran Duque de Toscana.

En retrospectiva, el *Sidereus Nuncius* vino a ser uno de mis trabajos más importantes pues fue gracias a él que mi nombre empezó a ser conocido en los círculos eruditos desde Venecia hasta Roma. En sus páginas vertería con las prisas que el caso ameritaba los descubrimientos hechos con el *cannocchiale*, intentando no sólo explicarlos a una amplia audiencia sino, además, obtener una mejor posición ante la corte. Hoy se le concede el mérito de ser una obra maestra de la presentación retórica de una obra científica. Para lograrlo organicé la información para incluir todos los datos, pero el orden de los mismos era importante para obtener el impacto deseado. Lo primero, una dedicatoria al Gran Duque de Toscana, Cósimo II; enseguida una explicación sobre la invención y fabricación del *cannocchiale*; luego la descripción de los descubrimientos, empezando por lo relativo a las imperfecciones que constituían la superficie de la luna, sus cráteres y montañas, la altura de éstas últimas e incluyendo algunos dibujos representativos; luego la atención se dirigía a las estrellas fijas ya conocidas, continuando con las constelaciones y la Vía Láctea y, por último, abordo la cuestión de las cuatro estrellas de Júpiter.

Así fue como me entregué a la tarea de elaborar el documento. Confiaba en mi talento para escribir, así que no fue muy difícil redactar una elocuente dedicatoria

exaltando los valores y las casi divinas cualidades de la realeza, y donde aprovechaba para vincular a los nuevos cuerpos celestes nada menos que con la familia reinante.<sup>60</sup> En mis descripciones sobre los descubrimientos fui tan elocuente que los resultados constituyeron pinturas verbales muy precisas y, con toda intención, sacrifiqué la fidelidad de las representaciones visuales sobre el texto al mostrar los dibujos de mis descubrimientos, ya que para mi era más importante transmitir con precisión el mensaje de las estrellas, y aunque siempre he creído firmemente que el estudio de la naturaleza debe empezar con la evidencia de los sentidos, más que con la autoridad de las Escrituras y de los escritos en general, también he valorado la palabra escrita sobre la pintura como un medio de comunicación muy efectivo. Así, mis dibujos acerca de la superficie de la luna estaban visiblemente distorsionados, en particular en lo que se refiere a la exageración en el tamaño de los cráteres dibujados. Pero esto obedecía a una razón didáctica: obtener un mejor entendimiento del efecto de la luz y de las sombras causado por los rayos solares en las colinas y las depresiones de la superficie lunar, es decir, lo que pretendía era hacer patentes las características que había observado.

---

<sup>60</sup> Galileo, además de padre de la revolución científica, también puede ser considerado el padre de otra revolución: la del uso de la retórica en la ciencia o, para ser más precisos, la introducción de los recursos de la retórica para convencer a un público acerca de la verdad o falsedad de una cuestión propia del conocimiento científico. Galileo vivió en un período en el que el conocimiento de la retórica ocupaba el segundo puesto después de la gramática en los estudios universitarios. Si bien la retórica aparecía hasta esa época como una serie de recursos asociados con la política o la literatura, ya desde la aparición del *magnum opus* de Copérnico era evidente que la retórica podía jugar un papel destacado en la aceptación o el rechazo de una idea acerca de la estructura del cosmos y de los movimientos de los cuerpos que lo integran.

Según Aristóteles, el propósito de la retórica era encontrar para cada caso que se discutía la forma adecuada de persuasión (Retórica 1.1.14.135.5b), y durante la Edad Media y el Renacimiento sus técnicas se adaptaron para ser utilizadas en pintura, escultura, música y arquitectura, si bien era evidente para un público adecuado que estos usos bien podían ser extendidos a la física o a la teología. En astronomía el único antecesor inmediato a Galileo en lo que se refiere al uso de la retórica es Copérnico, quien fiel a los cánones del aristotelismo, recurre a la retórica o a alusiones a los clásicos o a los lugares comunes sólo en el prefacio al *De Revolutionibus*, pero en lo que se refiere a la presentación y justificación de sus hipótesis parece recurrir casi exclusivamente al estilo demostrativo y al dialéctico. Lo poco que hay de retórica es de carácter cosmético y las evidencias que sostienen su heliocentrismo se sujetan a la metodología de la ciencia de su época. Un agudo análisis de la estrategia que apoyándose en la retórica adopta Copérnico para presentar a sus contemporáneos su tesis acerca del sistema heliocéntrico se puede encontrar en el capítulo II, titulado "*Copernicus' Revolutionary Thesis*" del libro de Jean Dietz Moss, *Novelties in the Heaven*, (1993) y en su artículo *Dialectics and Rhetoric...*(1990).

Pero también sabía que al describir y publicar mis descubrimientos desataría la polémica respecto a la certeza aristotélica de que la tierra y los cuerpos celestes están hechos de diferentes materias, pero más que todo debía concentrar mis esfuerzos en la legitimación de las ciencias matemáticas y, aprovechando el impacto intelectual que esto produjera de la concepción Copernicana del mundo, y un vehículo adecuado para esto era la utilización de símbolos matemáticos y palabras. Debía, además, situar mis descubrimientos bajo un estatus de revelación, negando la posibilidad de que pudiera descubrirse algo nuevo en los cielos.<sup>61</sup>

---

<sup>61</sup> Apegándose a la doctrina escolástica, misma que aún constituía la ortodoxia en los círculos pensantes europeos, los cielos no sufrían cambio alguno y por ello no cabía descubrir algo nuevo. En todo caso lo que sí podía ocurrir es que hubiera algo ahí que permanecía sin ser detectado y que sólo una revelación podría incluirlo en el inventario de lo celeste.

Cerraba el siglo XVI y todavía los criterios de verdad o aceptabilidad de una argumentación se ceñían, salvo pequeñas modificaciones, a los cánones sentados por Aristóteles. Según lo entendían los filósofos naturales, el tipo de demostración peculiar a la ciencia da como resultado el conocimiento cuya certeza no está en duda. Usualmente se presentaba bajo la forma de silogismos encadenados, sus premisas usualmente tenían como sustento la experiencia personal o principios incuestionables que derivaban de las causas de los fenómenos. Una vez validados estos “principios verdaderos” o causas, si éstos se podían acomodar a la estructura de una forma válida de silogismo, se consideraba que se tenía una demostración cuya validez era necesaria. Sólo en este caso, cuando se contaba con una demostración necesariamente válida, se podía decir que se había alcanzado el ideal del conocimiento, *scientia* en latín, *epistēmē* en griego.

La teoría de la demostración se enseñaba en la universidad basándose en textos y comentarios a los textos *Analíticos* de Aristóteles, tanto los llamados *Anteriores* como los *Posteriores*, y la *Física*. Sin embargo, estos escritos no eran auto-contenidos y quien los leyera debía estar familiarizado con el contenido de las *Categorías*, *De la interpretación* y los *Tópicos*, textos que todos ellos en conjunto comprendían el así llamado *Organon*, el ensamble de herramientas lógicas de Aristóteles, en otras palabras, su ruta hacia el conocimiento cierto. La Edad Media tuvo en Tomás de Aquino (1225 – 1274) y en Alberto Magno (c.1206 – 1280) a los comentaristas más serios de las doctrinas aristotélicas, y su influencia se dejó sentir hasta los tiempos de Galileo.

Sin embargo, no todo bajo el sol podía ser sometido al tipo de escrutinio considerado hasta aquí, y también por ello Aristóteles y sus sucesores habían contemplado tipos de razonamientos complementarios: el dialéctico y el retórico. Ambos se ocupaban de situaciones en las que las causas o los principios que serían utilizados como premisas no parecían ser tan claros o defendibles. Esto daba lugar a que los razonamientos que los utilizaban sólo alcanzaban conclusiones probables. Dado que acerca de sus premisas sólo se podía decir que usualmente eran válidas, o que la mayoría pensaba que eran ciertas, se consideraba que su sustento dependía básicamente de opiniones. Esto constituía un elemento básico de la dialéctica; el otro establecía que esta forma de buscar la verdad, o lo que es probablemente cierto, tomaba como punto de partida la consideración de “oposiciones”, es decir, parte de una afirmación y de su opuesto. Esta estrategia de proposición – objeción – refutación hizo del razonamiento dialéctico la base de la *disputatio* medieval.

La retórica también considera “oposiciones” pero indaga en lo que parece aceptable o creíble para su audiencia y procura establecer como verdad lo que el retórico considera, honestamente, que es la verdad. Esto en contraposición al sofista que lo único que persigue es ganar un caso sin importarle la cuestión de la certeza o verdad de lo que sostiene.

Finalmente, en marzo de 1610, y bajo los auspicios de Thomasso Baglioni como editor, pude publicar mi obra: el *Sidereus Nuncius*, mi primera publicación científica importante, y cuya portada me gustaría conocieran por ser la presentación no sólo del documento, sino también de mi persona.

---

Otra diferencia que destaca entre dialéctica y retórica era que mientras la primera recurre exclusivamente al argumento o *logos*, la retórica, además del *logos*, hace uso de dos elementos más: el *ethos*, que se refiere al carácter o personalidad del orador, y el *pathos*, es decir, las emociones de los escuchas que se pueden manipular por quien tiene la palabra. El uso adecuado de estos tres elementos – *logos*, *ethos* y *pathos* – es lo que constituye el arte del retórico. Otros elementos no incluidos en este arsenal, serían documentos, leyes, costumbres, creencias, todos ellos carentes de las sutilezas de los primeros tres, y por ello el empleo de éstos constituye lo que se llamaría una “*demostración artística*”. Ambos tipos de demostración artística y no artística constituyen lo que se considera el primer canon -parte- de la retórica clásica: la invención. Los otros cuatro cánones estaban dados por lo siguiente: arreglo, estilo, memoria y presentación. Sobre este tema se puede consultar a Kristeller (1979), Baron (1966), Finocchiaro (1990) y Gillespie (1960).

**S I D E R E V S  
N V N C I V S**

**MAGNA, LONGEQVE ADMIRABILIA**

Speſtacula pandens, ſuſpiciendaſque proponens  
vnicuique, præfertim verò

*PHILOSOPHIS, & ASTRONOMIS, que à*

**GALILEO GALILEO  
PATRITIO FLORENTINO**

Patavini Gymnaſij Publico Mathematico

**PERSPICILLI**

*Nuper à ſe reſpectu beneficii ſunt obſervata in IUNÆ F. ACIE, FIXIS IN  
NUMERIS, LACTEO CIRCVLO, STELLIS NEBULOSIS,*

*Aggræpe verò in*

**QVATVOR PLANETIS**

Circa IOVIS ſunt item diſparibus intervaſis. atque perſpectis, oculis  
tæce mirabili circumſcriptis, quæ, nemini in huius vitæ  
diem cognitis, nonnullis Auctores depre-  
herunt primus, atque

**MEDICEA SIDERA**

NVNCVPANDOS DECREVIT.



**VENETIIS, Apud Thomam Baglionum. M DC X.**

*Superioris auct. Præſcripto. © Privilegio.*

Frontispicio del *Sidereus Nuncius* de Galileo Galilei.

# MENSAJERO SIDERAL

Que muestra GRANDES Y MUY ADMIRABLES  
maravillas e invita a contemplarlas a todos aunque en  
especial a los Filósofos y Astrónomos, las cuales

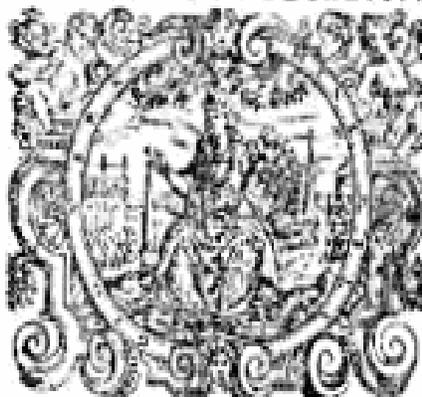
**GALILEO GALILEI**  
**PATRICIO FLORENTINO**  
y matemático oficial de la Universidad paduana, mediante el  
**ANTEOJO**

poco ha por él descubierto, ha observado en la faz de la luna, en  
innumerables fijas, en la Vía Láctea, en las estrellas nebulosas, aunque  
sobre todo en

**CUATRO PLANETAS**

Que giran con admirable rapidez en torno a la estrella de Júpiter con  
desiguales intervalos y períodos, de los que nadie supo hasta este día y  
que hace poco observó por vez primera el autor, decidiendo nombrarlos

**ESTRELLAS MEDÍCEAS**



Venecia: Thomasso Baglioni M DC X

Con permiso y privilegio de las autoridades

## **COPÉRNICO SE ENFRENTA A PTOLOMEO Y DISCREPAN POR MIS DESCUBRIMIENTOS.**

Las primeras páginas contienen la elocuente dedicatoria al Gran Duque de Toscana Cósimo II de Médici, en la cual pongo de manifiesto las cualidades del Duque comparándolas con las asignadas a Júpiter manifestando la gran influencia que este astro ha ejercido sobre la humanidad y nombro -y he aquí mi toque de genio- a los cuatro cuerpos celestes descubiertos, las lunas de Júpiter, como Estrellas Mediceas en una clara asociación con la forma de cultivar y profesar la autoridad y la nobleza.

Tradicionalmente Júpiter era la estrella real y, particularmente, del abuelo de Cósimo. De éste se decía que tenía una especial identificación con Júpiter ya que era la deidad más importante del Panteón Romano.<sup>62</sup> Mi antiguo alumno, el joven Cósimo, tenía tres hermanos, así que las cuatro nuevas estrellas podían identificarse perfectamente con cada uno de ellos. No fue mera coincidencia lo que expresé en mi dedicatoria a Cósimo II: las cuatro estrellas estaban “reservadas” para los Médici y lo que logré fue utilizar un simbolismo astrológico como manto de una causa política –para el ducado de Toscana- y alfombra mágica para mi persona. Montado en ella emprendería mi viaje a la cumbre, de Padua a Florencia, de “patricio florentino y matemático público de la Universidad de Padua” a “...Noble Florentino, Filósofo y Matemático Primario del S. Gran Duque de Toscana”.<sup>63</sup>

Este era un indicio de lo que sería el “mensaje” que viene de las estrellas: no hay diferencia en la naturaleza de la tierra y de los cuerpos celestes; éstos no son ni más ni menos perfectos que la tierra y en vista de que otros planetas pueden tener satélites nuestra morada en el universo no goza de un lugar de privilegio.

La evidencia acerca de la naturaleza que nos ofrece la tierra coincide con la que viene del cielo y esto no hacía sino acrecentar mis dudas sobre el geocentrismo.

---

<sup>62</sup> Biagioli, 1993, *Galileo, Courtier*, p.107.

Ya en 1597 había refutado el argumento de Jacopo Mazzoni sobre el número de estrellas visibles a lo largo de un año en caso de que la tierra girara alrededor del sol. Me bastó utilizar geometría elemental para mostrar que tanto el sistema ptolemaico como el copernicano permitirían observar el mismo número de estrellas en el cielo. Esto no me hacía un seguidor de Copérnico pero sí me generó un malestar respecto de la fortaleza de las evidencias que apoyaban el geocentrismo.

Producto de reflexiones posteriores fue la carta que le envié a Kepler para exponerle una serie de fenómenos naturales que no admitían explicación bajo el supuesto de una tierra inmóvil en el centro del universo.<sup>64</sup> No me atreví en ese entonces a dar mayor difusión a este asunto porque ni me consideraba todavía un astrónomo, ni sentía que mis argumentos fueran tan contundentes como para declararme copernicano y, para qué negarlo, por un cierto temor a hacer el ridículo. Después de todo, ir en contra de 1400 años de tradición no era poca cosa y el *Almagesto*, en particular, impresionaba a cualquiera que lo leyera por el virtuosismo y sofisticación que emanaba de casi todas sus páginas. Más aún, sometido al examen de la verificación práctica, cualquiera que hubiera seguido los métodos desarrollados en el libro para calcular posiciones planetarias, sabría que daban resultados correctos para períodos que fácilmente cubrían el lapso de vida de una persona.

Yo, por mi parte, conocía ambos sistemas del mundo desde mis tiempos de profesor en Pisa, donde en ocasiones impartí cursos de astronomía y gracias a ello pude referirme a ambos textos en el *De Motu*, uno de mis primeros libros,<sup>65</sup> aunque aparentemente le daba más crédito al geocentrismo. Pero más adelante, con el paso de los años, como le mencioné a Castelli,<sup>66</sup> habiendo leído el *De*

---

<sup>63</sup> Títulos con los que aparece Galileo en los frontispicios de las ediciones “princeps” del *Sidereus Nuncius* (1610) y de *Il Saggiatore* (1623), respectivamente.

<sup>64</sup> Shea, William, 1968, “Galileo’s copernicanism: The science and the rhetoric” p. 212.

<sup>65</sup> Drake, S., 1987, “Galileo’s steps to Full Copernicanism and Back”, p. 352. Ver *Galileo On Motion and On Mechanics*, 1960, pp. 13-114.

<sup>66</sup> Drake, S., *Galileo at Work*, p. 219.

*Sphera* de Sacrobosco, la teoría planetaria de Peurbach<sup>67</sup> y los *Elementos* de Euclides, me pareció que Copérnico no podía estar tan equivocado. Pero todo ello resultaba aún muy confuso, y más si recordamos que el mismo Ptolomeo había excluido explícitamente tanto a la física como a la metafísica de lo que él sostenía era meramente un tratado de “astronomía matemática”.<sup>68</sup>

De manera similar Copérnico remitió con los filósofos naturales a quienes planteaba cuestiones de carácter físico o metafísico y adoptaba estrategias similares a las de los astrónomos que veían contradictorio con la cosmología aristotélica el aceptar las esferas excéntricas de Hiparco, así como los epiciclos y deferentes de Eudoxo. Por ello al principio estuve de acuerdo en tratar al copernicanismo como un discurso que se ocupaba de *fictiones* matemáticas.<sup>69</sup> Copérnico mismo no había aportado evidencia alguna de la realidad física de su sistema, y se había mostrado satisfecho con afirmar que el movimiento circular parecía natural para la tierra en tanto que era una esfera, lo cual podría traducirse diciendo que para 1591 me había convertido en una especie de semi-copernicano.

Todo esto es evidente para quien haya leído mis teorías acerca de las causas de las mareas.<sup>70</sup> Para 1595 mi buen amigo Sarpi ya había escuchado todo esto y se entusiasmó a tal grado que mis argumentos los sentó en un cuaderno de notas que hizo pensar a uno de mis biógrafos que tal idea había surgido de la mente de Sarpi.<sup>71</sup>

---

<sup>67</sup> El *Theoricæ Novæ Planetarum* (1460 – 1461) de Georg Peurbach fue un tratado astronómico de carácter eminentemente técnico, es decir, en el que se discute la geometría y los movimientos planetarios, sin dedicarle mucho espacio a la cosmología. Sin embargo, Peurbach se refiere a los orbes como si éstos fueran entes físicos reales. El *Theoricæ* se puede consultar en una edición moderna publicada en Osiris. Ver Peurbach (1987), p. 5-43. Para una edición en latín del *Theoricæ*, la que habría consultado Galileo, ver Ailly (1531).

<sup>68</sup> Ver prefacio del *Almagesto*, (1998).

<sup>69</sup> Así lo plantea Drake en *Galileo's Steps to Full...* (1987), p. 353.

<sup>70</sup> Galileo desarrolló una teoría, errónea, acerca de las mareas, según la cual éstas eran provocadas por el movimiento de rotación de la tierra, haciendo una analogía entre este fenómeno y el movimiento del agua dentro de una cubeta cuando ésta se pone a girar, ya sea alrededor de un eje que pasa por dentro de la cubeta o por otro que es exterior a ella. Esta idea le vino a la mente observando el movimiento del agua dentro de las barcas que se movían en los canales venecianos. Drake, S., (1983), *Telescopes...*, pp. 174-178.

<sup>71</sup> Drake, S., (1983), *Telescopes...*, p.xvii.

El hecho que marcó mi total adherencia a la causa copernicana fue la aparición de una nueva estrella en 1604.<sup>72</sup> De las observaciones y mediciones realizadas por varios astrónomos era evidente que, al igual que las observadas en 1572 y 1600, ésta se encontraba más allá de la esfera de la luna, si es que en realidad dicha esfera tuviera existencia material.<sup>73</sup> Y si fuera cierto que tales avistamientos estuvieran realmente exhibiendo novedades en los cielos, esto pondría en serios aprietos a la doctrina de Aristóteles que, descrita en el *De Caelo*, defendía que los cielos y la materia eran eternos y sin cambios. Pero luego vino la descripción, igual que años antes, de la susodicha estrella, y la duda volvería a surgir pues la prueba visual a la que se aludía, al no restar de ella sino la memoria de quienes la observaron, quedaba situada en un nicho difícil de definir: ¿era un objeto cuya aparición empobrecía la posición del aristotelismo tal y como la había moldeado la Iglesia? ¿O sería que todo había sido una ilusión, un espejismo, algún tipo de fenómeno atmosférico de que debiera haber dado cuenta –o haber enriquecido- la Meteorología?<sup>74</sup>

Para 1605 ya se habían definido las posiciones en el debate entre los dos grandes sistemas del mundo, uno defendido por la autoridad de las Escrituras, el aristotelismo y las instituciones religiosas, y el otro por algunos filósofos naturales que se rebelarían contra la autoridad del papado o de las órdenes religiosas en las que se formaron. Y a este debate lo novedoso es que se añadían algunos nuevos argumentos surgidos de observaciones recientes y una revaloración del papel de las matemáticas en la articulación del conocimiento de las naturalezas terrestre y celeste.

