



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

LA "FÁBRICA" DEL MUNDO. CIENCIA, MAGIA Y
DRAMATURGIA EN EL RENACIMIENTO ISABELINO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

M A T E M Á T I C A

P R E S E N T A :

LAURA BERTA FURLAN MAGARIL



DIRECTOR DE TESIS: M. en C. José Rafael Martínez Enríquez

2005

m342117





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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Laura Berta Furlan Magaril

FECHA: 15/03/05

FIRMA: [Signature]

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

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: La 'fábrica' del mundo. Ciencia, magia y dramaturgia en el Renacimiento isabelino.

realizado por Laura Berta Furlan Magaril

con número de cuenta 096505207 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Matemáticas

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario M. en C. José Rafael Martínez Enríquez

Propietario Mat. María Concepción Ruiz Ruiz-Funes

Propietario Dr. Javier Páez Cárdenas

Suplente Mat. Julio Cesar Guevara Bravo

Suplente Mat. Guillermo Eduardo Zambrana Castañeda

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Consejo Departamental de Matemáticas



M. en C. Alejandro Bravo Molina

FACULTAD DE CIENCIAS
CONSEJO DEPARTAMENTAL
DE
MATEMÁTICAS

A Graciela y Alfredo
A Mayra
*Porque siempre seamos
tan idénticos a nosotros mismos.*

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM, a la Facultad de Ciencias, al Departamento de Matemáticas.

A Rafael, por preguntarme si me interesaba hacer una tesis con él, por dejarme elegir el tema y enseñarme todo lo que a partir de ese instante tuve que aprender. Por las horas analizando textos, las pláticas, las correcciones, las ayudantías y por supuesto los mails. Por su seriedad. Por entender.

A Javier, por su apoyo desde el primer día de clases, porque su constante presencia desde entonces, hizo que tuviera sentido volver... o simplemente porque sin él yo jamás hubiera llegado hasta aquí.

A Concha, por los años de seminarios, por ser un ejemplo, por leer tan rápido la tesis, por estar aquí.

A César, porque es cierto, Pedro Infante también es aristotélico.

A Guillermo Zambrana, por leer este trabajo.

A Blanca Flor por ayudarme a organizar, editar y hacer que este texto estuviera 'bien hecho'. Por sus comentarios y soluciones, pero sobre todo, por acompañar, contener y comprender mejor que nadie a mi padre en sus andares pedagógicos.

A mi padre, por ser el primer lector de esta tesis. Por enseñarme a nadar, a dibujar, a andar en bici, a cantar y ¿porqué no? a comer helado. Por enseñarme a pensar. Porque su mirada sensible hacia el mundo sea siempre tan transparente y apasionada. Por la ironía. Por la risa que tiembla y hace temblar.

A mi madre, por su complicidad, por su gran agudeza. Por enseñarme a observar, a desentrañar la complejidad de las miradas, a inventar historias en una sala de espera. Por su amor. Por su fortaleza. Por la ironía, también. Por ser '*mi mamá*'... y porque me siga recordando, siempre, que me ponga 'el saquito'.

A Mayri, por la fuerza que me inspiran sus bellos huesitos, porque en ellos encuentro siempre un espacio para detener el mundo y respirar. Porque *vamo a decir*...sin ti, nada. Te quiero, tres palabras che...

A la familia... la construida por la historia, la de aquí: Los Rosen- Ferlini (Hilda, Jorge, Ana, Fer -aunque estés allá-, Sebas, Ceci, Lalo, Marisa, Sabrina). Las Remedi-García (Susy, July, Sole y ahora también los Remedi-Patán, o al revés, ja, Julio, Marina y Emilio). A Raquel, Enrique, Anabel e Irene. Al Chino, Marina, Agus y Sofí por traer un poco de Córdoba a esta ciudad.

Y la de allá: A Nico, por las cartas, los mails, y la ansiedad de los encuentros. Porque algún día estemos más de dos meses juntos en el mismo país. A los Furlanes y Magariles, a todos y cada uno por su cercanía a pesar de la distancia.