Lo que aparentemente había era un *impasse* y hacía falta algo que inclinara la balanza en uno u otro sentido: hacia el geocentrismo sería una reforma, hacia el heliocentrismo una revolución. Pero nadie, hasta entonces, parecía tener alguna

---

<sup>72</sup> Drake, S., 1976, *Galileo Against the Philosophers*, xi, 1-32.

<sup>73</sup> La aparición del cometa de 1577 y las cuidadosas mediciones de Tycho Brahe mostraron que tal objeto se desplazaba de manera tal que atravesaba la esfera correspondiente que limitaba los movimientos planetarios. Ver Lattis (1994), p. 5.

idea de qué sería ese algo, ni dónde se podría buscar. Y entonces apareció el telescopio.

Lo que el telescopio reveló eventualmente estableció una contradicción con la teoría de la tierra inmóvil colocada en el centro del universo y, por otro lado, fortaleció una primera hipótesis según la cual la tierra es un planeta como los demás y gira alrededor del sol. Tal descubrimiento lo hice después de haber publicado el *Sidereus*, y consistió en establecer visualmente que Venus presenta fases de igual manera como lo hace la luna.<sup>75</sup> Esto no podría ocurrir si la realidad se viera reflejada en el sistema de Ptolomeo. Sí, en cambio, era perfectamente predecible –explicable– por el acomodo planetario y los movimientos planteados por Copérnico.

El telescopio también abrió la puerta a una segunda hipótesis que establece que la física tradicional, la aristotélica, si bien acomodaba de maravilla al sistema de Ptolomeo, sin embargo era incompatible con aceptar la realidad física del propuesto por Copérnico. Esto inducía a tomar conciencia de la necesidad de establecer una nueva física que cobijara y diera coherencia a las consecuencias que se podían deducir del sistema heliocéntrico, y que a su vez fueran susceptibles de pasar por el rasero de la observación y de las experiencias controladas en el caso de los fenómenos terrestres.

---

<sup>74</sup> La *Meteorología* era el texto donde Aristóteles discute y explica las características, causas y efectos de fenómenos naturales que ocurrían en el ámbito terrestre: lluvia, nevada, cometas, granizo, rayos, bolas de fuego y demás meteoros.

<sup>75</sup> El 11 de diciembre de 1610 Galileo le escribió a Giuliano de Médici que con el telescopio había observado un fenómeno que aportaba una prueba a favor de la teoría copernicana. El descubrimiento en sí lo revelaba en un anagrama que le permitiría, si estaba errado, no tener que retractarse, pero si resultaba tener razón, podría reclamar la paternidad del descubrimiento con base en la fecha en que la carta estaba fechada. El anagrama consistía en la frase latina siguiente: *Haec inmatura a me iam frustra leguntur o y*, que se podría traducir como “Estas cuestiones inmaduras son recolectadas en vano por mí”.

Quien acertara a reacomodar las letras de la manera adecuada encontraría que el mensaje oculto era: “*Cynthiae figuras acmulatur mater amorum*”, que significa “La madre del amor emula las figuras de Cynthia”, es decir, “Venus imita o se comporta lo que vemos en la luna”, refiriéndose a que Venus muestra fases como las de la luna. Galileo, *Opere*, 11:12 y p. 107 en la traducción de Van Helden del *Sidereus*.

## **LOS RIESGOS CALCULADOS Y LOS NO TAN CALCULADOS. VARIOS RIVALES Y MI BUEN AMIGO IL CIGOLI.**

Mis descubrimientos y reflexiones acerca de lo visto, que conforme avanzaba hacían que cambiara mi idea de lo ya visto, provocando que en mi conciencia tuviera lugar una transición en cuanto a la percepción de las imágenes que me ofrecía el telescopio, me ofrecía una oportunidad que la vida a pocos les concede: la de descorrer el velo que encubre o distorsiona la verdad. Y heme ahí, depositario hasta ese momento de una serie de elementos que minarían aún más el fracturado sistema aristotélico del mundo y que, a su vez, encajaba de manera por demás natural en una visión como la ofrecida por el copernicanismo. Quedaba aún esa espina por demás molesta que se concretaba en el hecho, inexplicable todavía si se aceptaba una tierra en movimiento sobre su propio eje y trasladándose alrededor del sol, de que si se dejaba caer un cuerpo grave desde lo alto de una torre éste caería, como la experiencia lo mostraba y todos lo sabían, exactamente a los pies de la torre, tal y como lo exigía la física de Aristóteles. Pero esto podía dejarlo pendiente pues lo que para enero de 1610 me empezaba a preocupar era que otros colegas, a su vez poseedores de telescopios, tuvieran la curiosidad de levantarlos en dirección de las estrellas, y les alcanzara la fortuna y el arrojo de llegar a mis mismas conclusiones. Quien lo hiciera público primero cargaría con el premio que la historia ha concedido a hombres de la talla de Arquímedes, Herón, Aristóteles, Platón y, ¿por qué no? Ptolomeo también... y esto, junto con los beneficios inmediatos que me atraería, no lo podía permitir.

Y así fue que en febrero me di a la tarea de ver publicados los resultados de mis incursiones visuales y razonamientos en los territorios celestes. El texto, aún sin completar, le fue entregado a Thomasso Baglioni, impresor pulcro y afamado, avecindado en Venecia. Faltaban aún en el papel los registros y conclusiones sobre las lunas jovianas, pues siendo lo más perturbador de mis propuestas, no podía permitir la ocasión de que escapara la noticia de mis hallazgos antes de lo estrictamente necesario. Además, estaba la cuestión de la dedicatoria al Duque de Toscana, misma que con toda certeza despertaría comentarios por parte de

quienes me apoyaron en Venecia y Padua. Después de todo, lo de obtener un puesto en Florencia era para ese entonces una mera esperanza. Y fue así que para el 13 de marzo el *Sidereus Nuncius* estaba impreso y listo para marcar un parte aguas entre los modos de observar los cielos de los antiguos y los de quienes ahora poseían esa extensión de los ojos que era el *cannocchiale*.<sup>76</sup>

Así fue como logré la publicación del *Sidereus Nuncius* y quedé en espera de los comentarios que seguramente provocaría. Debo admitir que no fue una sorpresa saber que mis escritos empezaron a tener una popularidad asombrosa y que mi entusiasmo por los nuevos descubrimientos descritos en la publicación estaba siendo compartido por muchos de mis lectores. La obra adquirió una inmensa fama entre los científicos de toda Europa y se imprimieron y ofrecieron ediciones en todas las cortes europeas; mis observaciones recibían el reconocimiento a su importancia científica y fueron recibidas con beneplácito en los círculos intelectuales y entre la más elevada aristocracia. Tan buena acogida tuvo que inclusive el 14 de abril de 1611, durante mi estancia en Roma, fui invitado a una gran cena en la villa de la Colina Gianicolo, ofrecida en mi honor por el príncipe Federico Cesi, fundador de la Accademia dei Lincei, la primera sociedad científica con prestigio fundada en Roma en 1603 por cuatro jóvenes liderados por Cesi.<sup>77</sup>

Desde luego, mi preciada compañía en dicha cena fue un *cannocchiale*, lo que me permitió invitar a los comensales a utilizarlo. En dicha ocasión se encontraba presente el matemático griego Demisiani, quien tuvo el atinado gesto de proponer un nombre más adecuado para el instrumento mediante la utilización de las palabras griegas “*tele - distancia*” y “*scopeo - visión*”. Por tanto, el nombre

---

<sup>76</sup> Desde el momento en que Galileo envió las primeras hojas manuscritas hasta que se publicó el libro pasaron solamente poco más de seis semanas. El trabajo de edición fue una tarea compleja pues había que dejar espacios en blanco que serían llenados con ilustraciones y discusiones que Galileo iría entregando conforme las tuviera listas. Lo último que envió fue una observación de Júpiter fechada el 2 de marzo. El día anterior el impresor había recibido de las autoridades venecianas la licencia para imprimir. La dedicatoria está fechada el 12 de marzo y al día siguiente se contaba con libros impresos listos para ser distribuidos (Gingerich, 2003, p. 263).

<sup>77</sup> El hecho de salir de la universidad y entrar en la corte significaba para Galileo tener menos oportunidades de estar al día en los desarrollos científicos, pero su nombramiento como miembro de la *Accademia dei Lincei* a la postre le resultó más benéfico en términos de la información a la que desde entonces tuvo acceso. Drake, S., 1980, *Galileo. A Very Short...*, p. 58.

definitivo quedó en “*telescopum*”. Pocos días después de la exitosa cena fui distinguido con la designación de miembro de la academia. Esto procuraba, absolutamente, contactos sólidos en Roma.<sup>78</sup>

Era fascinante darme cuenta que, de un fragmento de vidrio, había hecho algo mucho más valioso que la más rica joya. Entre los eruditos, quienes desde el inicio apreciaban la descripción y cualidades del *telescopum*, y lo que de ahí viniera, producía sentimientos encontrados, no sabiendo aún cómo asimilarlo: ¿era un engaño para los sentidos?, ¿se entendía qué tipo de efecto producía?, o simplemente, ¿había que tomarlo como una extensión de nuestros órganos visuales? Pero mientras se respondía a esto, ahí estaban las imágenes de la luna y la interpretación que de ellas plasmaba en mi publicación: la luna no mostraba una superficie lisa y uniforme, sino que era notoriamente encrespada, irregular, poblada de cadenas montañosas y cráteres, muy parecida a la tierra, contrastando con la –supuesta, aunque ya no tan firme– perfecta armonía e inmutabilidad del cielo cristalino. Esta observación llamó la atención, obviamente, hacia la vieja certeza aristotélica de que la tierra y los cuerpos celestes estaban hechos esencialmente de materias diferentes.<sup>79</sup>

La primera edición se agotó en unos días, y fue tal su popularidad que el éxito resultaba abrumador y estimulante y, según creía, mis lectores daban cordial bienvenida a mi trabajo. Por esto aproveché la oportunidad para pedir a Bellisario Vinta, uno de los oficiales de más alto rango de Cósimo, que pidiera para mí al Gran Duque una posición en la corte de los Médici, no sólo como matemático, sino como filósofo. Una posición tal que no tenía precedente. De conseguirlo alcanzaría una condición privilegiada en las altas esferas sociales, políticas e intelectuales. Pero mi entusiasmo hizo que casi olvidara por completo el hecho de que podría haber quienes no estuviesen tan de acuerdo conmigo, con mis afirmaciones y con mis descubrimientos. No quise, o no pude, advertir que más tarde tendría que

---

<sup>78</sup> Naess, A, 2005, *When The World...*, p. 79.

<sup>79</sup> Libro II del *De Caelo* de Aristóteles, Capítulo III del *Almagesto* de Ptolomeo, Capítulo IV del *De Revolutionibus* de Copérnico, y Rowland, W, 2003, *Galileo's Mistake...*, p. 91.

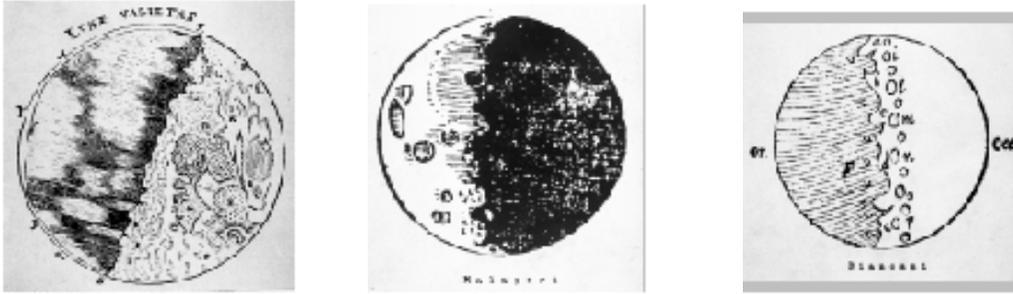
enfrentar las fuertes oposiciones que inevitablemente surgirían de las autoridades eclesiásticas.

Por supuesto, de los muchos lectores de la obra hubo quienes se empeñaron en defender la perfección de la esfera celeste trayendo a cuento el viejo argumento de la densidad o tenuidad. Giulio Lagalla, entre otros, aseguraba que las características de la luna que yo afirmaba haber visto eran simples ilusiones, que eran como objetos dibujados en lienzos, como una ilusión óptica hecha por pintores.

Por ello me propuse el proyecto de hacer una serie de representaciones de la luna mostrándola en sus diferentes fases con el propósito de ilustrar la manera en que las sombras cambiaban con la iluminación de los rayos solares. A fin de cuentas hice a un lado el proyecto porque lo consideré innecesario en vista de que los sacerdotes jesuitas en Roma ya estaban convencidos de que la superficie de la luna no era lisa ni perfecta.<sup>80</sup> Pero también hubo quienes, valiéndose y apreciando mis descubrimientos, hicieron sus propios diagramas de la luna, sólomente para apoyar el argumento de la rugosidad de la superficie lunar. Tal fue el caso de Christoph Scheiner en 1614, Charles Malapert en 1619 y Giuseppe Biancani en 1620.

---

<sup>80</sup> Esta parecería la opinión más generalizada. Sin embargo, y para la insatisfacción de Galileo, el más influyente de todos, el padre Cristóforo Clavius, no estaba plenamente convencido. El 19 de abril de 1611 Roberto Bellarmino envió una carta “a los Matemáticos del Collegio Romano” en la que planteaba 5 preguntas que le surgían a raíz de las observaciones de los cielos llevadas a cabo por “un destacado matemático” – refiriéndose a Galileo- “por medio de un instrumento llamado *cannone* o *ochiale*”. La cuarta pregunta se refería a si la luna, en su opinión, tenía una “superficie rugosa e irregular”. Lo que pedía el envejecido cardenal de 73 años de edad era simplemente que le transmitiera, sin mayores elaboraciones, sus opiniones al respecto. “Deseo saberlo... pues he escuchado varias y diferentes opiniones al respecto” (Opere Galileo. XI, p.87) En 5 días se redactó una respuesta firmada por Grienberger, Maelcoto, Lembo y el propio Clavius. Respecto de la cuarta pregunta todos estaban de acuerdo con Galileo, excepto Clavius, quien la apariencia rugosa de la luna no significaba que ésta fuera realmente accidentada y que lo que realmente podía estar sucediendo era que la luna no tenía una densidad uniforme y que las manchas oscuras que sobre ella se observan corresponden a las regiones más densas. (Opere de Favaro, p. 92-93, Lattis, pp. 90-91).



Dibujos de la luna por Scheiner (1614), Malapert (1619) y Biancani (1620) (<http://galileo.rice.edu>)

Mientras tanto, los artistas ya comenzaban a hacer uso de las nuevas visiones de la luna. Su manera de dibujar estaba enlazada a una visión realista del mundo. Un caso por demás espectacular, y muy especial para mí por quien fue su protagonista, el maestro Cigoli, involucró a la Virgen María. Desde siempre –al menos para mí- la imagen de la Virgen Maria ha sido asociada con la luna debido a la supervivencia e integración de mitos antiguos según los cuales nuestro níveo astro era con frecuencia asociado con divinidades femeninas.

Ludovico Cardi, su verdadero nombre, pero para todos il Cigoli, y a quien conocía desde mi juventud, además de ser un gran pintor y con indudable conocimiento de geometría<sup>81</sup> había seguido cuidadosamente el progreso de la ciencia. Conocía muy bien mis observaciones y hasta había estado presente en algunas de mis lecturas y, gracias a mí, tuvo la oportunidad de observar la luna a través del *telescopum*. En estricta retribución, debo agradecerle el tributo que rendía a mis descubrimientos cuando le fue encargado decorar parte de la Capilla Borghese en Santa Maria Maggiore. Y no sólo por esto guardo una deuda con él. Además de brindarme su amistad, su ayuda fue invaluable cuando en 1612 intentaba dilucidar

---

<sup>81</sup> Il Cigoli dejó en la etapa de manuscrito un tratado sobre perspectiva práctica. Aunque lo fue depurando para su eventual publicación, la muerte lo sorprendió a los 54 años en 1613, sin que el texto hubiera estado medianamente terminado. Alumno de Ostilio Ricco, el maestro de matemáticas de Galileo, su libro revela maestría en el uso de la perspectiva. A pesar de que su sobrino obtuvo el *imprimatur* en 1628, tampoco lo llevó a la prensa al no ser capaz de darle el acabado que correspondería a los méritos como matemático y pintor del Cigoli. En 1992, finalmente se publicó como *Trattato pratico di prospettiva di Ludovico Cardi detto il Cigoli*. El original se conserva, como *Manoscritto MS 2660 A*, en el *Gabinetto dei Disegni e delle Stampe degli Uffizi*.

el significado de las manchas que se movían en la deslumbrante cara con que el sol nos ofrece.<sup>82</sup> Pero vuelvo al tema que había iniciado y que muestra a la posteridad el empeño de los hombres con visión para plasmar las novedades en la ciencia. En este contexto es que Cigoli pinta una escena que recoge un tema perfectamente reglamentado en términos iconográficos: el de la Inmaculada Concepción.

Mi muy querido amigo representó a la Virgen Maria en el techo de la capilla Borghese, como era usual en esta escena, posada sobre la luna.<sup>83</sup> Lo que sorprendió fue que dibujó admirablemente una luna delineada como un arco bajo los pies de la Virgen María, pero esta luna aparece exactamente como se vería a través de un *cannocchiale*, con cadenas montañosas e irregularidades, y no como una perfecta esfera aristotélica.<sup>84</sup> El afortunado Cigoli, si hubiera vivido más años de los que el Señor le concedió, se hubiera encontrado en franco peligro por su incursión en el terreno teológico. Sin importar cuán correcto fuera el dibujo desde el punto de vista astronómico, una luna llena de grietas no era, bajo ninguna circunstancia, un símbolo adecuado para *Maria Immacolata*.<sup>85</sup>

---

<sup>82</sup> Podría decirse que el descubrimiento o deducción de que las hoy llamadas manchas solares se encontraban sobre la superficie del sol, lo cual significaba que dicho astro giraba sobre su propio eje, es algo que se debería atribuir tanto a Galileo como al Cigoli. La cuestión era si las manchas que a través del telescopio aparentemente se desplazaban de uno a otro lado en el disco solar estaban a) dentro del sol, b) en su superficie o c) muy por encima de la superficie, a la manera de satélites. Cigoli captó con toda precisión lo que el telescopio proyectaba sobre un papel –por cuestiones obvias no se miraba al sol directamente a través del telescopio- y gracias a esas imágenes que mostraban una distorsión en el momento de acercarse a las orillas del sol, ambos pudieron deducir que el cambio en la forma de la mancha era el que dictaban las leyes de la perspectiva si se consideraba a las manchas fijas en algún punto sobre el sol mientras éste giraba alrededor de un eje interno. (Kemp, *The Science of Art.*, pp. 94-95) Las ilustraciones analizadas por Galileo y el Cigoli aparecen en *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti*, Roma, 1613.

<sup>83</sup> El encargo para el Cigoli era el siguiente: “En la cúpula se debe pintar [la escena descrita en] la Visión del Apocalipsis, capítulo 12, esto es, una Mujer vestida de Sol, con una luna bajo los pies, y alrededor de su cabeza una corona de 12 estrellas; en el lado opuesto del Arcángel San Miguel como un combatiente, y al frente las tres jerarquías, cada una dividida en tres órdenes. Debajo de ella surge una serpiente con su cabeza aplastada como [se describe] en el capítulo 3 del Génesis, y alrededor [de ella] los doce Apóstoles”. Ver. Ostrow (1996), “Cigoli’s Immacolata and Galileo’s Moon.”

<sup>84</sup> La luna que pintó el Cigoli muestra una similitud impresionante con el grabado en bronce de la luna en su cuarto día, que aparece en el *Sidereus Nuncius*. Es una luna “maculada”, “astronómica”, “galileana”, opuesta a la luna “religiosa-artística”, es decir, a un cuerpo perfectamente liso y sin manchas. Ver. Booth y Van Helden, “The Virgin and the Telescope”, p. 194.

<sup>85</sup> Naess, A., *When the World...*, 2005, p. 79.



La Virgen María en el techo de la Capilla Borghese. Ludovico Carli, conocido como Cigoli (1612)

## ES TRABAJO ARDUO CONVENCER A LOS ESCÉPTICOS.

Cuando entré a la corte de Cósimo II, yo ya poseía un conjunto de herramientas matemáticas y filosóficas bien desarrolladas. El patronazgo de los Médici me permitió enlazar la credibilidad de mis argumentos astronómicos y filosóficos con el prestigio y la honorabilidad de mi príncipe.<sup>86</sup> Por mi parte, y bajo el riesgo de cometer el pecado de soberbia, me precie de haber logrado con mi dedicatoria al Duque una de las piezas retóricas más excelsas en la historia al acomodar fechas astronómicas, interpretaciones y la vida familiar y cortesana.

Pero a pesar del manto protector que me fue conferido por la casa de los Médici y los entusiastas comentarios de varios de mis colegas, Kepler entre ellos, no faltaron quienes de inmediato y sin disponer de un telescopio o, aún teniéndolo, sin saber utilizarlo, negaban toda realidad o veracidad a mis afirmaciones, y creo no equivocarme al afirmar que en algunos era mera deshonestidad sumada a la envidia que les producía mi fortuna. En los meses inmediatos a la publicación del *Sidereus* el insigne Clavius parecía no estar muy convencido de la realidad que, invisible hasta entonces, el telescopio parecía haber expuesto. Por el contrario, y así me lo hizo saber mi estimado Cigoli, el matemático supremo<sup>87</sup> del Collegio Romano se burlaba de mi supuesta fantasía sobre las cuatro estrellas que acompañaban a Júpiter.<sup>88</sup> Según él para que realmente existieran dichos planetas<sup>89</sup> hacía falta que construyera, refiriéndose a mí, un telescopio que además de mostrarlos los creara. Con todo, y gracias a la evidencia puesta a su disposición, a mi inteligencia y a su honestidad como filósofo natural, Clavius eventualmente aceptaría la existencia de innumerables estrellas que no se

---

<sup>86</sup> Aunque el título formal de Cósimo II de Médici era el de Gran Duque, era lo usual referirse a los nobles de alto rango con el título de "príncipe". No sorprende entonces, por poner otro ejemplo, que Federico Cesi, el fundador de la Accademia dei Lincei, fuera conocido como Príncipe Cesi, siendo sus títulos el de Marqués de Monticelli y más adelante Duque de Acquasparta (Morghen, 1990, p.7).

<sup>87</sup> Recuérdese que en esa época matemático y astrónomo o astrólogo pasaban por sinónimos.

<sup>88</sup> Carta del Cigoli a Galileo del 1 de octubre de 1610. (Opere 10:432).

<sup>89</sup> Por ese entonces Galileo utilizaba indistintamente las palabras estrella y planeta, como se aprecia en la página 4 del *Sidereus*.

observaban a simple vista, que los cuerpos que giraban en torno de Júpiter eran lunas del planeta, y que Saturno parecía tener una forma oval.<sup>90</sup>

En fin, lo que el telescopio me había revelado no se enfrentó a simples argumentos vanos, y durante meses debí convencer a adversarios extremadamente poderosos. Pero si las estrellas ya habían expresado sus loas para celebrar las virtudes de Cósimo, éste a su vez puso su imperio a tono para difundir la presencia de nuevas luminarias. Los planetas mediceos, la ausencia de tersura lunar, el camino lácteo como un empedrado de estrellas, y los oscuros abismos que se muestran tachonados con incontables estrellas, todo ello revelado en el mensaje sidéreo<sup>91</sup> se habían convertido en cuestión de estado. Y gracias a ello los embajadores del Duque en París, Londres, Praga y Madrid, fueron advertidos del pronto arribo de copias de mi libro, así como los instrumentos que permitirían comprobar lo que se expresaba en sus páginas. Una vez los hubieran recibido deberían poner en juego sus buenos oficios para promover su difusión de preferencia entre los doctos y poderosos que serían los mejores aliados en esta cruzada del conocimiento. Los gastos que produciría esta pequeña operación de estado correrían por cuenta de las arcas toscanas.<sup>92</sup>

Pero permítanme volver con más calma a las reacciones provocadas por la difusión de mis experiencias con el novedoso instrumento óptico. Como consecuencia de éstas últimas y de las descripciones publicadas en el *Sidereus Nuncius* -por fortuna o desgracia conocidas ya por muchos- estaba destruyendo una de las certezas más enraizadas de mi tiempo: que la luna era una esfera perfecta y uniforme. Pero lo que más pesaba en el ánimo de mis opositores fue mi descubrimiento de los cuatro satélites o lunas girando alrededor de Júpiter. Aceptarlo significaba contradecir al supuesto filosófico y teológico de que la tierra era el centro de todo movimiento celeste tal y como lo sostenía Platón en el *Timeo*, Aristóteles en el *De Caelo* y en la *Física*, Ptolomeo en su *Sintaxis Matemática* y la Biblia a través de varios pasajes que resultarían incomprensibles

---

<sup>90</sup> "Galileo...", Van Helden, en Renn J., *Galileo in Context*, p. 109, y *Opere* 10:484-485.

<sup>91</sup> La acepción que finalmente adoptó Galileo como sentido de su *Sidereus*.

<sup>92</sup> *Opere* 10: p. 356.

si la tierra no ocupaba el sitio de honor de la creación, además de que permaneciera inmóvil en el centro del universo. Y en verdad la sutileza de los argumentos de mis opositores llegó a niveles increíbles de soberbia y cerrazón en su afán de asumir como ciertas, verdaderas y absolutas sus creencias. El debate alcanzó a la óptica y algunos filósofos y astrónomos declararon como ilusiones ópticas lo que se observaba a través del telescopio y trataron de ridiculizarme acusándome de fraude. En Roma, Clavius declaró que las nuevas cosas vistas estaban en las lentes y no en los cielos, que no existían tales cosas como montañas en la luna dado que no había pruebas de que lo visto a través de los vidrios curvados existiese excepto en esos mismos lentes. Su argumento se basaba en que lo que se veía desaparecía en cuanto las lentes eran retiradas. Cremonini, el aristotélico más docto de Padua, rehusó incluso a ver los cielos a través del *cannocchiale*, e igual sucedió con Giulio Libri, profesor de filosofía en Pisa.

Recuerdo claramente que a poco de aparecido el *Sidereus* casi todos en la universidad de Padua me había dado la espalda, pero después de intercambiar argumentos y mirar a través de mi *cannocchiale*, había convencido y satisfecho tanto a todos, que finalmente aquéllos que al principio habían sido mis mayores críticos y los más testarudos oponentes de lo que había escrito, viendo su caso tan desesperado, y de hecho perdido, habían declarado públicamente que no sólo habían sido persuadidos sino que estaban prestos a defender y apoyar mis enseñanzas ante cualquier filósofo que se atreviese a atacarlas.

Pero las cosas no resultaron sencillas. Mis adversarios filósofos querían que las cosas se quedasen como estaban ya que la filosofía aristotélica no dejaba duda alguna de que la luna era perfectamente esférica al igual que lo eran los demás cuerpos celestes. Con cierto sarcasmo yo argumentaba que la perfección de la forma no existe, excepto en relación con el uso que uno le quisiera dar, y presentaba el ejemplo de que los ladrillos esféricos no serían adecuados si fueran a ser utilizados en la construcción de edificios. Pero mis argumentos iban más allá de simplemente especular acerca de la perfección de las formas. En cuanto a su

relación con la ciencia, mi propuesta era reservar juicios respecto a los problemas no resueltos defendiendo la preponderancia que debería dársele a la evidencia. Ésta no miente, no especula arbitrariamente ni se ajusta a las necesidades o creencias de algunos. Esto último, aunque ofendiera a algunos, no conducía a una solución científica, es decir, a una solución inevitablemente cierta.

Ludovico delle Colombe, filósofo florentino de escaso prestigio, junto con algunos oponentes alemanes, se propuso defender la vieja idea de que la superficie lunar era perfectamente lisa argumentando que estaba cubierta por un cristal transparente bajo el cual yo había visto las montañas, y decía que, erróneamente, yo había supuesto que estaban en la superficie.<sup>93</sup> Ante este tipo de argumento no tuve más remedio que acceder y aceptar esta cristalina sustancia, siempre y cuando estos mismos adversarios me permitieran, con igual cortesía, construir de esa sustancia montañas diez veces más altas que aquéllas que yo había medido en la luna. Esta era una estrategia que con frecuencia utilizaba para responder a la oposición, diseñando consecuencias compatibles con las afirmaciones de mis adversarios y que ellos mismos no podían aceptar pero tampoco refutar lógicamente, permitiéndome así destruir una posición sin siquiera tener que argumentar firmemente mi propuesta.<sup>94</sup>

Este asunto provocó gran expectación entre el público culto que esperaba obtener una respuesta decisiva y formal, y con ello poder juzgar a quién le asistía la razón. Eran optimistas al pensar que el hombre había recibido de Dios la capacidad para, eventualmente, entender el cosmos, y que con el tiempo alguien llegaría a ofrecer respuestas a las preguntas sobre sus orígenes, alguien que tuviera la autoridad para exhibir la sabiduría necesaria y dejar asentada sin duda alguna cualquier afirmación. Pero, hasta el momento, no había respuestas.

Desde luego, las reacciones adversas de algunos intelectuales no se dejaron esperar. De las críticas y los críticos, ignorantes o infantiles, recuerdo algunas de

---

<sup>93</sup> Esto ya lo había sostenido Johann G. Brengger en un pequeño tratado que pretendía refutar el cálculo galileano de la altura de las montañas. (Drake, *Galileo at Work*, p. 164).

<sup>94</sup> Drake, S., 1980, *Galileo. A Very Short...*, pp. 56-57.

tipo metafísico, muy difíciles de rebatir pues no corresponden a hechos corroborables una y otra vez, dado que por lo general se refieren a eventos únicos o a relaciones que se pueden establecer uniendo varios elementos de manera que den coherencia o significado simbólico a una situación u objeto. ¿Cómo establecer que se cae en un error cuando se afirma que “Dios ha creado al universo eligiendo al número siete y por tanto los planetas sólo son siete y las estrellas mediceas constituyen una colosal torpeza”?<sup>95</sup> Otra de las críticas se refería a la construcción del telescopio: “¿Quién podría decir que los descubrimientos de nuestro astrónomo no fuesen una ilusión provocada por el mismo instrumento?” Algunos filósofos, como Giulio Libri y Cremonini,<sup>96</sup> rehusaron mirar a través del telescopio, y otros confesaron ver nada después de mirar a través de él. Debo admitir que con poca o nula caridad, hice un comentario sarcástico sobre Libri en su lecho de muerte, diciendo que esperaba que él, habiendo rechazado la oportunidad de mirar los cielos y la luna a través del *cannocchiale* mientras estuvo en la tierra, pudiese tener la ocasión de hacerlo en su camino hacia los cielos.<sup>97</sup>

Comprendí que el efecto de estas observaciones había sido devastador, pues amenazaban con minar la base aristotélica y parecían estar trascendiendo en un océano de polémica. Y yo, en medio de toda esta polémica, disfrutándolo, y protegido por el Gran Duque florentino. La identificación con los poderosos Médici podría proveer un grado de aislamiento del ataque de mis oponentes intelectuales, haciendo más fácil la publicación de mis ideas, algo que ahora comprendía perfectamente. En ese momento no me pregunté qué tan resistente sería la coraza medicea. Sólo y embelezado contemplaba el poderío de sus cañones. Flotando en las alturas me veía como un gran descubridor de nuevas cosas y como un brillante filósofo, y esperaba que así me consideraran tanto en la corte

---

<sup>95</sup> Ante este tipo de argumentos las respuestas de Galileo eran ciertamente poco diplomáticas. Bucci, Davide, “Galileo Galilei. La nascita del pensiero scientifico moderno”. La fuente no aporta más datos para rastrear el texto completo.

<sup>96</sup> Giulio Libri era filósofo y maestro en la Universidad de Pisa, en tanto que Cesare Cremonini era el más importante filósofo peripatético de la Universidad de Padua. De él se dijo que argumentó – para no mirar a través del telescopio- que hacerlo podría provocarle un dolor de cabeza. Ver Biagioli, “Replication or Monopoly...”, p. 301.

como en los círculos intelectuales. Pero aún no me daba cuenta de que mi trabajo, mis descubrimientos y la crítica a mis publicaciones estaban a punto de convertirse en un asunto de dominio público, dejando atrás los claustros universitarios,<sup>98</sup> y esto podría cambiarlo todo... y de hecho lo hizo. Pero eso estaba aún a la distancia y mientras tanto, tratando de comprender y responder las objeciones, me propuse ser mi propio adversario. Una cosa era aceptar el poder de aumento del telescopio cuando es apuntado hacia objetos en la tierra, dado que son objetos que se sabe que existen, y otra muy distinta es creer en lo que el *cannocchiale* muestra cuando es apuntado hacia los cielos. Lograr esto significaba creer en la existencia de algo que no puede verse a simple vista, y esto requería, ciertamente, una buena dosis de fe, pero de otro tipo de fe: una fe que se centraba en la veracidad de un instrumento. Así que no era de sorprender que algunos encontraran este requerimiento difícil y temeroso. Yo aseguraba que la certidumbre de un conocimiento se basaba en la duplicación repetida del experimento inicial.<sup>99</sup>

El *Sidereus Nuncius* estaba dirigido a filósofos y matemáticos, y había que ver la manera de controlar tanto el éxito como las reacciones adversas de colegas celosos, pero también era necesario lidiar con los incrédulos sin preparación académica que ya estaban apareciendo en escena. Parte muy importante había sido buscar las garantías necesarias para obtener buenos resultados. Por esto el patronazgo de los Médici había resultado muy satisfactorio, y gracias al telescopio que para reforzar las explicaciones y estimular la curiosidad había enviado a los Médici y a otros príncipes que, en ese entonces, eran excelentes dispensadores de la credibilidad científica, se habían ido abriendo paso. Era evidente desde el principio de mi aventura que si ellos daban pleno consentimiento a mis decires harían pública su aceptación y casi cualquier otra clase de confrontación o

---

<sup>97</sup> Rowland, *Galileo's Mistake*, 2003, pp. 95-96.

<sup>98</sup> Rowland, *Galileo's Mistake*, 2003, p. 99.

<sup>99</sup> Sin embargo, en sentido estricto, esto no tiene sentido lógico ya que repetir lo que inicialmente ha sido un procedimiento erróneo no hace que los resultados pasen a ser correctos. Entonces, es natural que hubiese inicialmente una resistencia entre el clero y los filósofos a los descubrimientos telescópicos de Galileo, después de dos mil años de sabiduría heredada. Rowland, 2003, *Galileo's Mistake*, p. 96.

rechazo sería más fácil de resistir. Pero en las cortes también estaban algunos de los más importantes matemáticos y cierto era que serían ellos los más capaces para manipular el instrumento. Entonces era a ellos también que debía hacer llegar el invento y un relato de los descubrimientos, y serían ellos los más capacitados para aceptar, con conocimiento de causa, las nuevas ideas, la nueva estructura, las nuevas revelaciones. Si éstos las aceptaban como verdaderas, el caso se había ganado. Sin embargo la comunidad científica parecía paralizada por la duda, pues entonces, y al igual que antes, era difícil aceptar nuevas ideas. Mis afirmaciones revolucionaban creencias aceptadas por siglos, confrontando lo establecido, creído y aceptado desde que se suponía que el hombre había alcanzado certeza sobre las cosas de este mundo.

## **SOY UNA LUMINARIA EN EL FIRMAMENTO, PERO ESTO PROVOCA UN ESCÁNDALO.**

La publicación del *Sidereus Nuncius* constituyó un éxito sin precedente. Parecía que todo el mundo estaba ávido de noticias frescas y de algo que moviera la curiosidad intelectual. Roma, Nápoles, París, Verona, Florencia, Brescia, Colonia, Múnich, Baviera y Praga estaban impacientes por conocer las nuevas y tener en sus manos tanto la publicación como el instrumento capaz de hacer visibles miles de estrellas. Un ejemplar de la publicación fue enviado por Sarpi a París, en Florencia causó sensación, y el mismo Duque de Baviera exigió para sí un *cannocchiale*.

Pero la demanda resultó excesiva y no había tiempo de fabricar *cannocchiales* con la calidad ni en la cantidad requerida, lo que ocasionó un retraso en los envíos. El riesgo de enviar un ejemplar del *Sidereus Nuncius* sin el telescopio podía ocasionar desconcierto o, peor aún, la sensación de que lo ahí escrito era falso, por la falta de lo que permitía comprobar lo descrito en el libro. De cualquier manera logré, con arduo trabajo, fabricar ocho instrumentos para ser enviados a Maximiliano y Ernesto de Baviera, para el Cardenal Francesco Maria Del Monte, para España, Francia, Polonia, Austria y Urbino.

Yo estaba en espera de las reacciones, y las primeras desfavorables se formularon en Venecia y en Padua, cosa que interpreté básicamente como el resentimiento natural de los profesores de la universidad. Pero la conjura más amenazante, posiblemente debida a los celos desatados por el éxito, se generó alrededor de los matemáticos Zuckmesser y Magini, quienes sostenían haber efectuado el experimento para confirmar los descubrimientos y, según ellos, tanto el *Sidereus Nuncius* como el *cannocchiale* eran un fraude.

A pocas semanas de la salida al mercado del *Sidereus*, la oposición crecía y se transformaba, en ciertos casos, en una cuestión personal, y cuando este punto se alcanza cualquier argumento, aún el más insólito, se pone en juego si se piensa que cumple su propósito. Así ocurría entonces, y así ocurre hoy. Sólo así se

puede entender que se dijera que los descubrimientos expuestos en la publicación no eran novedades y se hablaba, inclusive, de plagio.<sup>100</sup>

Johannes Kepler, alguien a quien respetaba aunque él no lo supiera, y reconocido como el astrónomo más notable de nuestro tiempo, recibió de parte del embajador de España una petición para que emitiera una opinión acerca de mi publicación. Como Kepler aún no poseía mi texto el embajador de Toscana en Praga, Giuliano de Médici, le envió el ejemplar dirigido al emperador de mi parte. Pero por esos días, y en la misiva que ya mencioné, Kepler recibió una advertencia de parte de Martin Horky, en ese entonces secretario de Magini, quien le escribió previniéndole del riesgo de tener que corregir todo el trabajo sobre las tablas astronómicas *“si la fábula de Galileo es considerada verdadera”*.<sup>101</sup> A su vez, el mismo Magini escribió al duque de Baviera que *“...cuando he observado el eclipse solar con vidrios de colores, fabricados por mi, esto me hace ver tres soles; yo creo que así llegó Galileo a equivocarse por la reflexión de la <luz de la> luna”*.<sup>102</sup>

Con tantos comentarios adversos y para silenciar las torpes manifestaciones que se hacían en contra mía y de mis descubrimientos, me vi en la necesidad de aceptar hacer en Boloña una demostración pública de cómo y dónde en el cielo observar los satélites de Júpiter. Tal evento tendría lugar durante la noche del 25 al 26 de abril. Esto podría haber sido una oportunidad de restregar en el rostro de mis adversarios la realidad y crudeza de los satélites mediceos. Sin embargo, uno no gobierna a natura y en esa ocasión la exhibición resultó muy desafortunada en parte por las condiciones meteorológicas, pero también porque Júpiter, esa noche, no tuvo la consideración y cortesía elemental de haberse dignado a aparecer ante los espectadores.

Valiéndose del desastre astronómico de esa noche, e impulsado por la pobreza de su espíritu, Martin Horky escribió a Kepler los pormenores de la demostración

---

<sup>100</sup> “Discussion avec Le Messenger Celèste. Rapport sur l’observation des satellites de Jupiter”, 1993, p. xx.

<sup>101</sup> Carta de Horky a Kepler, abril 1610, “Discussion avec Le Messenger Celèste...” , 1993, p. xxi.

<sup>102</sup> Carta de Magini al Duque de Baviera, abril 1610, Discussion avec Le Messenger Celèste... ”, 1993, p. xxi.

relatando mi estado de ánimo “tenso y nervioso”, mientras invocaba a Júpiter. “Galileo nos invitó en Padua” –decía Horky refiriéndose a él y a mi antiguo rival Antonio Magini- “a reunirnos, con su instrumento a base de lentes a través del cual observa cuatro planetas ficticios”.<sup>103</sup> La cita se acordó para Padua, y en dicha ocasión es evidente que Horky disfrutó con el espectáculo de mis manos temblorosas y mi corazón palpitando ante la desesperación de no ver aparecer el tesoro matemático y filosófico que representaba el astro joviano y su cohorte. Y con el hígado por delante, Magini estaba de acuerdo con él, sin tomar en cuenta que las circunstancias y el gran número de personas que asistió a la presentación o examen que me preparaban estos mal dispuestos anfitriones, no permitía una sesión con las condiciones apropiadas para el escrutinio de los cielos. Tan mal transcurrió este encuentro que el mismo Antonio Roffeni<sup>104</sup> no pareció convencido ni de lo que mi instrumento le ofrecía ni de lo que sus ojos percibían.