A Doña Marta, por consentirme tanto.

Y sigo....dice Javier Marías que todo lo hacemos pensando en un destinatario, en un alguien al que después le contaremos la historia.

A mis amigos, por ser durante todo este tiempo protagonistas y 'destinatarios':

A Ana por sus sinceros y hermosos ojos verdes, por recogerme con cucharita cuando ha sido necesario. A Sole, por la vida compartida y la alegría. A Maite por las historias, la cotidianidad y los proyectos. A Javis, por los bailes inventados, por querer tanto a Maite. A Mariana por las horas de simpleza..., y por las horas de tesis y estos últimos tres años en nuestra casita. A Caro, por el reencuentro tan necesario, tan oportuno y las canciones.

A Betza, por sus infinitos matices para narrar la vida, por el humor negro, por seguir creciendo juntas. Y a Mau por sobrevivir a nuestras 'mesas redondas'.

A Fernando, porque los años y los tránsitos no nos han hecho estragos, al contrario. A Alejandro por los mundos recorridos, por no soltarme la mano cuando hizo frío y a María Ana por exactamente lo mismo y todas las horas en las que podríamos simplemente hablar y hablar y.... a los dos por estar juntos. A Luis Pacheco, pué porque si pué. A Juan Manuel por su constancia en mi vida, por saber como molestarme y hacerme reír. A Aubín, por los fantasmas.

A Luis García Naranjo, por ser un gran poeta...y domador de tiburones.

A los que están del otro lado del charco, porque su ausencia se siente demasiado: Edwin, Marcela, Montse y Sonia.

Y además...a Nacho, Mariana, Citlali, Jacqueline, Edson (Charalito) y Clau, por hacer que la vida en el teatro tenga sentido.

Y entonces, también, a Ricardo Díaz, por los años de trabajo, porque fue en *No ser Hamlet* que surgió la idea de hacer una tesis como esta. A Ileana Dieguez, por su sabiduría y comprensión, por ser una sinodal 'simbólica' de este trabajo. A Héctor Bourges por habitar las fronteras, por el encuentro y la confianza. A Jorge Vargas y a Alicia Laguna. A Antonio Peñúñuri, porque nunca pensé que esa 'fatal entrevista' se volvería tan importante en nuestras vidas. A Nacho y a Doris por el cariño, las máscaras y la tela milenaria.

Y por último a Rogelio Luévano porque su amor, su entrega y sus palabras aún resuenan en el gran vacío que dejó cuando se fue.

ÍNDICE

Nota al lector	I
----------------------	---

INTRODUCCIÓN	II
--------------------	----

CAPÍTULO I.....	
-----------------	--

La ciencia y sus protagonistas en la Inglaterra renacentista	1
--	---

I.1 La recuperación de los ‘Clásicos’	1
---	---

I.2 Antecedentes: la ciencia en la primera mitad del siglo XVI	4
--	---

I.3 Traducción y divulgación de textos científicos.....	7
---	---

I.4 La ciencia y sus patrocinadores: el apoyo de los comerciantes	12
---	----

I.5 Una nueva opción educativa: el Gresham College.....	14
---	----

I.6 División de saberes: organización de la profesión médica	18
--	----

I.7 Religión y ciencia: influencia del protestantismo.....	21
--	----

I.8 El concilio del saber, la riqueza y el hacer.....	24
---	----

CAPÍTULO II

La transición: el sistema Copernicano vs el sistema Aristotélico-Ptolemaico.....	30
--	----

II.1.1 La belleza y armonía del sistema copernicano	31
---	----

II.1.2 Divulgación del sistema copernicano en Inglaterra	33
--	----

II.1.3 Fracturas en el sistema aristotélico: la aparición de la super nova de 1572	36
--	----

II.1.4 Aristotélicos y no aristotélicos: controversia en las universidades	42
--	----

II.1.5 Entre dos cosmovisiones: la búsqueda de explicaciones físicas.....	47
---	----

II.2.1 Matemáticas puras y matemáticas aplicadas en la Inglaterra del siglo XVI.....	51
--	----