En suma, lo que Horky denunciaba era que yo había vendido a todos, sabios y notables, una fábula celeste, y que en el camino también había perdido el sentido hasta de los cuatro puntos cardinales. Desgraciadamente, todo esto parecía ser cierto. Recuerdo que a pesar de mi ansiedad invitaba a los espectadores a utilizar el instrumento, y los que me atendían no hacían sino asegurar que mis afirmaciones eran falsas. Imaginaba por momentos que existía una conspiración para desacreditarme, y todo parecía indicar que estaba siendo todo un éxito. Ya nada más faltaba que para creermelo me pidieran que encontrara la manera de que al menos uno de los planetas medicos bajara del cielo para legitimar que ellos existían.

Mientras tanto, en la no tan lejana Praga, Kepler había heredado tanto la posición de Tycho como su prestigio como el más importante astrónomo de Europa. Conciente de la importancia de su opinión, y tras haber estudiado el documento de Horky y mi *Sidereus*, y de haber llevado a cabo las observaciones necesarias por medio del telescopio, y aún cuando se encontraba en medio de un dilema, puesto

---

<sup>103</sup> Carta de Horky a Kepler de mayo, 1610. *Opere*, Vol. 10, p. 288.

<sup>104</sup> En ese entonces el más destacado matemático de la Universidad de Bolonia.

que al apoyar los nuevos descubrimientos lo pondría ciertamente en una posición de riesgo e inclusive de sospecha, pero no pudiendo abstenerse de tomar la palabra en medio de un silencio casi general, adoptó la postura de tomar parte en la polémica.<sup>105</sup> Escrupulosamente y sin prejuicio, realizó sus observaciones y, como sabemos, apoyó y aceptó con entusiasmo las descripciones de las observaciones plasmadas en el *Sidereus Nuncius*. Con ello respaldaba la probidad de su autor y la veracidad de las imágenes ofrecidas por el *cannocchiale*. No satisfecho con simplemente afirmar la corrección de mis explicaciones, su entusiasmo por lo que mis revelaciones significaban le llevó a escribir *La Epístola*, obra que fungió más como una disertación que como una opinión acerca de los nuevos descubrimientos.<sup>106</sup> Siglos han pasado y todavía siento un profundo agradecimiento hacia Kepler, quien no se limitó a certificar la veracidad de lo que había observado en los cielos, y unos meses después publicó lo que sería una confirmación irrefutable de la existencia de los satélites de Júpiter.<sup>107</sup> Nunca lo dije en nuestro tiempo, pero ahora lo hago patente.<sup>108</sup>

---

<sup>105</sup> Rowland, *Galileo's Mistake*, 2003, p.97.

<sup>106</sup> "Discussion avec Le Messager Celèste, 1993.

<sup>107</sup> En "*Dissertatio Cum Nuncio Sidereo*", Praga, 1610, Kepler defiende y acepta los descubrimientos de Galileo. En "*Narración sobre los cuatro satélites errantes de Júpiter*", 1611 propone una explicación al cambio aparente de tamaño de las lunas jovianas. Galileo Galilei. *El Mensaje y el Mensajero Sideral*, 1984, p. 150 y Drake, S, 1980, *Galileo. A Very Short...*, p.51.

<sup>108</sup> Galileo nunca respondió a Kepler las preguntas que éste le hizo y que en buena medida apuntaban a solicitar la opinión de Galileo acerca de las propuestas keplerianas en la *Astronomia Nova* de 1609.

## **AHORA ESPERO EL SABIO Y ATINADO JUICIO DE KEPLER.**

Con el resultado de mis descubrimientos usando el telescopio tuve la firme convicción de que la observación y la experimentación eran un sólido fundamento para la ciencia, y que gracias a la precisión de mis mediciones y cálculos podía justificar mis conclusiones, demostrando, comprobando y asegurando la certeza de mis afirmaciones particularmente en la astronomía, pero también en la física. La precisión en la medición de algunas de las cantidades relevantes en la observación de un fenómeno era lo que permitía discriminar entre las varias explicaciones posibles. La ciencia, en suma, podría estar restringida a establecer los hechos con base en las experiencias sensoriales y sus necesarias demostraciones.<sup>109</sup>

Ludovico delle Colombe, aprovechando que parecía tener una inexplicable necesidad de poner en entredicho mi buen nombre y justificar sus ataques en contra de mis descubrimientos presentó una queja formal con Clavius acerca de mis observaciones sobre la rugosidad de la superficie de la luna, pero con una variante que resultó novedosa pues desbordó el cauce meramente científico de la polémica y lo colocó donde se había situado desde la Edad Media, desde aquellos tiempos en los siglos XII y XIII en que la filosofía y el saber en general quedaron supeditados a los dogmas y decretos emanados de la Iglesia y de su interpretación de las Escrituras. Con ello delle Colombe evadía la discusión en el terreno que yo planteaba y se refugiaba en la arena de lo dogmático, donde la astronomía y la Biblia parecían, repito, “parecían”, tener puntos de convergencia en el sentido como lo añoraba la honestidad intelectual de la mayor parte de las escuelas de pensamiento griego. Para estas escuelas los problemas se discutían en los términos que se planteaban, y si bien en ocasiones se les daba solución bajo otra perspectiva o recurriendo a instrumentos ajenos a la propuesta original, les quedaba claro que en el sentido original el problema quedaba en espera de una solución. Si no fuera así ya no se discutirían los desafíos planteados por

---

<sup>109</sup> Galileo consideraba las matemáticas como una herramienta en el estudio de la física. Drake, S. *Galileo. A Very Short...* 1980, pp. 53-61.

Zenón el sofista ni se buscaría una manera de duplicar un cubo utilizando como único instrumento de construcción la regla y el compás. Tampoco tendría sentido discutir después de que aquel sabio -y a la vez indigente- girara dentro de su tonel, sobre el argumento de Parménides acerca del carácter ilusorio del movimiento. Pero estábamos en 1610, y ya fuera en Roma, Padua, Siena, Boloña o en cualquier sitio sometido a la potestad del catolicismo, no se podía esperar otra cosa que la imposición del dogma sobre la razón y la experiencia. ¿Cómo escapar de esta impresión cuando nadie había visto caer una piedra en una décima parte del tiempo que le tomaba caer a una piedra diez veces más pesada que la anterior? Y sin embargo nadie ponía en duda la regla aristotélica que así lo afirmaba.

En una carta que en 1597 escribí a Kepler le confesaba que ya abrazaba la causa copernicana, pero que obligado por las circunstancias mantenía silencio respecto a esta convicción. La obra de Copérnico había sido seriamente considerada por algunos estudiosos que en busca de la verdad no descartaban otras posibilidades, por atrevidas que parecieran. Ahí estaban Bruno, Tycho, y el mismo Kepler como ejemplos. Para 1610, y gracias a mis descubrimientos telescópicos, ya tenía la confianza para admitir más abiertamente mi punto de vista respecto de la eficacia del heliocentrismo. Ya lo había manifestado cautelosamente en el *Sidereus Nuncius* en algunos pasajes relativos a cómo la existencia de los satélites de Júpiter minaban la teoría geocéntrica y los principios que la sustentaban, contando con el aval honesto, aunque escéptico, de Clavius, quien después de haber declarado que las visiones de la luna estaban contenidas sólo en las lentes y no en los cielos, una vez que le fue proporcionado un buen telescopio pudo observar y quedar convencido de los descubrimientos. Después de esto era el mismo Clavius quien me animaba a seguir con mi trabajo y a descubrir nuevas cosas sobre otros planetas.<sup>110</sup>

La incredulidad de muchos me impresionaba y me parecía que no estaban dispuestos a aceptar algo si no se les presentaba al alcance de su mano. Este

---

<sup>110</sup> Gingerich, Owen, 2002, *The Copernican Revolution*, p. 102.

sentimiento de frustración me hermanaba con Kepler, además de varias otras cosas que teníamos en común. Ambos buscábamos en los cielos material para nuestro trabajo y ambos tratamos de vincular las matemáticas con las ciencias físicas. Kepler era reconocido por su integridad en cuestiones religiosas y no era persona capaz de aceptar algo en lo que él no creía.<sup>111</sup> Ambos habíamos sufrido la falta de recursos económicos de nuestras familias y habíamos tenido que trabajar duramente para alcanzar una posición lo suficientemente encumbrada para poder hacer nuestro trabajo. Esto incluía, por supuesto, la búsqueda del mecenazgo y la dependencia de ellos para mantenernos financiera y políticamente. Por supuesto, había algunas diferencias. Ambos vivíamos en diferentes partes de Europa. Yo en Florencia, el centro cultural de Europa en esos tiempos y bajo el amparo de la familia Médici, que pudo proveerme de estabilidad y protección durante los últimos treinta años de mi vida. En contraste, Kepler estaba en Alemania y Austria, lugares de continuas disputas religiosas, y siempre en medio de conflictos derivados de la Reforma y la Contrarreforma. Yo era un obstinado de la experimentación, mientras que Kepler era más hábil en la abstracción y la interpretación. Pero nuestros caracteres también diferían siendo yo más agresivo, sofisticado y muy franco, y con una manera de dirigir mis escritos que ciertamente llamaba la atención, positiva y negativamente. Tenía un estilo directo y confiado y, en ocasiones, al dirigirme o referirme a mis oponentes, mi talante y mi conducta pasaban a ser una crítica severa, mordaz y hasta agresiva, cosa que me condujo a ganar de buena o mala manera, una gran publicidad, excelentes oportunidades y también, pues sería imposible evitarlo, un buen número de enemigos que no podían tolerar mi presencia por el simple hecho de poseer el digno porte del divulgador de la verdad

---

<sup>111</sup> La firmeza con la que defendía Kepler sus ideas religiosas le causó problemas tanto con la familia política como con las autoridades de los sitios donde prestaba sus servicios. Esto le provocó muchas incomodidades tanto en los inicios como durante sus últimos años de vida, en particular después de que Rodolfo II, el Emperador que le otorgó el puesto de Matemático Imperial, con residencia en Praga, tuviera que abdicar en 1611 a favor de su hermano Matías, un católico devoto que, al contrario de Rodolfo, no albergaba ninguna simpatía por los protestantes. La situación de Kepler empeoró durante sus últimos años al no recibir sus pagos de manera oportuna y recrudescer al antagonismo entre protestantes y católicos. Un relato detallado de todas las vicisitudes de Kepler se encuentra en la clásica biografía de Kepler debida a Max Gaspar y en un libro más reciente, de excelente manufactura, de James Connor (2005), y que toma como eje del texto la acusación de brujería a la que se vio sujeta la madre de Kepler.

que, según ellos, lo único que hacía era cubrir mi afán de defender mis propias ideas.

Pero el estar convencido de alguna idea no necesariamente conlleva enemistarse con los adversarios en el campo del debate académico. O al menos no tendría por qué ser uno el que blande el afilado acero del desdén o la burla al pensamiento de los demás. Y como ejemplo de ello estaba Kepler, quien también era un ferviente defensor de sus ideas y, sin embargo, era mucho menos agresivo en sus propias exposiciones; por lo contrario, era ingenioso, reflexivo, con un gran talante intelectual y muy paciente respecto al impacto de su trabajo, virtudes muy valiosas si se quería contar con el apoyo de una comunidad de seres pensantes. Tanto Kepler como yo éramos copernicanos y, después de 1595,<sup>112</sup> estábamos listos para romper con las tradiciones cuando nuestro trabajo, el mío en el área de la observación astronómica, y el de Kepler en la mecánica de las órbitas y su geometría, nos condujo a nuevas conclusiones.<sup>113</sup>

Yo estaba ansioso de conocer las opiniones de Kepler respecto de los descubrimientos publicados en el *Sidereus Nuncius*. Como es comprensible, yo esperaba la aprobación inmediata y el reconocimiento de las maravillas por mí descubiertas, pero al mismo tiempo temía su crítica o algunas objeciones de fondo. En lo que fue su respuesta pública, la *Dissertatio...*, por lo general los comentarios a mi trabajo fueron favorables, pero no perdió la oportunidad, a pesar de mostrarse reservado en sus opiniones, de puntualizar orgullosamente el hecho de que su maestro Mästlin había tratado el asunto del brillo terrestre unos veinte años antes. De igual manera citó la idea de Bruno de que cada estrella fija tenía planetas girando alrededor de éste, de manera análoga a como lo hacían los satélites de Júpiter, tal y como lo describí en el *Sidereus Nuncius*.

---

<sup>112</sup> Según Stillman Drake, Galileo parecía haber abrazado el copernicanismo desde 1590, aproximadamente, aunque contemplando a los movimientos de la tierra sólo como hipótesis matemática. Según esto, para 1591 Galileo habría aceptado la rotación de la tierra, y para 1595, con motivo de su ingeniosa, aunque errónea, explicación de las mareas a partir de los movimientos de la tierra (Drake, 1983, pp. 174-178), el de traslación alrededor del sol. En 1597, en una carta a Kepler, le confesaba haber abrazado el copernicanismo desde varios años atrás. (Drake, 1987, pp. 192-193).

<sup>113</sup> Boorstin, Daniel J., 1983, *The Discoverers*, p. 301.

La cuestión de los cuerpos jovianos le resultó fascinante ya que inclusive elaboró algunas especulaciones cósmicas, astrológicas y hasta geométricas. Con cierto sarcasmo Kepler argumentaba que era probable que Júpiter estuviese habitado, ya que uno debía asumir que sus cuatro satélites jugaban el mismo papel que nuestra luna terrestre. Por mi parte, yo pretendía marcar una clara diferencia entre ciencia y religión, y física y matemáticas, aunque respecto de ésta última buscaba la manera de que se integrara bajo una nueva perspectiva epistemológica que aún no lograba conformar claramente. Toda invención es un parto, y éste, ciertamente, además de accidentado no parecía tener muy claro la forma y esencia del ente que vería la luz en ese siglo XVII: la llamada ciencia moderna.<sup>114</sup>

---

<sup>114</sup> Una de las razones por las que la obra de Copérnico (*De Revolutionibus Orbium Coelestium*, 1543) tuvo una gran influencia y una mínima oposición inicial, fue que los argumentos fueron expuestos primariamente como proposiciones matemáticas. Ya fuese la intención de Copérnico o no, el prefacio de Osiander añadido al libro, implicaba que las ideas de Copérnico eran herramientas matemáticas, orientadas a simplificar cálculos sin hacer una clara afirmación acerca de la realidad física. El Cardenal Roberto Bellarmino citaría este prefacio unos setenta años después en una carta dirigida a los seguidores de Galileo para ilustrar el punto de vista de la Iglesia sobre la manera correcta de discutir el copernicanismo.

## **NO SON POCOS, A QUIENES NO LES ES POSIBLE NO TOLERAR QUE LA TIERRA NO SEA INMÓVIL. Y SAN AGUSTÍN VIENE AL RESCATE.**

Pero mientras esto sucedía había que seguir con el esfuerzo de darle forma y contenido, no porque se tuviera plena conciencia de cuál sería el puerto hacia el que me dirigía, pero sí me sentía como el viajero que sabe que se conduce en la ruta correcta. Por lo pronto no me quedaba duda de que la publicación del *Sidereus Nuncius* había asestado un duro golpe a la hipótesis aristotélica, ya que una señal a favor de la inmovilidad de la tierra era la dificultad de pensar que un objeto como la luna pudiese orbitar alrededor de la tierra de otra forma que no fuese la tierra el centro del universo, porque de no ser así, ¿por qué la luna habría de seguir a la tierra girando en torno a ella? y, pregunta aún más difícil, ¿cómo es que la luna sigue a la tierra? o, pregunta igualmente válida en ese entonces, ¿cómo es que la tierra arrastraba a la luna? Recuerden que la idea de atracción entre cuerpos como mecanismo que explica los movimientos planetarios debía esperar todavía setenta y siete años para ser leída en los textos newtonianos.

Sin embargo, mi realidad era la de 1610, y en ese entonces uno de los más importantes argumentos en contra de la idea de la tierra moviéndose alrededor del sol era que, si así fuera, ésta dejaría rápidamente atrás a su luna. La idea de la luna orbitando la tierra mientras la tierra viaja a gran velocidad alrededor del sol parecía completamente imposible para aquéllos versados en la física aristotélica. Pero aquí estaba Júpiter, del cual todo el mundo admitía que rotaba alrededor de algo, ya fuese el sol o la tierra, y sus satélites seguían junto a él, y yo digo – colocándome en esa primavera de 1610- que ahora tenemos no sólo un planeta girando alrededor de otro, sino que nuestros ojos, colocados detrás del *cannocchiale*, nos muestran cuatro estrellas que giran alrededor de Júpiter, igual que la luna lo hace alrededor de la tierra y que todos juntos trazan la gran revolución alrededor del sol en el espacio de doce años.<sup>115</sup>

---

<sup>115</sup> Galileo Galilei en Rowland, 2003, *Galileo's Mistake*, p. 94.

Ahora, tanto en la corte florentina como en varios círculos de eruditos, el ambiente estaba en su punto de ebullición, unos objetando y otros defendiendo unas y otras teorías en busca de la verdad y la credibilidad. Copérnico, y yo como uno de sus más fervientes admiradores, éramos cuestionados y prejuiciados por la intolerancia. Se me atacaba afirmando que yo sostenía en mis trabajos cosas que iban en contra de las Sagradas Escrituras. Mi experiencia al mantenerme en los ambientes cortesanos y académicos me había mostrado que en los asuntos de la teología había que ser reservado y discreto si no se era parte de los que por su formación eclesiástica eran considerados como expertos en dichos temas. Por lo general, en mi vida el hábito de la arrogancia solía imponerse, y con una impertinencia poco o mal calculada quise arriesgarme en este terreno, escribiendo y enviando, sin publicar, primero una carta a Castelli que por las malas prácticas y prejuicios de algunos de mis más fervientes opositores llegó a manos del *Index Librorum Prohibitorum* con las consabidas acusaciones en contra mía de interpretar sin autoridad la Biblia. Pero a pesar de sus esfuerzos y para mi ventura, de lo cual llegué a alegrarme, el asunto no prosperó ya que como el documento no era una publicación formal, resultó no corresponder a la jurisdicción del *Index*.

Después de este hecho, para enfatizar mis argumentos, y confiando en que mi prestigio en ascenso me permitía ciertas libertades, escribí nuevamente. Pero en esta ocasión lo que preparé fue una larga y sugerente carta a la Gran Duquesa Cristina, madre de Cósimo. En este largo documento doy explicación y justifico mis descubrimientos haciendo alusiones a las afirmaciones de los autores cuyos textos formaban parte de las Sagradas Escrituras y que tocaban asuntos relacionados con la astronomía y los cuerpos celestes. En mi defensa invoco las palabras de Santo Tomás de Aquino y de San Agustín: “Si ocurriera que la autoridad de las Sagradas Escrituras se mostrara en oposición con una razón manifiesta y segura, ello significaría que quien interpreta la Escritura no la comprende de manera conveniente”.

Entonces, ¿quién podría tener la pretensión de poner límite al ingenio humano? No habría que inquietarse por los problemas naturales que durante miles de años

han sido objeto de controversias entre los mayores filósofos, problemas tales como la estabilidad del sol y la movilidad de la tierra. Pero ambas cuestiones se encuentran en Aristarco de Samos y en otros más. En los escritos que se publicaron después de mi descubrimiento de los astros medicos se adujeron contra su existencia numerosos pasajes de la Escritura, y ahora que esos mismos astros han sido vistos por todos me gustaría saber a qué nueva interpretación recurren quienes me contradicen, argumentando que la teología es la reina de todas las ciencias y que de ningún modo debe ella rebajarse a contender con las proposiciones emanadas de otras ciencias inferiores.