II.2.2 Robert Recorde: el inicio –reconocido- de una tradición	58
--	----

II.3 La astrología –“La hija tonta de la astronomía” - en el pensamiento ‘científico’ de la Inglaterra isabelina	63
--	----

ANEXO ILUSTRACIONES.....	71
--------------------------	----

CAPÍTULO III

La herencia aristotélica: <i>Romeo y Julieta</i>	77
--	----

III.1 Los opuestos	78
--------------------------	----

III.2 Los ojos	82
----------------------	----

III.3 Los libros	85
------------------------	----

III.4 Los astros.....	88
-----------------------	----

III.5 Cuerpos, humores y pasiones	96
---	----

III.6 Dato curioso	101
--------------------------	-----

CAPÍTULO IV

Ruptura, transición e incertidumbre: <i>La Tempestad</i>	103
--	-----

IV.1 Más allá de las palabras, las ideas.....	105
---	-----

IV.2 Las enseñanzas, una pregunta por la ‘civilización’	111
---	-----

IV.3 Lo ilusorio de los ropajes, el rostro detrás de la máscara	118
---	-----

IV.4 La magia y el orden natural de las cosas	121
---	-----

CONCLUSIONES	129
--------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	134
--------------------	-----

Nota al lector

El estudio realizado en este trabajo es presentado en dos partes donde se contrastan tanto las temáticas como la estructura y el estilo. La primera, conformada por los primeros dos capítulos, plantea un panorama histórico –y en cierta medida sociológico- del saber y el quehacer científicos durante el Renacimiento isabelino. La segunda parte, los capítulos restantes, presenta un análisis de aspectos relacionados con la cosmovisión del hombre isabelino común que fluyen a lo largo de dos textos shakespearianos: *Romeo y Julieta* y *La Tempestad*. Bajo el ropaje del argot teatral podría decirse que la primera parte de esta tesis construye andamios y telones, diseña paisajes, vestuarios y luces de una representación escénica, aporta la estructura escenográfica y técnica sobre la cual se llevará a cabo el drama que está por venir en la segunda parte.

Conforme se avanzaba en el trabajo previo a la escritura de esta tesis, nos pareció necesario, antes de adentrarnos al estudio específico de Shakespeare, dedicar un espacio importante a una descripción histórica de la actividad científica del período. Con ello lograríamos presentar, desde dos áreas del pensamiento y de la cultura -la historia y la interpretación de un texto- la complejidad de algunos aspectos que conforman la cosmovisión de una época. Si bien la estructura de esta tesis contempla dos estudios que se complementan, creemos que el contexto planteado en los primeros capítulos constituye un marco de referencia, es decir, plantea un escenario ‘científico’ que enriquece ampliamente la lectura de los textos shakespearianos.

INTRODUCCION

El Renacimiento representa uno de los momentos históricos más complejos –debido en cierta parte a la dificultad para establecer claramente sus fronteras- dentro del estudio de la historia y la filosofía de las ciencias. Esta complejidad se desprende, entre otros factores, de la diversidad de corrientes científicas y filosóficas que convergieron -y convivieron- en un mismo escenario a lo largo de este período y que, de una u otra forma, sentaron los antecedentes de lo que ocurrió en lo que hoy se conoce como la ‘Revolución Científica’ del siglo XVII.

En sus *Estudios de historia del pensamiento científico* Alexandre Koyré afirma que “...si se quisiera resumir en una frase la mentalidad del Renacimiento, yo propondría la fórmula: *todo es posible*.”¹

Pero, ¿qué quiso decir Koyré con esta frase?

En el siglo XVI, a partir de la recuperación de textos clásicos desconocidos para el Occidente medieval, varios de los cuales planteaban otras visiones del mundo diferentes a la aristotélica, y con la aparición de los trabajos innovadores de pensadores como Copérnico, Vesalio y Paracelso, por mencionar sólo algunos, se produjo en el hombre renacentista una sensación de ruptura. Lo que por siglos parecía ser incuestionable sufrió un gran debilitamiento tras el embate de las nuevas teorías. Pero éstas aún no estaban preparadas para derrocar definitivamente a la vieja doctrina, y por ello, durante algún tiempo, ambas compartieron un papel protagónico en la escena renacentista. En medio de esta polémica surgió el desconcierto: *todo era posible*. Ante los ojos azorados de quienes vivieron este período, se gestaba un panorama que proponía nuevos horizontes para entender el universo, el mundo y el cuerpo en el que habitaban y, como sucede comúnmente, el desconcierto generó reacciones encontradas. La aceptación de estas ideas, por tanto, no estuvo exenta de controversias, y su asimilación o participación en la integración de una nueva cultura tardó un largo tiempo en consolidarse. Podría decirse que el Renacimiento fue una etapa de transición o, dicho de otra manera, de crisis. Las doctrinas claramente aceptadas durante la Edad Media sufrieron fracturas irremediables que condujeron a una nueva composición, elaboración y concilio de saberes. Si el cambio

¹ Koyré, A., 1978, p. 43.

radical en la mentalidad que sustenta a las nuevas ciencias tiene que ver con la conciencia de lo que se puede decir con certeza y lo que no, fue durante el Renacimiento que los hombres observaron la ruptura de lo que creían certero y que por momentos se enfrentaron al abismo producido por la ausencia de nuevas certezas que suplantarán a las anteriores. Las ideas de Copérnico, por ejemplo, representaban una nueva visión del cosmos, pero su confirmación parecía ser inalcanzable para los científicos de la época.

Ahora bien, el vértigo sugerido por la frase *todo es posible* lejos de propiciar la inmovilidad o la inacción de los protagonistas que convergieron en este momento histórico, fue el detonador de descubrimientos que modificaron no solo el quehacer científico sino la vida social y cultural de la Europa occidental. Como es sabido, el Renacimiento es la época de las grandes reformas religiosas, del florecimiento de un arte pictórico que en parte se libera de las temáticas y el patronazgo de la iglesia, y que a través de la perspectiva escapa de los límites de la bidimensionalidad de las superficies; es también el tiempo de los navegantes que traían especies vegetales y animales nunca antes vistas en el viejo continente, de la proyección de las grandes empresas militares y navieras, y también de la expansión de la banca y el comercio. Pero además es el crisol donde mudan de piel y se fortalecen los sistemas de ideas que sustentan a la magia, la brujería y las predicciones astrológicas. Todo convivía en un mismo estado de ‘posibilidad’, e igual se emprendía tanto la búsqueda de pruebas físicas para demostrar que el Sol era el centro del universo como se aceptaba la ocurrencia de sucesos maravillosos causados por el poder oculto de la naturaleza que –se pensaba– podía ser controlado por el hombre a través de la magia. Según Koyré este *todo es posible* tenía dos caras: por un lado era una época caracterizada por una credulidad infinita, y por el otro se festejaba “...la curiosidad sin límites, la agudeza de visión y el espíritu de aventura que llevan a los grandes viajes de descubrimiento y a las grandes obras de descripción.”²

Es bajo este contexto que resulta importante observar cuál era la visión del mundo que podían tener aquellos que no hacían de la ciencia, en forma estricta, su forma de vida, y que sin embargo compartían interrogantes similares, o que simplemente percibían de manera crítica los tambaleos de su propia cosmovisión. El testimonio de literatos, filósofos y teólogos, entre otros, puede ser un claro ejemplo de cómo algunas de las ideas

² *Idem.*

relacionadas con el saber científico se trasvasaban al saber popular y viceversa, es decir, cómo algunas cuestiones que formaban parte del imaginario colectivo eran también temas de discusión para la ciencia.