Pero si la teología es la reina es porque sus preceptos utilizan medios más sublimes. Pero sería tanto como pretender que la imaginación y la voluntad puedan convencer de lo contrario que la inteligencia construye o comprende. Parecería evidente que no se pueden cambiar las conclusiones demostradas referentes a las cosas de la naturaleza, pero ¿qué decir de las del cielo? En cuestión de una opinión probable, de una conjetura verosímil –y aquí estaba lo sustancial de mi estrategia, a saber, trasladar las afirmaciones que se sustentan en la autoridad al ámbito de lo probable, y por lo tanto de lo discutible y modificable- pero no de una ciencia segura y demostrada, puede afirmarse que las estrellas son animadas. Pero hay otras proposiciones cuya –a la postre- indudable certeza puede probarse mediante prolongadas observaciones y demostraciones necesarias, tales como si la tierra y el sol se mueven o si la tierra es o no esférica. Cuando el discurso humano no permite acceder a una ciencia segura, sino que sólo proporciona una opinión y una creencia, corresponde atenerse a las Escrituras ya que dos verdades no pueden contradecirse nunca.<sup>116</sup>

Cuando de conclusiones oscuras se trata, San Agustín se muestra reservado, ya que las conclusiones no pueden obtenerse por medios humanos. En cuestiones de la naturaleza y que no son de fe, es necesario que se averigüe si están demostradas de manera indudable o sobre la base de experiencias o si de ellas se tiene un conocimiento y demostración semejantes. Por ello conviene buscar, con

---

<sup>116</sup> Gingerich, Owen, 2002, *The Copernican Revolution*, pp. 102-103.

ayuda de la verdad demostrada, el sentido seguro de la Escritura y no forzar la naturaleza y negar la experiencia y las demostraciones necesarias. Después de todo, mi sentir es que la Biblia nos enseña no cómo va el cielo, sino cómo se va al cielo.<sup>117</sup>

Mi alejamiento de la ortodoxia, motivado por mis experiencias con el problema del movimiento y las observaciones con el telescopio, había minado los argumentos de Ptolomeo y de Aristóteles y revelado consecuencias que permitían comprender numerosos efectos naturales que de otra forma no se sabría cómo explicar. Mis detractores esgrimían la idea de que mis proposiciones iban en contra de las Sagradas Escrituras y eran, por consiguiente, heréticas, y terciaban conclusiones puramente naturales y que no eran de fe, a sabiendas de que algún pasaje de las Escrituras podía ser interpretado de diversas maneras. Un principio que yo defendía era que no debía condenarse un libro sin siquiera leerlo y sin comprenderlo. En el *Sidereus Nuncius* no se tratan cuestiones de fe ni aquellas que puedan afectar la religión, ya que se atiene a conclusiones naturales que atañen a los movimientos celestes, y que están fundadas en demostraciones astronómicas y geométricas que proceden de cuestiones racionales y de minuciosas observaciones. Quienes condenaban la teoría de la movilidad de la tierra y la estabilidad del sol lo hacían apoyándose en que en las Sagradas Escrituras se leía que la tierra se encuentra inmóvil y que el sol se mueve. Y bien cierto era que abundaban los pasajes de donde mis adversarios podrían sacar proyectiles para arrojarlos en mi contra. ¿Cómo convencer a la gente de la inmovilidad del sol si en el libro de Eclesiastés dice que “el sol se levanta y el sol se pone, y luego se apresura hacia donde volverá a salir”<sup>118</sup> y a esto se suma el Salmo 18 que describe cómo el Creador ha colocado “...una tienda para el sol, que avanza como el futuro esposo desde su cámara nupcial y, a la manera de un

---

<sup>117</sup> La idea de que la Biblia enseña “come si vadia al cielo, non come vadia il cielo” que se dice fue escuchada por Galileo al ser verbalizada por “una persona en una posición eminente” parece apuntar al Cardenal Cesare Baronio. Nota 57 de Lerner, Michael Pierre, “*The Heliocentric Heresy*” en *The Church and Galileo*. ed. por E. Mc Mullin (2005), p. 34.

<sup>118</sup> Eccl. 1:5.

gigante, jubiloso recorre su camino...”<sup>119</sup> Y por si esto no bastara ahí estaba el multicitado pasaje en que Josué ordena en presencia de sus tropas que hasta el momento destrozaban al enemigo: “Permanece quieto, oh! sol, sobre Gabaon y oh! luna, sobre el valle de Aialon! Y el sol se mantuvo inmóvil, e igual la luna, mientras la nación tomaba venganza sobre sus enemigos”<sup>120</sup> Josué no tenía dudas respecto de que su Dios acudiría en su ayuda una vez más, ya habiéndolos apoyado con una granizada que mató más amoritas que los israelíes con sus espadas. Obviamente, si el sol estuviera quieto en el centro del universo sería absurdo que Josué le ordenara detenerse. ¿De qué otra manera podrían interpretarse estos pasajes y con ello salvar los principios sostenidos en el *De Revolutionibus* copernicano?<sup>121</sup>

Tal posición no era inocente de mi parte. Así lo creía y la razón de mis observaciones me parecía aportar las pruebas necesarias para determinar irrefutablemente que Copérnico estaba en lo correcto, envalentado por lo que me había transmitido mi viejo amigo y discípulo Benedetto Castelli respecto de un debate que sobre este punto había sostenido –y salido triunfante- con el doctor Cósimo Boscaglia ante la presencia del Gran Duque Cósimo II y su madre la Duquesa Cristina. Esto sucedía en 1613 y me sugirió la idea de escribir una amplia y detallada carta a la Duquesa para explicarle, con lenguaje llano y directo y en italiano, mis argumentos respecto de los astros y las líneas de razonamiento que me llevaron a sostener tales aseveraciones que a fin de cuentas se convertían en argumentos a favor del sistema heliocéntrico, pero establecía mi posición respecto de las dos verdades de las que se hablaba: la científica y la teológica. En la carta a la Duquesa mi posición era muy clara: la verdad es una e indivisible.

---

<sup>119</sup> Salmo 18:6-7.

<sup>120</sup> Josué 10:12-13.

<sup>121</sup> La posición de Galileo al respecto era que al discutir los problemas naturales no se debería partir de la autoridad acordada a los pasajes de las Escrituras, sino de la experiencia de los sentidos y de las demostraciones necesarias, porque la naturaleza y las Sagradas Escrituras tienen su origen, ambas, en el Verbo Divino. Por ello los efectos naturales y la experiencia de los sentidos no deben, de ningún modo, ser puestos en duda ni condenados en nombre de los pasajes bíblicos. Galileo Galilei, Académico Linceo, *Carta a la Señora Cristina de Lorena, Gran Duquesa de Toscana*.

## **OIDOS SORDOS A ARGUMENTOS NECIOS, PERO NO POR MUCHO TIEMPO.**

De paso aprovechaba para hacer notar mi desprecio por esos espíritus inferiores que despojados de argumentos de peso en el ámbito de la filosofía natural corrían desamparados a cobijarse bajo el manto de la teología:

“No consideraré a mis actuales oponentes más de lo que lo he hecho con aquéllos que antes me han contradicho y de los que siempre me burlo estando seguro del eventual resultado, ya que en sus nuevas calumnias y persecuciones percibo que no cesan de tratar de probar que tienen más conocimientos que yo, un reclamo al que yo escasamente contiendo, pero van más allá imputándome crímenes más aberrantes que la muerte misma”.<sup>122</sup>

Pero como dije antes, la arrogancia me impulsó a una impertinencia mal calculada y los resultados de mi insolencia dieron lugar a una seria y peligrosa acusación a mi persona por tratar de interpretar la Biblia trasgrediendo la frontera de un terreno exclusivo de los doctos de la Iglesia.<sup>123</sup> El primer aviso de consideración había surgido con las acusaciones de Ludovico delle Colombe al señalar que el *Sidereus Nuncius* contradecía a la Biblia, pero me pareció un adversario de poca monta y por ende no valía la pena discutir con él. Pero luego vino el dominico Tommasso Cassini, quien en su sermón dominical del cuarto domingo previo al Advenimiento<sup>124</sup> lanzó sus dardos contra mí y contra quienes, igual que yo nos adheríamos al canon copernicano. Y por si esto no bastara extendía su ataque hasta incluir entre sus objetivos a los matemáticos, por ser ellos practicantes de artes diabólicas y como tales merecedores de ser expulsados de los estados italianos. ¿Qué pasaba en ese entonces por la cabeza del dominico para que desde el púlpito de Santa Maria Novella prefiriera proferir diatribas contra mi persona en lugar de festejar la casi inmediata celebración de la Navidad? ¿Por qué en lugar de llenar de amor y paz los corazones de sus feligreses, urgía a sus mentes a condenar las malas artes de las matemáticas? Después de todo, me

---

<sup>122</sup> Galileo Galilei. 1613, *Carta a la Señora Cristina, Gran Duquesa de Toscana*.

<sup>123</sup> Naess, 2005, *Galileo Galilei. When the World...*, pp. 88-91.

preguntaba entonces, ¿qué podrían opinar los florentinos que solían acudir a la iglesia en esta temporada sobre las relaciones de las matemáticas con la verdad, y con su uso en la descripción del mundo?

El hecho de que poco después Luigi Maraffi, uno de los principales dignatarios de la orden de los dominicos, se hubiera disculpado formalmente<sup>125</sup> por los exabruptos retóricos de su compañero, no me dejó completamente satisfecho<sup>126</sup> y por ello decidí consultar a mi viejo amigo Federico Cesi. Lo que se pensara en Roma sobre estos asuntos sería el mejor indicador de cómo proceder. La respuesta de Cesi me dejó pasmado: Bellarmino, el miembro más influyente de la Congregación del Índice, pensaba que era una herejía sostener que la tierra giraba en torno del sol pues contravenía varios pasajes bíblicos.<sup>127</sup>

Que estos asuntos empezaban a cobrar importancia en los medios intelectuales y religiosos se podía constatar en las tomas de posición que por escrito comenzaban a aparecer. Recuerdo de entre ellos la valentía de Tommaso Campanelli y de Paolo Antonio Foscarini. El primero remitía a pensadores de la talla de Pitágoras, Orígenes y el mismo San Agustín, guía del cristianismo en su etapa de consolidación doctrinaria de los años oscuros de nuestra civilización<sup>128</sup> Más tarde, y cuando los vientos no soplaban a mi favor, se atrevió a escribir su *Apología pro Galileo*, cuando él mismo estaba detenido por el tribunal de la Inquisición.<sup>129</sup> Poco antes, el año anterior, el respetado teólogo carmelita al que ya

---

<sup>124</sup> Según el calendario religioso el período de Advencimiento comprendía los cuatro últimos domingos previos a la Navidad.

<sup>125</sup> Carta de Maraffi a Galileo del 10 de enero de 1615. Opere 12:127.

<sup>126</sup> Shea, William, *Galileo and the Church*, en Lindberg, God and Nature (1986).

<sup>127</sup> En su carta del 12 de enero de 1615 Cesi le dice que “en lo que se refiere a la opinión de Copérnico, el mismo Bellarmino –que es uno de los dirigentes de la Congregación que se ocupa de estos asuntos- me dijo que la consideraba una herejía, y que el movimiento de la tierra sin duda iba en contra de las Escrituras; puede verlo usted mismo. Siempre he temido que si [la opinión de] Copérnico fuera discutida en la Congregación del Índice, se vería sujeta a una prohibición” *Opere* 12:129.

<sup>128</sup> Entre los siglos VI y XII, los primeros siglos de la Edad Media, la base filosófica del cristianismo descansó en el pensamiento de San Agustín, y en gran medida ésta fue difundida por la orden de San Benito, de la que se decía que se encargó de educar a Europa durante las “Épocas oscuras” (Dark Ages en inglés). Lerner, Michael–Pierre. “The Heliocentric ‘Heresy’. From Suspicion to Condemnation”. en *The Church and Galileo*, ed. por E. Mc Mullin (2005), p.22.

<sup>129</sup> La *Apología pro Galileo*, aunque escrita a principios de 1616 a petición del Cardenal Bonifacio Caetani, sólo fue publicada hasta 1622 en Frankfurt.

me referí, había publicado un pequeño tratado en el que concordaba conmigo en que había compatibilidad entre lo que decía la Biblia y lo que expresaba Copérnico a través de su renovación de la astronomía antigua. La reacción oficial contra ambos, como ustedes lo saben pues es parte de la historia, fue desfavorable. Es posible que en el ambiente romano todavía gravitara la opinión de Clavius, muerto apenas tres años antes, y que quedara expresada en los comentarios hechos a la enésima reedición de la *Sphaera*, escrita por Juan de Sacrobosco más de cuatro siglos atrás, y a pesar de ello todavía el texto en el que uno aprendía los rudimentos de la astronomía matemática.<sup>130</sup>

---

<sup>130</sup> Al referirse a la hipótesis heliocéntrica, Clavius escribió en la primera edición de su *In Sphaeram Ioannis de Sacrobosco Commentarius* (Roma, 1570) “Concluimos entonces, que de acuerdo con la doctrina común a los astrónomos y los filósofos, que la tierra carece de cualquier movimiento local, sea rectilíneo o circular, y que los cielos giran continuamente alrededor de ella... Las Santas Escrituras también favorecen esta doctrina, afirmando en gran número de sitios que la tierra se mantiene estacionaria. También ofrece evidencia de que el sol y otros cuerpos celestes están en movimiento...” Y estas líneas vienen acompañadas de varios pasajes, entre ellos los Salmos 103 y 18, Eclesiastés 1, etc. Citado en “*Le ragioni del geocentrismo nel Collegio Romano*” (1562-1612), de Corrado Dollo, capítulo de “*La Diffusione del Copernicaneismo in Italia*”, 1543-1610, ed. de Massimo Bucciatini et. al (1997) pp. 99-167.

## **EL PRIMER ENFRENTAMIENTO CON LA INQUISICIÓN.**

Estando así las cosas, con la sombra de Clavius oscureciendo mi futuro, y la figura de Bellarmino obstruyendo el camino para la aceptación de mi tesis sobre los movimientos de la tierra, sucedió lo más temible. La discusión sobre el copernicanismo llegó hasta el Santo Oficio, lo cual en principio no me causó gran sobresalto pues albergaba la idea o esperanza de que el escándalo producido por mis descubrimientos, y la interpretación que hice de ellos, y la manera en que estaban publicados, acabase de una buena vez. Para contar con más elementos el Santo Oficio convocó a un grupo de inquisidores, todos ellos poseedores de una autoridad inspirada por la divinidad, aunque en ninguno de ellos por el conocimiento de la astronomía. Lo primero al parecer les confería la autoridad para evaluar dos afirmaciones contrarias y poner fin a tanta discusión: o la tierra es el centro del universo, y por lo tanto permanece inmóvil, o bien la tierra no es el centro del mundo y no está fija y se mueve tanto alrededor del sol como con un movimiento diurno.

La visión de los inquisidores, en este caso Dominicos y Jesuitas, se limitaba a los asuntos meramente teológicos, y tenían poco o nulo conocimiento de la astronomía, pero aún así se constituyeron en los concluyentes mediadores entre la ciencia y la religión, y conformaron sus respuestas acordando, irremediable y contundentemente, que ambas afirmaciones, filosóficamente hablando, eran un absurdo y una herejía en contradicción con el sentido de las Sagradas Escrituras.

Está de más adivinar la suerte de este pobre genio de cincuenta y dos años. El 19 de febrero de 1616 le fueron entregadas a los teólogos consultores del Santo Oficio las dos proposiciones que englobaban el supuesto alejamiento por mi parte de la doctrina astronómica ortodoxa. Al día siguiente presentaron su informe ante el Santo Oficio y al Papa, y como resultado de ello se decidió que el Papa instruyera al Cardenal Bellarmino para que me llamara y me advirtiera que debía abandonar las opiniones que apuntalaban al sistema copernicano.

Así lo hizo Bellarmino y, muy a mi pesar, acepté seguir sus sugerencias. Lo que no supe entonces, pero ahora sí, es que la situación era más seria de lo que me pareció, pues las instrucciones del Papa incluían un agregado: si no me sometía al ordenamiento de abandonar la defensa de la doctrina copernicana, entonces el Padre Comisario, en este caso el perverso Padre Michelangelo Segizzi de Lodi, debería extender por escrito un mandato legal, ante la presencia de testigos y un notario, para que me abstuviera por completo de enseñar o defender o aún discutir dicha doctrina, y que en caso de no hacerlo sería enviado a prisión.<sup>131</sup>

Y así fue como en la residencia de Bellarmino fui notificado del resultado de la evaluación y de la decisión de la Inquisición: se me prohibía, bajo circunstancia alguna, sostener que el sol está fijo o que la tierra se mueve alrededor de él; que el sistema copernicano no debía ser mostrado como una realidad física y se me ordenaba no enseñar, defender o discutir, bajo pena de caer en absoluta desgracia, estas prohibiciones. Y a pesar de mis protestas, -que tuve buen cuidado de mantener para mí y mi conciencia- tuve que aceptar el mandato.<sup>132</sup>

Finalmente con esta disposición y la aceptación del Papa Paulo V, la doctrina copernicana, lectura legal por más de setenta años, y que inicialmente había pasado inadvertida para los canes de la Iglesia,<sup>133</sup> después de ser sometida al juicio de los teólogos del Santo Oficio, fue declarada herética y, lógicamente, el *De Revolutionibus Orbium Coelestium* fue incluido en el Índice de los libros prohibidos por el Vaticano.<sup>134</sup>

En fin, después de tal advertencia no tenía más remedio que callarme la boca, “*mi vien serrata la bocca*” La cuestión había quedado saldada en una carta del

---

<sup>131</sup> Opere 19:321 y Annibale Fantoli, “The Disputed Injunction and its Role in Galileo’s Trial” en Mc Mullin, *The Church and Galileo*, 2005, p.118.

<sup>132</sup> La idea de que la tierra era el centro del universo se acomodaba bien con el hecho de que Dios había creado este lugar para el hombre, y poner en duda la inmovilidad de la tierra significaba combatir a la Iglesia en uno de sus más importantes dogmas. Naess, Atle, “*Galileo Galilei. When the World Stood Still*”, 2005, pp. 99-102.

<sup>133</sup> A los dominicos, la orden encargada del Santo Oficio, también se les llamaba Dominicanes por el celo que ponían en salvaguardar la doctrina de la Iglesia.

<sup>134</sup> No fue sino hasta 1757, por la acción del Papa Benedicto XIV, que la doctrina heliocéntrica fue aceptada en colegios católicos. En 1820 el *De Revolutionibus* de Copérnico fue removido del Índice. Gingerich, Owen, *The Copernican Revolution*, 2002, pp. 103-104.

Cardenal Bellarmino al fraile carmelita Paolo Antonio Foscarini, en la cual estaba expuesta con dureza la posición oficial de la Iglesia: “el astrónomo podrá decir aquello que quiera desde el momento en que se trate de hacer cálculos matemáticos, pero absolutamente no podrá contravenir la Verdad la cual es concordante con la metafísica aristotélica”.

Por mi parte yo me quedaba con una cierta tranquilidad, sobre todo por el hecho de saber que mi gran amigo Mafeo Barberini había actuado tras bambalinas para asegurar que el Santo Oficio no me tratara con rudeza. Esta tranquilidad se fortaleció gracias a una amabilísima carta o certificado que me envió el propio Bellarmino en mayo de ese mismo año con el fin de detener los rumores que corrían en el sentido de que me había visto obligado a abjurar de mis convicciones copernicanas. En dicha carta se manifiesta que ni había abjurado de alguna opinión, ni había recibido castigo alguno con motivo de mi comparecencia en Roma.<sup>135</sup>

Como ven ustedes, la doctrina heliocéntrica resultó a fin de cuentas cosa peligrosa, y la censura impuso su carga sobre la propuesta de Copérnico y sobre el instrumento que venía a confirmar o apoyar su contenido, es decir, sobre mi *cannocchiale*, mismo que por un tiempo sólo utilicé para fines académicos. Callarme la boca era una cosa, pero como se vio más adelante, arrancarme la pluma era otra muy distinta.

En 1621, y como resultado de una salud muy endeble desde su juventud, muere Cósimo II, dejando a su hijo Ferdinando II bajo la regencia de Maria Magdalena y

---

<sup>135</sup> El certificado al que se refiere Galileo testimonia que: “Nos, Roberto Cardenal Bellarmino, he escuchado que el Signor Galileo Galilei ha sido difamado o se ha alegado que abjuró ante nosotros y que se le asignó una penitencia absolutoria. Habiendo sido puesto bajo investigación acerca de la verdad que incide sobre este asunto informamos que el susodicho Galileo no ha abjurado ni ante nosotros ni ante otros aquí en Roma,..., ni ha recibido castigos o penitencias... Sólo ha sido notificado de la declaración hecha por el Santo Padre y publicada por la Sagrada Congregación del Índice, cuyo contenido afirma que la doctrina atribuida a Copérnico (que la tierra se mueve alrededor del sol y que el sol permanece en el centro del universo sin moverse de este a oeste) es contraria a las Sagradas Escrituras, y por consiguiente no puede ser ni defendida ni sostenida. Como testimonio de lo anterior hemos escrito y firmado esto con nuestras propias manos en el día 26 de marzo de 1616”. *Opere* 19:348. Citado en Annibale Fantoli “The Disputed Injunction and its Role in Galileo’s Trial” en *The Church and Galileo*, 2005, p.119.

de la Duquesa Cristina. Como mi permanencia en la corte estaba en entredicho, y en mí ya era costumbre dirigirme a los príncipes con elocuentes dedicatorias, Ferdinando no fue la excepción. Después del juicio que acabo de relatar renté una pequeña casa en las afueras de Florencia, en Pian de Guillari, cerca de Arcetri, por la suma de treinta y cinco *scudi* al año, que llevaba el nombre de Villa de Gioiello. La idea era vivir cerca del convento de San Matteo, donde residían mis hijas<sup>136</sup> y una vez ahí empecé a trabajar en mi *studiolo* en una obra que consideré sería mi opus magnum.

---

<sup>136</sup> Sobre su relación con su descendencia, y en particular con su hija mayor, Suor María Celeste – Virginia antes de tomar los hábitos en octubre de 1616- Dava Sobel ha escrito una espléndida memoria: *Galileo's Daughter*. Además de seguir la vida de la devota hija, traza un lienzo donde funde la biografía con la historia de las vicisitudes del Galileo científico y del Galileo cortesano.

## UN MÉNAGE À TROIS: EL SANTO OFICIO, MI DIÁLOGO Y YO.

Y pasaron los años y mi texto adquiriría sustancia y forma. La obra contendría un diálogo entre Sagredo, Salviati y Simplicio, reunidos para discutir sobre los dos grandes sistemas del mundo, Simplicio defendiendo el ptolemaico, Salviati el copernicano y Sagredo como mediador entre ambos. De esta forma yo no emitía juicio alguno ni opinaba al respecto, ya fuese para sostener o defender una u otra teoría: Simplicio, Sagredo y Salviati lo harían por mí. Durante años preparé la obra que finalmente llevaría por título "*Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*", misma que fue publicada el 21 de febrero de 1632.

Por supuesto, surgieron el escándalo, las objeciones y la irritación de mis opositores, quienes vieron en este acto una oportunidad más para mi descrédito. Durante el mes de septiembre recibí la visita del inquisidor de Florencia que me informaría que la Inquisición había iniciado, una vez más, un proceso en contra mía, y que venía a entregarme la orden de que debía presentarme ante el Santo Oficio antes de que finalizara octubre. Realmente mi sorpresa no tuvo límite al darme cuenta de que todo era a causa de mi último libro, el *Diálogo*. En unos cuantos días una comisión ordenada por el nuevo Papa, Urbano VIII, había concluido que el libro y el autor debían ser llevados ante el Santo Oficio para su investigación. Atónito me preguntaba qué había sucedido con mi viejo amigo y admirador que antes de adoptar el nombre de Urbano VIII había respondido al de Maffeo Barberini, el cardenal que entregado al abrazo de Érato había escrito una pieza política, la *Adulatio perniciosa*, como alabanza a mis descubrimientos de objetos celestes y de las manchas solares,<sup>137</sup> y que había estado al frente de quienes en 1616 me habían apoyado en mi breve encuentro con el Santo Oficio a resultas de los balbuceos de ignorantes como Tommasso Caccini y el Padre

---

<sup>137</sup> En la carta que acompañaba el poema que Barberini escribió e hizo llegar a Galileo en 1619, aparece esta dedicatoria: "El respeto que siempre me ha merecido su persona y las virtudes que posee han guiado la forma de la composición que acompaña a la presente. Lo saludo con todo mi corazón con la esperanza de que Nuestro Señor le conceda la felicidad", y la firma como usualmente lo hacía el dirigirse a Galileo: *come fratello*. Citado en Naess, Atle, *Galileo Galilei. When the World Stood Still*, 2005, p.110.

Niccolò Lorini, quien mostraba su estulticia al referirse al autor del *De Revolutionibus* como “Ipernicus o cualquiera que sea su nombre”.

Al momento de recibir el emplazamiento del Santo Oficio para presentarme en Roma “casi de inmediato”, yo estaba muy enfermo y muy anciano. A mis sesenta y ocho años tenía dificultad para dormir, sufría de fiebres y el reumatismo no me dejaba mover libremente. Además la doble hernia que por entonces padecía me hacía muy difícil desplazarme.<sup>138</sup> Pedí, sin muchas esperanzas, se aplazara mi presentación en Roma a causa de mis muchas enfermedades. Los inquisidores tuvieron a bien posponer durante un tiempo la visita, hasta que por fin ordenaron que si yo no iba por mi propia voluntad me harían llevar aunque fuera encadenado. Ante esta sutil invitación no pude menos que aceptar y presentarme ante el Santo Oficio en cuanto tuve la facultad de ponerme en pie, lo cual ocurrió en pleno invierno de 1633. Atravesar las casi trescientas millas que separan Roma de Florencia me tomó veintitrés días, pero el 13 de febrero de ese año del Señor de 1633 llegué a la embajada de la Toscana en Roma.

Para ese entonces yo tenía una reputación y un buen nombre que cuidar, y mi posición bien ganada a lo largo de los años me daba cierta ventaja ante cualquiera de los miembros de la Inquisición que quisieran cuestionar las razones de mis supuestos científicos. Se me acusaba de haber desobedecido la estricta orden de no sostener ni enseñar la doctrina heliocéntrica y argumentaban que en mi libro *Diálogo sobre los dos sistemas máximos* yo defendía a Copérnico e iba en contra de la verdad absoluta establecida en las Sagradas Escrituras, que sostenía una teoría expresamente prohibida y que esto era cosa seria: nada menos que una herejía. Pero supuse que la experiencia de mis años me proporcionaría la habilidad para contestar a semejante acusación.

Mi réplica consistiría en sostener que tales enseñanzas no eran otra cosa que ejercicios intelectuales y que realmente la propuesta era un repudio a la teoría prohibida. Pero mis testimonios no fueron suficientemente convincentes. Según los doctos inquisidores, mi trabajo de más de quince años, consistía casi en un

proceso de rebelión y actividad herética continua. En junio de 1633 la sentencia fue promulgada: el libro "*Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*" quedaba prohibido y yo debía, por desobediente y hereje, permanecer en prisión, para no tratar, ni en palabras ni por escrito, cuestiones sobre la movilidad de la tierra y la estabilidad del sol.

Pero, ¿dónde estaba la herejía? Sobre la desobediencia, era un hecho que podía entender, pero lo de que fuera un hereje no me parecía claro. Pero las cosas habían quedado en blanco y negro cuando reiteraron que el acto herético había sido transgredir la prohibición hecha como consecuencia del juicio de 1616, y la única solución que vislumbraban era la abjuración. Para salvarme, debía abjurar. Y así lo hice a pesar de mi convicción de haber establecido un método para extraer información, medir cantidades en el contexto de un marco teórico que les confiriera un sentido, establecer una relación entre estos datos y generar nuevos criterios de verdad sobre el universo.

---

<sup>138</sup> Ronan, Colin, 1974, *Galileo*, p. 201.

## ARISTÓTELES ESTÁ HERIDO DE MUERTE Y EL PAPA HACE DE ABOGADO DEL DIABLO.

Permítanme volver hasta un poco antes de que iniciara el juicio en mi contra. ¿Qué estaba ocurriendo en esos tiempos y qué me llevó a abjurar de mis creencias más sentidas sobre el copernicanismo? A la distancia me parece entender lo que pasaba en la mente de quien, en la primera etapa de este encuentro con el Santo Oficio, pudo haberme ahorrado todo esto. Corría el año de 1632 y Bellarmino, ya como Urbano VIII, era un conocido francófilo que había pasado largas temporadas de estudio en París. Pero los acontecimientos políticos recientes lo habían forzado a tomar medidas más enérgicas y decididas para apoyar al Emperador de España en sus reclamos contra los franceses. Eran dos estados, ambos católicos, pero en conflicto. Y el pecado de los franceses radicaba en los apoyos que daba el Cardenal Richelieu a los estados protestantes del norte de Alemania y al rey de Suecia para proseguir con sus guerras en contra de las facciones católicas que controlaban las regiones septentrionales del Sacro Imperio Romano. Recuérdese que se vivía entonces la Guerra de los Treinta Años, y para los católicos era imperdonable que Francia apoyara a las ciudades de la Liga Hanseática, y a los daneses, suecos e ingleses, en sus esfuerzos por expandir su credo y dominio hacia estados católicos europeos. Enfrentado a este problema de geopolítica, a ciertos escándalos derivados del nepotismo papal y de su enriquecimiento acelerado,<sup>139</sup> y a las dudas que en su entorno se generaban acerca de su voluntad para defender la fe católica, posiblemente Urbano VIII se vio obligado a actuar, protegiendo los intereses de la fe, en contra de su estimado amigo, el que por desgracia no era otro que mi atribulada persona. En este caso el Papa había elegido sacrificar al otrora admirado científico en aras de un ideal superior que encontraba expresión en los terrenos de la religión, la justicia y la paz

---

<sup>139</sup> Una medida de las dimensiones que esta acusación alcanzaba era que al ser electo Papa, Barberini poseía una fortuna personal de 15,000 *scudi*. Cinco años después, y gracias a los favores papales, su hermano presumía poseer 1.5 millones de *scudi*, y el mismo Barberini, bajo su investidura de Urbano VIII, adquirió para su sobrino Taddeo una propiedad valuada en 750,000 *scudi*. Biagioli, *Galileo Courtier*, 1993, p. 315-348.

que traería entre sus feligreses el saber que contaban con un líder dispuesto a llegar hasta las últimas consecuencias en defensa de la cristiandad.

## **ME ACERCO A LA HOGUERA POR DESOBEDIENTE. RESULTA UNA HEREJÍA ESCRIBIR SOBRE EL UNIVERSO.**

Frente a este marco es evidente que al presentarme el 12 de abril de 1633 ante el Comisario General del Santo Oficio –el dominicano Vincenzo Maculano da Firenzuola- y sus ayudantes, no sabía todavía a qué atenerme. Resultó que al principio todo giró en torno de la prohibición que por boca de Bellarmino me fue comunicada en 1616, pero con un elemento sorpresa: un documento, archivado en las oficinas del Santo Oficio, en el que se me prohibía explícitamente “sostener, enseñar, defender, bajo cualquier forma, fuera oral o por escrito”<sup>140</sup> los principios del heliocentrismo. Este documento resultó para mí un golpe terrible pues no tenía conocimiento previo de su existencia. Hasta donde yo recordaba, y tengan ustedes en cuenta que yo era sólo un mortal de sesenta y nueve años al que se preguntaba sobre acontecimientos ocurridos dieciséis años antes, sólo se me había hecho una advertencia para que no sostuviera o defendiera el copernicanismo, y nada se había dicho acerca de que no discutiera, “bajo cualquier forma, oral o por escrito” los principios del heliocentrismo. Dicho de otra forma, según este documento se me prohibía hablar del tema, aunque mis reminiscencias sólo me permitían la percepción de que no debía defenderlo, aunque bien podría haberlo presentado para establecer algún tipo de ejercicio dialéctico o utilizarlo para efectos de cálculos para la fijación de fechas. Por ello, al publicar mis *Diálogos sobre los dos máximos sistemas* estaba incurriendo en una grave violación a la supuesta –y desconocida para mí- admonición.

Mi único recuerdo documental fue presentar la carta de Bellarmino en la que se me señalaba como inocente de supuestas herejías. Mis esperanzas de que después de una severa advertencia la Inquisición me enviara de regreso a Florencia se habían desvanecido. Y pasaron dos semanas y la Inquisición seguía sin convocarme una vez más. Durante ese tiempo supe que Francesco Barberini, sobrino –incómodo se diría ahora- del Papa Urbano VIII, y cabeza de la Comisión que analizaba mi *Diálogo*, estaba ejerciendo presión para que se emitiera el

dictamen de la manera más expedita posible, y también ejerció su influencia para que Maculano –el Comisario General- hablara conmigo. Esto en cierta medida podría ser una buena noticia en medio de tantos infortunios: por mi estimado exalumno Castelli sabía que Maculano albergaba cierta simpatía hacia mi persona, y que era de la opinión de que la Biblia no era el sitio para buscar las verdades acerca de la naturaleza, y que los textos santos deberían utilizarse sólo para indagar acerca de las cuestiones espirituales.

Pero la visión de Maculano no estuvo a la altura de mis expectativas y de manera carente de toda suavidad me informó que una vez que la Inquisición inicia una indagación o examen, difícilmente la termina con una absolución. Así que debía prepararme para que la Comisión especulara acerca de mis motivos, mis intenciones, que hurgara en mis pensamientos y aún en cuestiones sobre las que yo ignoraba que me motivaron, y cuando yo pensara que todo había terminado, los inquisidores se lanzarían otra vez contra mi persona, como el depredador que seguro de su presa se deleita con aterrorizarla antes de acabar con ella. Y con un libro como el mío lo único cierto es que supondrían que en algún rincón de mi alma me propuse contradecir las enseñanzas de la Iglesia o aprovecharme de mi vieja relación con el Papa.

Llegado a esto, mi siguiente paso sería colocarme en la situación del confeso, y de no hacerlo bien sabía yo lo que me esperaba: el confinamiento indefinido, en el mejor de los casos, o la tortura. De una u otra forma yo cedería eventualmente. Así que para qué sufrir. Había una ruta que me evitaría todo este vía crucis: declararme culpable. Podría, a manera de justificación, alegar olvido, falta de entendimiento de lo que se me dijo, aceptar haberme visto reducido por la vanidad y concebir la posibilidad de poder engañar a los guardianes de la fe. Con ello, me tentó Maculano, la Inquisición se daría por satisfecha y, seguramente, no caería sobre mí ninguna pena corporal ni castigo que me impidiera estar pronto de regreso en Florencia y ocuparme de los proyectos que tenía pendientes o, si así lo prefería, dedicarme a gozar de mi fama y ocuparme de estrechar más los lazos

---

<sup>140</sup> Ver nota 135, y Fantoli, 2005, p. 120.

que me unían con mis adoradas hijas que, como ya he dicho, permanecían recluidas como monjas desde muchos años ha en el convento de San Matteo, en las colinas de Florencia,<sup>141</sup> desde donde habían cuidado de mi en la medida de sus posibilidades, sobre todo mi adorada Celeste.

La tentación era muy poderosa, pero ¿estaba yo seguro de querer salvarme a costa de faltar a la verdad? Después de todo siempre había profesado, y así lo había predicado a mis alumnos, el amor a la verdad. Y tan es así que Vincenzo, mi querido hijo, me recordaba, y así lo propalaba por doquier, como alguien que detestaba la mentira, que la consideraba como un vicio abominable, tal vez marcado por el saber matemático que me había hecho apreciar la belleza de la verdad.<sup>142</sup>

Hice el balance de mi situación: no había la más mínima posibilidad de que argumentando mis razones y motivos, los que me aportaba la ciencia, convencería a mis jueces. Después de todo ¿qué sabían ellos de las ciencias de las estrellas y de los pesos que las teorías de los movimientos para cada uno de los planetas y la luna adquirirían frente al juicio del matemático que las utiliza? Yo había mostrado la carta de Bellarmino y no parecía haber tenido mayor efecto, lo cual indicaba que había otras fuerzas en juego, fuerzas sobre las que no tenía ningún control y que, por otra parte, ignoraba. No tenía abogado pues en estos juicios no había sitio para tal figura, ni se me presentarían las evidencias que en mi contra sopesaban los inquisidores. Me enfrentaba a un jurado ignorante de la ciencia pero con todo el poder de un sector de la Iglesia detrás. No me quedaba más que asentir a lo que Maculano sugería: confesar y someterme a la bondad del Santo Oficio.

Así fue que el 30 de abril, frente a mis jueces, expliqué que había leído una vez más los pasajes conflictivos de mi *Diálogo*, el cual no había vuelto a leer durante los últimos tres años, y que de dicho ejercicio entendía que había puesto

---

<sup>141</sup> Al final de sus días Galileo dijo de una de sus hijas, Sor Maria Celeste, que poseía una mente exquisita y que su inteligencia y amoroso apoyo fueron la más grande fuente de fuerza espiritual a lo largo de los ominosos tiempos que siguieron al juicio de 1633. Para un relato de la relación entre Galileo y sus hijas la mejor fuente es Sobel, *Galileo's Daughter* (1999).

<sup>142</sup> Citado en Sobel (1999), p.375.

demasiado énfasis en defender la tesis copernicana, y que al momento de refutarla había utilizado argumentos muy débiles, carentes de efectividad, y que si mi *Diálogo* era leído por alguien ignorante encontraría que aquellos argumentos, que eran falsos, eran expresados con tal convicción que parecían ser los que se consideraban verdaderos. Aceptaba que mi error consistía en haber sucumbido a la ambición y a una suerte de ignorancia pura e inadvertida.

Recuerdo haber abandonado la sala sólo para retornar de inmediato y agregar que solicitaba la oportunidad de llevar a cabo una demostración más amplia y transparente de la constitución real del universo de acuerdo con las doctrinas defendidas por la Iglesia. Para ello podría recurrir a lo dicho al final del *Diálogo*, donde los interlocutores estaban de acuerdo en sostener otras reuniones para discutir cuestiones acerca de la naturaleza.<sup>143</sup>

Ahí estaba mi ofrecimiento. Ciertamente arder sobre una pira no hubiera servido de nada, por dramático y valiente que fuera el acto. Mejor salir de este embrollo y seguir con mi trabajo. Como hombre sabio que era, me daba cuenta de cuándo era mejor retroceder. Lo dicho por mí en el *Diálogo* estaba ahí, y no importaba que fuera prohibido o censurado, estaba en circulación y quienes lo leyeran sabrían aquilatar dónde estaba la verdad, sobre todo esos herejes seguidores de Lutero, Calvino o Swinglio, que no tenían que preocuparse por ningún anatema contra su persona por abrazar el copernicanismo.

El 10 de mayo volví a comparecer, más consternado aún pues al parecer mis jueces no parecían tener en mente llegar a un veredicto favorable a mi persona. “Más muerto que vivo”, me dijo el Embajador Niccolini, que era como yo lucía al regresar a la Embajada de Toscana en Roma. Tal era mi ánimo que en esta ocasión mi defensa tomó otra perspectiva, apelando a que tuvieran piedad de mi

---

<sup>143</sup> Galileo concluía su oferta, como se preserva en los archivos vaticanos, con un compromiso: “Prometo retomar los argumentos utilizados a favor de dicha opinión [la copernicana], que es falsa y ha sido condenada, y refutarlos de la manera más efectiva como bajo la bendición de Dios me lo permita. Ruego a este Santo Tribunal que me ayude a llevar a cabo este buen propósito y que me permita ponerlo en práctica”. Citado en Santillana, *The Crime of Galileo*, p.256.

estado<sup>144</sup> y les pedí que al emitir su veredicto tomaran en cuenta que había quienes se alegrarían si se me trataba con dureza, movidos únicamente por sus rencores y el dolo que los movía el haber sido derrotados en debates académicos en tiempos pasados. Y les pedí que consideraran “mi honor y reputación, ya afectados por las calumnias de quienes me desean lo peor y cuya persistencia en afectar mi buen nombre puede ser inferida de la necesidad de solicitar al Cardenal Bellarmino la atestación que les he presentado”.<sup>145</sup>

Parecía que ahora sí se acabarían mis penurias, aunque sin que yo lo supiera, para esas fechas el Duque de Toscana, el Ferdinando en quien tanto confiaba, había informado a mi Embajador que ya no pagaría por los gastos derivados de la estancia de su matemático y filósofo en Florencia. Mi estrella medicea dejaba de brillar para mí. Sin embargo, y para honra eterna de su persona, el Embajador Niccolini le respondió a Ferdinando que no iba a plantear el asunto a su huésped, yo en este caso, y que prefería echar sobre sus espaldas esa carga. A siglos de este acontecimiento, me congratulo que nuestra época y país hayan sido capaces de producir gente que prestigiara el género humano como lo hizo el Embajador Niccolini, Francesco Niccolini para que lo recuerden quienes ahora me escuchan.

Y cuando esperaba una sentencia casi simbólica los cielos cayeron sobre mi persona, y el 16 de junio, después de que el Papa retornara de su residencia de descanso, se reunió con la Congregación del Santo Oficio y echó por tierra la pretensión de Maculano de obtener para mí la sentencia benévola –y la revisión del *Diálogo*- que me había ofrecido a cambio de una confesión y contrición rápida

---

<sup>144</sup> Por ser posiblemente la parte más conmovedora de la defensa de Galileo cito varias líneas de su deposición del 10 de mayo:

“Por último, me queda rogarles que tomen en consideración mi lastimado estado de salud, al cual me he visto reducido al permanecer, a mis setenta años, durante diez meses en un constante estado de ansiedad y la fatiga de un largo y agitado viaje en la más inclemente estación, a lo cual se agrega la pérdida de una gran parte de los años a los cuales, debido a mis condiciones previas de salud, aspiraba. Estoy convencido y motivado para hacerlo por la fe que albergo en la clemencia y bondad de mis muy Eminentes Señores, mis jueces; con la esperanza de que se sientan satisfechos, en respuesta a mis plegarias, para que reduzcan lo que a su parecer a su sentido de justicia la adición correcta que aún falta a tales sufrimientos que constituyen un castigo adecuado para mis crímenes, tomando en cuenta mi avanzada edad, la cual pongo también a su consideración”.