Como parte de esta ‘curiosidad sin límites’ los hombres renacentistas desarrollaron una actitud ante el saber a la que hoy podríamos llamar ‘interdisciplinaria’. Es común encontrar artistas que integraron temas o inquietudes relacionadas con la ciencia dentro de su obra. El Renacimiento isabelino, en particular, deslumbra por contar con varios representantes de esa ferviente actividad literaria que incluyó a la ciencia como medio y, en ocasiones, como referente de su propio discurso. Uno en particular llegó a ser de los escritores más reconocidos por la historia de la literatura, y aún hoy, debido a la amplitud de temas, enfoques y oficio literario, sigue siendo motivo de interés para diversos estudios. Nos referimos, claro está, a William Shakespeare (1564-1616)

No es necesario repetir la trascendencia que ha tenido este autor en áreas que sobrepasan al campo de la literatura. Basta con mencionar, por ejemplo, el título del libro que Harold Bloom³ dedica a este tema -*Shakespeare, La invención de lo humano* (1998)- para entender el alcance de la obra del escritor renacentista.

Esta tesis, por tanto, deja de lado cualquier intento de redescubrir la grandeza de este autor, o de arrojar una nueva luz en el estudio de su obra. Por el contrario, es gracias a que sabemos que sus textos reflejan una variada y compleja visión de la vida y del pensamiento de los hombres renacentistas -de manera indudablemente magistral-, que podemos utilizarlos como fuentes confiables para desentrañar algunos aspectos relacionados con la cosmovisión de la época. Es decir, un análisis de la obra shakespeariana es un vehículo que nos permite establecer puentes con las ideas, prejuicios y creencias acerca del conocimiento ‘científico’ que poseían los grupos medianamente educados.

Shakespeare, al estar en contacto con la corte de Isabel I, se vio rodeado de algunos de los protagonistas del establecimiento del inglés como lenguaje con lustre y prestigio, así como de quienes impulsaron el desarrollo científico de la Inglaterra isabelina. Es el caso de Philip Sidney y John Dee -de quienes se hablará con mayor detalle a lo largo de la tesis-

³ Harold Bloom, Nueva York (1930), profesor de humanidades en la Universidad de Yale. Ganador del McArthur Prize Fellow, entre otros galardones, y miembro de la American Academy. Autor de *El canon occidental*, *Presagios del milenio* y *Cómo leer y porqué*, entre otros. Una de las personas más influyentes dentro del mundo de los estudios literarios.

Gracias a ello, y aunque fuera de manera indirecta, Shakespeare tenía una noción general de ciertos aspectos importantes de la ciencia y de sus debates, y es probable que él mismo hubiera leído algunos de los textos científicos de su tiempo. Ahora bien, a pesar de haber sido representadas en la corte, sus obras estaban dirigidas generalmente al público de las ciudades, y al ser Shakespeare un poeta y no un estudioso ‘especializado’ de la ciencia, los conocimientos que en ellas aparecen reflejan –cabe aclarar que en ocasiones de manera profunda y sensible- en gran medida la cosmovisión del hombre isabelino común.

En este sentido, y para redondear la idea de Shakespeare como un ‘creador’ interesado y afectado por los acontecimientos de su entorno, resulta conveniente citar un fragmento del texto *Shakespeare and astrology, from a student's point of view*, de William Wilson:

“Shakespeare was a poet, and poetry makes its impress by reason of an occult something that lies behind it; but the great poets are not content to trust to inspirations; they busy themselves as well with what is going on around them; and those are well equipped indeed who have nothing to learn from carefully observing the directions in which their study tends to move.”⁴

El estudio que se resume en esta tesis, y que pretende rastrear algunos aspectos de la cosmovisión isabelina dentro de la obra de Shakespeare y con ello poder ubicar el papel que ocupan éstos con relación a los conocimientos científicos de la época, está dividido en cuatro capítulos.

En el primero se hace una descripción de lo más relevante –visto *a posteriori*- de la actividad científica desarrollada en Inglaterra durante la segunda mitad del siglo XVI y el primer cuarto del siglo XVII. Esta descripción expone de manera general quiénes fueron los protagonistas del movimiento científico en este periodo, cómo realizaron sus actividades, cuáles eran las instituciones que apoyaban a la ciencia y dónde se concentró el trabajo científico. Por otro lado, se describen los motores que impulsaron el estudio de la ciencia y hacia dónde estaba enfocado dicho estudio. Podría decirse que en este primer capítulo se reseña el desarrollo científico de la época desde un punto de vista ‘sociológico’, de tal modo que el análisis está centrado en la actividad científica dentro de las condiciones

⁴ Wilson, W., 1975, p. 3.

sociales y culturales de la Inglaterra renacentista, y de ninguna manera aspira a ser un estudio riguroso de los conocimientos científicos en sí mismos.