<sup>145</sup> Santillana, *The Crime of Galileo*, p.260.

de mi parte. Tal vez esto ocurrió como consecuencia del nuevo círculo de admiradores de Urbano VIII, y que en su mayoría eran de talante antiflorentino y sentía una profunda antipatía contra mi persona.

Y también estaba la cuestión de que algunos ligaban la idea del heliocentrismo con un simbolismo hermético oculto, y que de ahí a vincularlo con las herejías de Giordano Bruno era cuestión de sólo un paso. A esto se sumaba la presión que la Guerra de los Treinta Años ejercía sobre Bellarmino por vía de su responsabilidad como guardián de la fe católica. Y además, por mucha admiración que Urbano VIII sintiera por su “fratello”, nunca habíamos compartido la misma idea respecto de los objetivos de la actividad científica. Mientras que Urbano se rehusaba a limitar a su Omnipotente Dios a la consistencia lógica de los argumentos diseñados por el hombre, yo en cambio sostenía que la Naturaleza se ajustaba a su orden Divino, que revela sus patrones o comportamientos a un investigador persistente, y sugería que estos patrones se expresaban, finalmente, bajo los símbolos y la sintaxis del edificio matemático.<sup>146</sup> Para Urbano VIII cualquier fenómeno natural, en tanto que obra de Dios, podría reclamar su propio fundamento, y cada uno de estos por necesidad excedería los límites del intelecto humano, incluido el de una mente tan maravillosa como la mía, o la suya propia, aún siendo Papa.<sup>147</sup>

---

<sup>146</sup> “La filosofía está escrita en ese grandísimo libro que tenemos abierto ante los ojos, quiero decir, el universo, pero no se puede entender si antes no se aprende a entender la lengua, a conocer los caracteres en los que está escrito. Está escrito en lengua matemática y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin los cuales es imposible entender ni una palabra; sin ellos es como girar vanamente en un oscuro laberinto” Galileo Galilei *El Ensayador*, Madrid: Sarpe, 1984, p. 61.

<sup>147</sup> En abril de 1631, Urbano VIII emitió la bula *Inscrutabilis*, en la que defiende la imposibilidad humana para entender las razones y voluntad de Dios. Inicia diciendo: “La altura inescrutable de los juicios de Dios no admite que el intelecto humano, encadenado a la oscura prisión que es el cuerpo, elevándose por encima de las estrellas, presuma con abominable curiosidad de no sólo explorar los arcanos ocultos en la mente divina y desconocidos para los más encumbrados espíritus, y tampoco que, a través de un arrogante y peligroso ejemplo, que los presuma como ya explorados, despreciando a Dios, y con ello perturbar a la humanidad y poner en peligro a los príncipes”. Ver Shank (2005), “Setting the Stage”, p. 77.

## **BAJO AMENAZA DE TORTURA NIEGO Y MALDIGO LO QUE HE CREÍDO Y ESCRITO.**

Así, el 16 de junio de 1633, escuché la sentencia de la Congregación:

“... el susodicho Galileo debe ser interrogado... y bajo la amenaza de tortura... debe abjurar de sus herejías en una asamblea plenaria de la Congregación del Santo Oficio, luego será condenado a prisión por tanto tiempo como le plazca a la Sagrada Congregación, y se le ordena a no ocuparse, bajo ninguna modalidad, en palabras o por escrito, de la movilidad de la tierra y la estabilidad del sol; de otra manera incurrirá en el castigo al relapso. El libro titulado *Diálogo* del Linceo Galileo Galilei queda prohibido. Más aún, para que estas cosas sean conocidas por todos, se ordena que las copias de la sentencia sean enviadas a todos los Nuncios Apostólicos, a todos los Inquisidores,..., y en especial al Inquisidor en Florencia, quien deberá leer la sentencia ante una audiencia integrada por la mayoría de aquellos que profesan el arte matemático.”<sup>148</sup>

Visto desde una perspectiva optimista las cosas las cosas podían haber resultado peor. Mi *Diálogo* estuvo a punto de ser condenado a la hoguera, lo cual a pesar de ser un acto simbólico, adquiriría un peso terrible en la mente de cualquiera que se preciara de ser cristiano, y peor aún, yo habría pasado a ser sujeto de un nuevo juicio, por herejía, en tanto que autor de un libro declarado herético.<sup>149</sup> Pero puesto en esta situación por la sentencia me parecía cruel en demasía, y con la pretensión oculta de humillar al principal protagonista del debate. En este sentido, y después de los ofrecimientos hechos por Maculano de una sentencia benigna a

---

<sup>148</sup> Conin (1974), p.215.

<sup>149</sup> Esto no sucedió gracias a la intervención de Maculano, quien hizo notar a los demás miembros del grupo de diez cardenales inquisidores que se ocupaban del juicio que si tales cargos se levantaban en contra de Galileo, lo mismo debía hacerse en contra de Ciampoli, miembro de la Accademia dei Lincei y que hasta poco antes del juicio de Galileo había desempeñado el cargo de Secretario Papal y Camarlengo Privado, y quien siempre había manifestado, más o menos abiertamente, su simpatía por el copernicanismo. Hay que agregar que también era jesuita y que seguramente habría en el círculo de sus amigos cercanos dentro de la orden, otros más que estarían de acuerdo con el heliocentrismo. Y la misma suerte debería correr Niccolò Riccardi, que con el título de ‘Maestro del Sagrado Palacio’ fungía como censor papal, y que junto con el inquisidor en Florencia había otorgado el *Imprimatur* al *Diálogo* galileano. Todos ellos, en caso de

cambio de una confesión rápida, se hizo patente que los procedimientos y acuerdos tácitos acostumbrados en el funcionamiento del tribunal del Santo Oficio acababan de ser violentados.

En junio 21 acudí una vez más a los recintos de la Inquisición, en esta ocasión para ser sometido a un interrogatorio formal: “¿Cree o no cree en lo expresado por Copérnico?”, me fue planteado. Preparado para esta pregunta respondí firmemente: “No sostengo ni he sostenido la opinión de Copérnico después de que se me informase y mandase que la abandonara; por lo demás, estoy en sus manos, hagan de mí lo que les plazca.”<sup>150</sup> Acto seguido se me conminó a decir la verdad, pues en caso contrario se recurriría a la tortura. A ello sólo atiné a balbucear que estaba ahí para obedecer, insistiendo en que no había defendido tal opinión desde que me había sido prohibido hacerlo.

Mis recuerdos de ese día me remiten al agradecimiento que sentía porque Maculano estuviera ahí y dirigiera la sesión. Gracias a su habilidad y simpatía hacia mí no salieron a la discusión algunos puntos escabrosos incluidos en los comentarios emitidos por quienes revisaron mi *Diálogo*, en particular aquéllos que bajo una concepción muy estrecha de la exégesis bíblica me hubieran llevado a la silla reservada para los herejes. El interrogatorio, aunque no me lo pareciera a mí, duró sólo una hora, y una vez terminado firmé el acta donde constaban las preguntas y respuestas que se escucharon a lo largo de esa jornada. A la distancia puedo darme cuenta que la amenaza de la tortura no respondía a un propósito real, pero formaba parte del procedimiento que se debía seguir. Pero para todo efecto práctico, quien escucha este tipo de amenaza, el simple hecho de sentirla resonar en los oídos hace que el alma se contraiga. Esa noche la pasé en el recinto de la Inquisición, aunque es menester señalar que lo hice en un sitio cómodo y no en una celda calurosa, incómoda y plagada de ratas, como suele ser imaginado.

---

que Galileo fuera declarado hereje, tendrían que ser juzgados por el mismo Tribunal. Esto, era evidente, constituiría un escándalo innecesario para Urbano VIII.

<sup>150</sup> Shea, 2005, *Galileo en Roma*, p. 202.

Y llegó el ominoso miércoles 22 de junio, el día por el que la tradición me recuerda. Vestido con la túnica blanca del penitente fui conducido al convento dominico de Santa Maria Sopra Minerva,<sup>151</sup> donde puesto de rodillas, y no como aparezco -de pie y con gesto heroico- en todas las pinturas que a lo largo de la historia han intentado recoger esos momentos tan angustiosos para mí, pero tan plenos, según estiman, de significados para el avance o retroceso de la libertad de pensamiento, escuché la sentencia. En ella se detallaban los pecados derivados de lo expresado en mi *Diálogo sobre los dos sistemas máximos del mundo*, de mi comportamiento en las cuatro ocasiones en que previamente había comparecido ante el Tribunal,<sup>152</sup> de no haber respondido con toda la verdad, por lo que en vista “...de lo manifestado por ti mismo” -me dijeron- “y confesado por ti mismo, el Santo Oficio te ha encontrado vehementemente sospechoso de herejía,<sup>153</sup> es decir, de haber sostenido y creído la doctrina falsa y contraria a las Sagradas y Divinas Escrituras, de que el sol es el centro del universo y no se mueve, y que la tierra se mueve con el movimiento diurno, y no es el centro del mundo, y que se puede sostener y defender como probable una opinión después de haber sido declarada y definida como contraria a las Sagradas Escrituras.”<sup>154</sup>

Y la lectura continuaba con el castigo: “te condenamos a prisión formal...durante el tiempo que nos plazca... y durante tres años deberás repetir una vez a la semana los siete Salmos penitenciales.<sup>155</sup> Nos reservamos la libertad de moderar, conmutar o anular, en parte o en su totalidad, las penitencias y castigos arriba mencionados”.

---

<sup>151</sup> Hoy día ocupado por la Biblioteca del Parlamento de Italia.

<sup>152</sup> En 1633, y previo a la lectura de esta sentencia, Galileo fue presentado ante la Inquisición en cuatro ocasiones.

<sup>153</sup> ‘Vehementemente sospechoso’ era un término técnico que señalaba un tipo muy particular de crimen que estaba por debajo únicamente de la herejía formal. Nota 86, p. 291, de Finocchiaro, *The Galileo Affair* (1989), p. 363.

<sup>154</sup> La sentencia completa aparece en Finocchiaro, *The Galileo Affair* (1989), p. 291.

<sup>155</sup> Esto le llevaría unos veinte minutos de oración cada semana, y básicamente su propósito era que recordara su paso por la Inquisición y a lo que se exponía de ser encontrado relapso. Sin embargo, de dicho castigo fue relevado por su hija, Sor Maria Celeste, quien obtuvo el permiso para tomar sobre sí misma la penitencia. Ver Shea, *Galileo en Roma* (2003), p.203.

Y esto no era todo, debía recitar y firmar una abjuración formal de la doctrina copernicana, abjuración tan dolorosa para mí que aún la recuerdo, palabra por palabra:

“Yo, Galileo, hijo del finado Vincenzo Galilei, florentino, con setenta años de edad,<sup>156</sup>...he sido declarado vehementemente sospechoso de herejía, es decir, de haber sostenido y creído que el sol permanece inmóvil en el centro del mundo, y que la tierra no es el centro y se mueve.

Por tanto, y deseando quitar de la mente de vuestra Eminencia, y de todo fiel cristiano esta vehemente sospecha, justamente concebida en contra mía, con corazón sincero y fe no fingida abjuro, maldigo y detesto dichos errores y herejías, y en general todos y cada uno de otros errores, herejías y [creencias de] sectas contrarias a la Santa Iglesia; y juro que en el futuro nunca más diré ni afirmaré de palabra o por escrito, cualquier cosa que pueda levantar alguna sospecha en contra mía; por lo contrario, si llegara a conocer a cualquier hereje o cualquiera sospechoso de ser hereje, lo denunciaré ante el Santo Oficio, o al Inquisidor u Ordenador del sitio en el cual me encuentre...”<sup>157</sup>

“...con corazón sincero y fe no fingida abjuro, maldigo y detesto dichos errores y herejías, y en general todos y cada uno de otros errores, herejías y [creencias de] sectas contrarias...” Una vez leídas por mí estas palabras han quedado grabadas en mi alma, y desde entonces han resonado en mi interior. Fue en ese momento que sentí que el mundo se disolvía ante mis ojos, incapaz de enfocar a mis siete cardenales inquisidores presentes.<sup>158</sup>

Se dice, y ojala fuera cierto, que al final de mi abjuración musité las inmortales palabras que siempre acompañan todo relato del juicio al que fui sometido: “¡eppur

---

<sup>156</sup> En realidad tenía sesenta y nueve años en ese momento.

<sup>157</sup> Finocchiaro, *The Galileo Affair* (1989), p. 202.

<sup>158</sup> Tres de los diez cardenales que juzgaron a Galileo estuvieron ausentes de esta última reunión y posteriormente se negaron a firmar la sentencia. Uno de ellos, Francesco Barberini, sobrino del Papa, siempre se había mostrado partidario de tratar con clemencia a Galileo. Gasparo Borgia, otro ausente, había sostenido una fuerte disputa con el Papa por cuestiones políticas y posiblemente no deseaba condenar a alguien que molestaba a Urbano VIII. El otro que no asistió fue Laudivio

si muove!”.<sup>159</sup> Pero a pesar de las tribulaciones del momento mi mente no desvariaba y no me habría atrevido a pronunciarlas y que fueran escuchadas, y si no eran escuchadas ¿qué caso tenía pronunciarlas? Y por otra parte, era contradictorio con lo que estaba a punto de firmar, refrendando lo que acababa de leer frente a todos.<sup>160</sup>

---

Zarchia. Hasta el momento no se han detectado documentos que informen del porqué de estas ausencias, y sólo nos queda especular con base en datos indirectos.

<sup>159</sup> “¡Y sin embargo se mueve!”. Esta frase no aparece mencionada en parte alguna durante los años inmediatos al juicio. Se le ve por primera vez en un cuadro de Murillo -en Madrid- o de alguno de sus discípulos. El que esto hubiera ocurrido resulta tan atractivo para quienes admiran a los espíritus que se rebelan ante la adversidad que finalmente la frase pasó a formar parte de la historia romántica de Galileo.

<sup>160</sup> Al calce de la abjuración se lee: “Yo, Galileo Galilei, he abjurado, jurado, prometido y me he obligado tal y como consta arriba; y para dar fe de la verdad, he firmado con mi propia mano este documento de abjuración y lo he recitado, palabra por palabra, en Roma, en el convento de la Minerva, el 22 de junio de 1633.” Finocchiaro, *The Galileo Affair* (1989), p. 293.

## **MI SENTENCIA ES LA RECLUSIÓN... AUNQUE NADIE PUEDE GOBERNAR MIS PENSAMIENTOS.**

El nuevo día después de la abjuración vino acompañado de un sol más benigno y de un jurado que se mostró más amable, posiblemente por sentirse culpable de haber ejercido un exceso de autoridad, y mi prisión fue conmutada por arresto domiciliario en la Villa Medicea en Roma, sede del Embajador de la Toscana. Más adelante, el 30 de junio, el Papa accedió a que me trasladara a Siena, para alojarme en un convento, y sólo tres días después me concedió permiso para mudarme con mi amigo el arzobispo Ascanio Piccolomini, en la misma ciudad. Pero ocurrió, y esto sí no lo esperaba, que orgulloso de mi presencia en su palacio, Piccolomini comenzó a organizar comidas en mi honor y reuniones con intelectuales para que compartieran su mesa y sus vinos, teniendo como plato fuerte el intercambio de ideas e impresiones con mi persona, el sabio florentino que acababa de esquivar el largo brazo del Santo Oficio. Enterado de esta situación, Urbano VIII pensó que lo mejor sería alejarme de ahí, pues Piccolomini no se dejaría intimidar fácilmente por la autoridad papal.

Por lo anterior fue que se me permitió retornar a Arcetri, donde tendría a corta distancia a mis queridas hijas, pero limitando mis actividades: no podía impartir cursos ni organizar reuniones a las que acudieran varias personas. En fin, se me restringía a llevar la vida apacible que correspondía a mi edad y al juramento que había hecho ante los oficiales del Santo Oficio.

Pero las penas no habían terminado, y en abril del año siguiente murió mi adorada hija, Sor Maria Celeste, "María en el cielo", nombre posiblemente adoptado en mi honor por los nuevos mundos que puse a disposición del género humano. No me quedaba, si aspiraba a sobrevivir a la desolación, más que rodearme de lo que había sido, después de todo, mi pasión durante los últimos cincuenta años de mi vida: arrancarle a la naturaleza sus secretos. Y fue así que retomé un tema de mi juventud: el movimiento.

Volví mis pensamientos hacia la caída libre de los cuerpos, las trayectorias de proyectiles, la fortaleza de las vigas, a problemas mecánicos en general y a la pertinencia de las matemáticas para entender el funcionamiento del universo. De aquí surgió el *Discurso y demostraciones sobre dos nuevas ciencias* que, cosa curiosa, abrió las puertas para una discusión más detallada del movimiento planetario y la puesta en jaque, como consecuencia de ello, del sistema aristotélico.

Del mismo modo disfruté, años antes, las visitas de hombres tan insignes como Thomas Hobbes<sup>161</sup> y John Milton,<sup>162</sup> defensores a ultranza de la libertad de pensamiento, o la de un antiguo alumno, el Duque de Noailles, que en el momento de su visita a mi humilde hogar era Embajador francés ante la Santa Sede. A él dediqué mi *Discurso* pues fue gracias a su intervención y a la del Príncipe Matías de Médici que el manuscrito sobre mecánica pudo salir de contrabando de Italia, donde como ya se sabe, existía la prohibición de publicar cualquier cosa que emanara de mi pluma. Felizmente mis textos mecánicos llegaron a Holanda para ser publicados en 1638 por la hoy legendaria casa editora de Louis Elzevier. De paso debo agradecerle el título, impuesto por él y sin consultarme: *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno à due nuove scienze*.<sup>163</sup>

---

<sup>161</sup> Autor del *Leviathan*, Thomas Hobbes (1588-1682) desarrolló una filosofía materialista que, basada en principios derivados de la geometría y de la filosofía natural, es la más completa del siglo XVII. Inspirado en las doctrinas galileanas sobre la filosofía natural, rechazó el dualismo cartesiano y aceptó la mortalidad del alma. Descartó la posibilidad del libre albedrío y aceptó un determinismo que consideraba a la libertad como la capacidad de hacer lo que uno quiera. Adversario de la filosofía escolástica, se sumó a las filas de la “nueva filosofía” que surgía de los trabajos de Galileo y de Gassendi, quienes en gran medida concibieron al mundo como materia en movimiento.

<sup>162</sup> Para muchos John Milton (1608-1674) es la figura literaria inglesa más importante del siglo XVII. De una cultura impresionante, viajó por Francia e Italia, viaje que aprovechó para visitar en 1636 al, para él y muchos más, ya legendario sabio italiano. De ideas republicanas y firme defensor del libre albedrío, sus obras más famosas son *Paraíso Perdido* (1667) y *Paraíso Recuperado* (1671), largos poemas épicos en los que toca numerosos temas, desde el génesis, la creación de los hombres, el origen del pecado y la redención, la libertad y la muerte. Es el escritor que más influyó en la literatura inglesa hasta inicios del siglo XX. También sus escritos políticos sirvieron como referencia durante la redacción de la Constitución de los Estados Unidos de Norteamérica.

<sup>163</sup> Conocido también con el título corto de *Las dos nuevas ciencias*, desde que las primeras copias llegaron a Roma, escritas en italiano, no hubo ningún reclamo debido a quién era su autor. Para cuando Galileo tuvo el libro en sus manos éste circulaba libremente y cualquiera lo podía leer.

La furia que se había desatado contra mí cinco años antes había desaparecido y para cuando tuve el libro en mis manos éste circulaba libremente y cualquiera lo podía leer. Cualquiera, menos yo, que al igual que Homero, había sido víctima de la ceguera. Yo, Galileo Galilei, el primero que desde la Creación había contemplado los cielos en toda su magnificencia e inmensidad, había perdido la vista.<sup>164</sup>

Y pasó el tiempo y el cansancio ya torturaba mis huesos, mis ojos habían dejado de mostrarme, desde años atrás las maravillas que los cambios de estación traían a los campos y colinas de los alrededores de Florencia. Sólo me quedaba la mente, y para cuidarla y extraer de ella las últimas gotas de mi genio llegaron a mi hogar Vincenzo Viviani<sup>165</sup> y Evangelista Torricelli, hombres sabios por derecho propio. Finalmente, el 8 de enero de 1642, pasada la Epifanía, el bajel que Dios me concedió para salvar el océano que es la vida, cumplió su ciclo en este mundo.

---

<sup>164</sup> Esto ocurrió desde 1637, el año en que Louis Elzevier aceptó publicar los *Discorsi*. Naess, *Galileo Galilei* (2005), pp.186-187.

<sup>165</sup> Autor de la primera biografía de Galileo: *Vita di Galileo*. Existe una edición moderna en italiano.

## HACIENDO UN BALANCE.

Al final de mis días me hice muchas preguntas, sobre mi legado científico, sobre mi familia y si cumplí con ella como su amor por mí lo merecía,... y también sobre el juicio que marcó mis últimos años...

Si fue prudente o no el hecho de haberme enfrentado a la Iglesia de Roma puede ser cuestionable, pero lo cierto es que, de no haberlo hecho, al final las cosas hubieran resultado un tanto diferentes.<sup>166</sup> Ahora de tanto ver al cielo ya no distingo nada nuevo, nada diferente. De hecho todo me parece ahora tan lejano... ¿Es posible que mucho de lo que he dicho sólo sea producto de mi imaginación? ¿Un sueño dentro de un sueño? Era tal el entusiasmo... pero no vi más allá, y sí, tal vez tengan razón quienes opinan que pequé por ingenuo o por soberbio, pero el hecho queda que no sospeché la trascendencia de mis actos, y que más tarde podría arrepentirme y extrañar la vida apacible y sin problemas mayores. La ambición fue más fuerte: la gloria, la fama, la fortuna, salir de un estado en el que si bien es cierto que gozaba de prestigio en los círculos académicos en los que me movía, no gozaba de las mieles de la vida cortesana y la admiración de doctos y comunes y, sobre todo, de la oportunidad de seguir con mis afanes en busca de lo que hacía pulsar a la naturaleza y revelarlo con el maravilloso método que se revestía con el lenguaje matemático.

Y mi vista, que estimaba como el más valioso de los sentidos, quebrantada, y mis enemigos, envidias y competidores, venciendo mi espíritu a fuerza de embates y conflictos. Actué tal vez por impulso, pero también con tenacidad. Si yo no observaba, experimentaba, descubría y afirmaba, alguien más lo haría tarde o temprano. Pero mi genuina curiosidad científica y mi poca humildad me llevaron a la más ingenua de las condiciones: creí tener a mi alcance el conocimiento de la verdad y la obligación de revelarla en mis exposiciones; creí exhibir un nuevo método de búsqueda y con él expresar nuevos criterios que, por arrogancia, asumí

---

<sup>166</sup> Las primeras condiciones de la Inquisición en 1616 instruyeron a Galileo a no sostener ni defender públicamente la doctrina copernicana. Curiosamente, de no haberse argumentado que

serían de inmediato aceptados por todos. Acepté las oposiciones casi como parte de un juego en el que yo creí ganar siempre sin medir por completo las reacciones que suscitaría. Y cuando mis ojos sólo recogían sombras y luces difusas, seguí creyendo que, a la larga, no habría manera de negar la evidencia y surgirían quienes, con más elementos de juicio, y en posesión de otros mecanismos o instrumentos, y tomando en cuenta otros factores, y recurriendo a los fundamentos por mí establecidos, podrían demostrar la verdad de lo que he dicho y sostenido.

¿Parezco poco recatado? ¿Presuntuoso y hasta soberbio? Quizá porque soy florentino, matemático, filósofo, ambicioso y tenaz y porque *“no me siento obligado a creer que el mismo Dios que nos ha dotado de sentido, razón e intelecto, tenga la intención de privarnos de su uso”*<sup>167</sup>

Elegí un camino sin retorno que desahoga la carga de mi conocimiento y mi curiosidad para aplacar mi conciencia científica y humana, y me fui alejando de otros que tanto significaron para mi familia y mi comodidad, y todo para arrojarme a una aventura sin certeza de final feliz. No diré que todo esto lo había planeado, pero sin duda no me arrepiento de la firme creencia de que cuando la razón no responde, lo único que puede ayudar es la voluntad. Y finalmente, si no existe una fuerte provocación y un estímulo a la conciencia, y hechos que deberán ser confrontados con la prueba irrefutable de lo que resulta ser la verdad, ¿qué puede ofrecer el futuro como digno rival con quien romper una lanza?

Así es como viví la aventura de mi vida.

---

había sido amonestado y advertido, jamás se le hubiera acusado siquiera de desobediencia. Boorstin, 1983, p. 322-323.

<sup>167</sup> En 1992 la Iglesia habiendo reabierto y consultado el caso de Galileo, emite una declaración final. Ya que Galileo no ha sido encontrado culpable de herejía (pues ha negado la creencia en la doctrina del copernicanismo) sino de desobediencia (por haberla enseñado), las opciones del Papa Juan Pablo II eran limitadas. Declara a Galileo como un mejor teólogo que aquéllos que se le oponen. Gingerich, 2002.

## COMENTARIOS.

El *Sidereus Nuncius* o *Mensajero de las Estrellas* fue el primer tratado científico basado en observaciones astronómicas realizadas con un telescopio. Es la obra clave para acercarse a Galileo como divulgador científico y el paso fundamental para desacreditar la antigua creencia de que la tierra era el centro del mundo y que en torno de ella giraba todo, según la teoría heliocéntrica formulada un siglo antes por Copérnico. Con la aparición del *Sidereus Nuncius* la filosofía aristotélica estaba herida de muerte.

En 1623 Galileo publica *Il Saggiatore (El Ensayador)*, una brillante polémica sobre la realidad física y la exposición del nuevo método científico. La filosofía está escrita en este gran libro, el universo, que permanece continuamente abierto a nosotros. Pero el libro no puede ser comprendido sin interpretar el lenguaje y leer las letras de las cuales está compuesto, del lenguaje de las matemáticas, cuyos caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales, es humanamente imposible comprender una sola palabra.

Galileo fue un pionero que marcó el camino hacia una nueva era, estableciendo las bases de un enfoque revolucionario para el entendimiento de la naturaleza. Tan bien plantados quedaron estos fundamentos que, sobre esta base, se ha construido lo que llamamos ciencia moderna.

En el curso de su vida Galileo hizo importantes contribuciones prácticas: el reloj de péndulo, el telescopio, la balanza hidrostática y el termómetro. Estableció las bases de la ciencia matemática sobre la naturaleza física como una nueva manera de explicar el universo. El mundo natural se presenta como una especie de maquinaria matemática que consiste en movimientos de materia en el espacio y el tiempo, y el hombre es un simple espectador del gran drama matemático que se produce fuera.

En esencia, su pensamiento era la suposición de que la naturaleza es simple, un sistema ordenado cuyos procedimientos son permanentemente regulares e inexorablemente necesarios. Para comprender el patrón de la naturaleza,

debemos expresar las observaciones en términos cuantitativos – la naturaleza es el dominio de las matemáticas. Sus métodos dependían esencialmente en la sistemática combinación de pensamiento exacto y de ingeniosa experimentación: intuición, demostración y experimentación.<sup>168</sup>

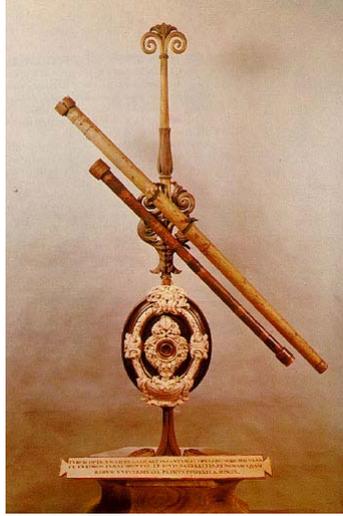
El legado de Galileo se puede resumir en tres ideas intelectuales: su reconocimiento de la naturaleza dinámica de la ciencia, su fe en la unidad de la creación, y su apasionado antagonismo frente a cualquier dogma basado en la autoridad humana.

Einstein escribió: “Sólo la experiencia y la cuidadosa reflexión son aceptadas por Galileo como criterio de verdad”.

---

<sup>168</sup>Examinando la experiencia sensorial de los fenómenos para aislar los elementos de tal forma que la revelación pueda ser fácil y completamente traducida a la forma matemática mediante la formulación de simples conceptos cuantitativos. Aplicando el razonamiento matemático combina estos elementos y los transforma en patrones que reproducen fenómenos familiares extendiendo el razonamiento para demostrar nuevas o más proposiciones sobre la experimentación. Particularmente para convencer a los escépticos, consideró adecuado aplicar, argumentar e implantar, cuando fuese posible, demostraciones cuyas conclusiones pudiesen ser comprobadas mediante nuevos experimentos. Gibson, R.E., 1964, *Our Heritage from Galileo Galilei*, Science, New Series, Vol. 145, N° 3638, p. 1274.

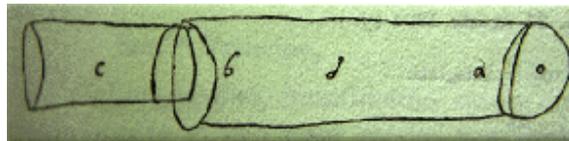
## EL CANNOCCHIALE DE GALILEO.



Telescopios de Galileo conservados en el Museo di Storia della Scienza, Florencia.



Visor del *cannocchiale* con el cual Galileo descubrió los satélites de Júpiter. Istituto e Museo di Storia della Scienza, Florencia, It. Inv. 2428. El visor original se ha perdido y se ha sustituido en el 800 por un visor biconcavo de 22 mm. de diámetro, espesor en el centro de 1.8 mm., distancia focal de -47.5 mm. (la distancia focal negativa indica que se trata de una lente divergente).



La más antigua ilustración conocida de un telescopio. Giovanbattista della Porta. Agosto de 1609.

## BIBLIOGRAFÍA.

Ailly, Pierre d'. "14 Quaestiones". En *Sphaerae Tractatus... Georgii Purbachii Theoricae...* Venecia, 1531.

Baron, Hans. *The Crisis of the Early Italian Renaissance*, Princeton: Princeton University Press, 1966.

Biagioli, Mario. *Galileo, Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism*, Chicago: University of Chicago Press, 1993.

Biagioli, Mario. "Replication or Monopoly? The Economics of Invention and Discovery in Galileo's Observations of 1610". En *Galileo in Context*, ed. De J. Renn, Cambridge: Cambridge University Press, 2001, pp. 277-320.

Bellinati, Claudio, *Earth, Moon and Planets: The Moon in the 14th Century Frescoes in Padova*. Curia Vescovile, Diocesi di Padova, I-35121 Padua, Italia, Springer Netherlands. Volumen 85-86 Número 0 Enero 1999, pp. 45-50.

Boorstin, Daniel J. *The Discoverers*. , Nueva York: Random House, 1983.

Booth, S.E., y Van Helden, A. "The Virgin and the Telescope: The Moons of Cigoli and Galileo" en *Galileo in Context*, Jürgen Renn (ed), Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

Bredenkamp, Horst. "Gazing Hands and Blind Spots: Galileo as Draftsman" en *Galileo in Context*, Jürgen Renn (ed.), Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2001, pp. 153-192.

Bucciattini, Massimo, y Torrini, Maurizio (eds) *La Diffusione del Copernicaneismo in Italia, 1543-1610*. Florencia: Leo S. Olschki, 1997.

Casati, Roberto., *The Shadow Club*. Trad. Del italiano al inglés de A. Asher. Nueva York: Alfred A. Knopf, 2003.

Cigoli, Ludovico Cardi, detto il. *Trattato pratico di prospettiva di Ludovico Cardi, detto il Cigoli*. Edición a cargo de Rodolfo Profumo. Roma: Bonsignori Editori, 1992.

Conin, Rolan, *Galileo*, Londres: Weidenfeld and Nicolson, 1974.

Connor, James A. *Kepler's Witch: An Astronomer's Discovery of Cosmic Order Amid Religious War, Political Intrigue and the Heresy Trial of his Mother*. San Francisco: Harper, 2005.

Crowe, Michael J., *Theories of the World from Antiquity to the Copernican Revolution*. Nueva York: Dover Publications, Inc., 1985.

Da Vinci, Leonardo, *Tratado de Pintura*. Edición preparada por Angel González García. Madrid: Editora Nacional. Cuarta Edición, 1982.

Dear, Peter, *Discipline & Experience. The Mathematical Way in the Scientific Revolution*. Chicago: The Univ. of Chicago Press, 1995.

Dietz Moss, Jean, *Novelties in the Heaven*, Chicago: The University of Chicago Press, 1993.

Drake, Stillman, *Galileo: A Very Short Introduction*. Nueva York: Oxford University Press, 1980.

Drake, Stillman, *Discoveries and Opinions of Galileo*. Nueva York: Anchor Books, 1957.

Drake, Stillman, *Galileo: Pioneer Scientist*, Toronto: Univ. of Toronto Press, 1994.

Drake, Stillman, *Galileo Studies. Personality, Tradition and Revolution*. Ann Harbor: Univ. of Michigan Press, 1970.

Drake, Stillman, "Galileo's Steps to Full Copernicanism, and Back". *Studies in the History of Science*. Vol. 18, 1987, pp. 93-105.

Drake, Stillman, *Telescopes, Tides and Tactics*. Chicago: Chicago University Press, 1983.

Drake, Stillman, *Galileo Against the Philosophers*. Los Angeles: Zeitlin Ver Brugge, 1976.

Drake, Stillman, *Galileo at Work*, Nueva York: Dover Publications, 2003.

Edgerton, Samuel Y., "The Heritage of Giotto's Geometry: Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution", Nueva York: Cornell University Press, 1991.

Elena, Alberto. *Las quimeras de los cielos. Aspectos epistemológicos de la revolución copernicana*. Madrid: Siglo XXI de España, 1985.

Fantoli, Annibale "The Disputed Injunction and its Role in Galileo's Trial" en *The Church and Galileo*, 2005.

Finocchiaro, Maurice A. *The Galileo Affair. A Documentary History*. Editado, traducido, con una introducción y notas de M. Finocchiaro. Berkeley: University of California Press, 1989.

Finocchiaro, Maurice A. "Varieties of Rhetoric in Science". *History of the Human Sciences* 3, 1990, pp. 177-193.

Gingerich, Owen. "The Copernican Revolution" en *Science and Religion. A Historical Introduction*. Editado por Gary B. Ferngren., Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press, 2002.

Gingerich, Owen y Helden, Albert Van, "From Occhiale to Printed Page: the Making of Galileo's Sidereus Nuncius", *Journal of the History of Astronomy*, Vol. Xxxiv, 2003, pp. 251-267.

Galileo Galilei. *El Mensaje y el Mensajero Sideral*. Alianza Editorial, S.A. Madrid, 1984.

Galileo Galilei, Académico Linceo, *Carta a la Señora Cristina de Lorena, Gran Duquesa de Toscana*, 1615.

Galileo Galilei *On Motion and On Mechanics*. Traducciones de I.E. Drabkin y S. Drake de *De Motu y de Meccaniche*. Madison: The University of Wisconsin Press, 1960.

Gibson, R.E., "Our Heritage from Galileo Galilei", *Science*, New Series, Vol. 145, N° 3638 (Sep. 18, 1964), 1271 – 1276. American Association for the Advancement of Science.

Gillespie, Charles C. *The Edge of Objectivity*. Princeton: Princeton University Press, 1960.

Jaki, Stanley. *The Milky Way: An Elusive Road to Science*. Nueva York: Science. History Publications, 1973.

Johns, Adrian, *The Nature of the Book. Print and Knowledge in the Making*. Chicago: The University of Chicago Press, 1998.

Kemp, Martin. *The Science of Art Optical Themes in Western Art from Brunelleschi to Seurat*. New Haven y Londres: Yale University Press, 1992.

Kepler, J. *Discussion avec Le Messager Celèste. Rapport sur l'observation des satellites de Jupiter* Science et Humanisme. Collection publiée sous le patronage de l'Association Guillaume Budé. Paris Société d'édition Les Belles Lettres. 1993

*Kepler's conversation with Galileo's Sidereal Messenger*. Trad., introducción y notas de Edward Rosen. Nueva York and London: Johnson Reprint Corporation, 1965.

Kristeller, Paul Oskar, *Renaissance Thought and its Sources*. Ed. Michael Mooney. Nueva York: Columbia University Press, 1979.

Lattis, James M. *Between Copernicus and Galileo. Christoph Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology*. Chicago: The University of Chicago Press, 1994.

Lindberg, David C., Numbers, Ronald L., *God and Nature. Historical Essays on the Encounter Between Christianity and Science*. Berkeley: University of California Press, 1986.

Mc Mullin, Ernan. *The Church and Galileo*. Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press, 2005.

Montgomery, Scott L., "The First Naturalistic Drawings of the Moon: Jan Van Eick and the Art of Observation". *Journal for the History of Astronomy*. N° 25, pp. 317-320.

Montgomery, Scott L., *The Moon and the Western Imagination*. Tucson: The University of Arizona Press, 1999.

Morghen, Raffaello. *The Accademia Nazionale dei Lincei in the Life and Culture of United Italy in the 368<sup>th</sup>. Anniversary of its Foundation (1871 – 1971)*. Roma: Accademia Nazionale dei Lincei, 1990.

Naess, Atle, *Galileo Galilei. When the World Stood Still*. Berlin Heidelberg: Springer, 2005.

Ostrow, Steven. "Cigoli's *Inmacolata* and Galileo's Moon: Astronomy and the Virgin in the Early Seicento". *Art Bulletin*, N° 78, pp. 219-235.

Peurbach, Georg, "Peurbach's *Theoricae Novae Planetarum*: Trad. Y comentario de E.J. Aiton". *Osiris*, 2<sup>a</sup> serie, 3 (1987), 5-43.

Platón. *Timeo*. En *The Collected Dialogues*. Editado por Edith Hamilton y Huntington Cairns. Bollinger Series LXXI. Princeton: Princeton University Press, 1989.

Plutarco, *On the Face Which Appears in the Orb of the Moon*. En *Plutarch's Moralia*, vol. 12 trad. al inglés de H. Cherniss y W. Helmbold, 2-226. Loeb Classical Library, Cambridge, Mass: Harvard Univ. Press, 1957, pp. 209-211.

Ptolomeo, *Ptolemy's Almagest*. Trad. y notas de G.J. Toomer, Princeton: Princeton University Press, 1978.

Renn, Jürgen, et al. "Hunting the White Elephant: When and How did Galileo Discover the Law of Fall?" en *Galileo in Context*. Jürgen Renn (ed). Cambridge University Press, 2001, pp. 29-152.

Righini Bonelli, M.L., *Reason, Experiment and Mysticism in the Scientific Revolution: New Light on Galileo's Lunar Observations*. R. Shea ed. Nueva York: Science History Publications, 1975.

Rowland, Wade, *Galileo's Mistake. New Look at the Epic Confrontation between Galileo and the Church*. Nueva York: Arcade Publishing. 2003.

Santillana, Giorgio de, *The Crime of Galileo*. Chicago: The University of Chicago Press, 1955.

Sawyer Hogg, Helen, "Out of old books: Galileo and the surface of the moon". *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*, Vol. 46 N° 1, p.30-34 02/1952.

Shank, Michael H. "Setting the Stage. Galileo in Tuscany, the Veneto and Rome". En *The Church and Galileo*, ed. Por E. McMullin, Notre Dame: University of Notre Dame Press, 2005, pp. 57-87.

Shapin, Steven, *Science and its Conceptual Foundations*. Chicago: University of Chicago Press. 1993. Pp. Xii, 402. *The American Historical Review*. University of California San Diego. Vol. 99 N° 2. Abril 1994, 505-507.

Shea, William, y Artigas, Mariano, *Galileo en Roma. Crónica de 500 días*. Madrid: Encuentro Ediciones, 2003.

Shea, William, "Galileo's Copernicanism: The Science and the Rhetoric", en *The Cambridge Companion to Galileo*. Ed. por Peter Machamer. Cambridge: Cambridge University Press, 1998, pp. 211-243.

Schmitt, Charles B. "Experience and Experiment: A Comparison of Zabarella's View with Galileo's in *De Motu*" *Studies in the Renaissance* 16, 1969, pp. 80-138.

Sobel, Dava, *Galileo's Daughter. A Drama of Science, Faith and Love*. Londres: Fourth State, 1999.

Szczeciniarz, Jean-Jacques. *Copernic et la Révolution Copernicienne*. Paris: Flammarion, 1995.

Viviani, Vincenzo, *Vita di Galileo di Vincenzo Viviani*. Edición a cargo de Luciana Borsetto. Bergamo: Moretti & Vitali, Editori, 1992.

Winkler, Mary G., y Van Helden, Albert, "Representing the Heavens. Galileo and Visual Astronomy". *ISIS*. 1992, N° 83: 195-217.

Wallace, A. William. *Causality and Scientific Explanation*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1972.

Páginas Web

<http://www.pd.astro.it/>

Science, History of Astronomy, Storia, Publications and Documentation.

<http://www.jstor.org/>

Galileo and the Moon.

<http://www.metmuseum.org/>

Paintings of the Moon.

<http://www.springerlink.com/home/main.mpx>

Physics and Astronomy, Journal Article, Moon in frescoes.