El capítulo II se ocupa, por su relevancia, de un esbozo del desarrollo de la astronomía durante este período. Uno de los eventos científicos que definen esta época fue la publicación del *De revolutionibus orbium coelestium* de Copérnico (1543). A partir de este trabajo la astronomía se volvería uno de los campos más controversiales, y por lo tanto uno de los más estudiados. En las páginas que comprenden este capítulo se describe el contexto en el que surgieron las ideas copernicanas y cómo fueron divulgadas y desarrolladas en la isla británica. Es en esta sección donde se expone con mayor detalle cuáles fueron los factores que coadyuvaron a la fractura de la doctrina aristotélica sobre la concepción del Universo, y cuáles las dificultades a las que se enfrentó el nuevo sistema antes de ser asimilado por los científicos —principalmente ingleses— de la época. Por otra parte, para completar este panorama, se describen brevemente los aspectos más generales relacionados con el desarrollo específico de las matemáticas y, finalmente, de la astrología. Si se plantea hacer un estudio de la cosmovisión de la época, ésta última no puede ser dejada de lado ya que, además de conformar una parte esencial de la concepción del mundo del hombre renacentista, se encuentra íntimamente vinculada tanto con la astronomía como con las matemáticas. Por otra parte, uno de los aspectos de la cosmovisión isabelina que más se refleja en la obra de Shakespeare, y que da lugar a múltiples reflexiones, es precisamente la relación entre el hombre y los astros.

En los capítulos III y IV se analizan principalmente dos textos shakespearianos: uno, *Romeo y Julieta*, pertenece a su etapa formativa como dramaturgo, y el otro, *La Tempestad*, se ubica en la última etapa de su carrera.

Sin duda la obra de Shakespeare, casi en su totalidad, contiene aspectos que resultan interesantes para este estudio; sin embargo la cuestión del tiempo y del espacio para una tesis justifica la decisión de analizar con mayor profundidad los dos textos mencionados anteriormente en tanto que responden al contexto planteado sobre todo en el segundo capítulo.

Romeo y Julieta, ubicada en los años 1591-95, representa uno de los textos más importantes del primer período dramático de Shakespeare —algunos consideran que es la

primera obra gracias a la cual se dice que Shakespeare es quien es⁵, y por su parte, *La Tempestad* (1610-11) es reconocida como el trabajo cumbre de sus últimos años de vida. En el lapso de tiempo que transcurrió entre una y otra –casi veinte años– Shakespeare pasó de ser un joven talentoso a ser visto como un escritor inigualable, un ‘mago’ del lenguaje. Los cambios que se observan en su obra tienen que ver con múltiples factores que abarcan desde su propio crecimiento como autor –y como ser humano: de hombre joven a hombre maduro– hasta cuestiones relacionadas con el entorno político, económico y social de la Inglaterra isabelina y jacobina. Ahora bien, bajo la luz de este estudio lo que resulta relevante de la transformación que existe entre *Romeo y Julieta* y *La Tempestad* es el cambio en la percepción del mundo, mismo que se refleja en cada una de ellas. En este sentido, a la lista de factores que intervienen en este proceso de ‘transformaciones’ en la obra de Shakespeare, podríamos agregar un nuevo factor relacionado con los cambios específicos en el desarrollo de la ciencia. En términos de lo que estaba ocurriendo en los niveles científicos y filosóficos, podría decirse –omitiendo en este momento un sinnúmero de matices– que en *Romeo y Julieta* subyace un pensamiento de tipo aristotélico, reflejado principalmente en la estructura formal y retórica de la obra, mientras que en *La Tempestad* lo que se plantea son interrogantes filosóficas que surgen del estado de ‘desconcierto’ producido, entre otras cosas, por las rupturas en la visión aristotélica.

En síntesis, el análisis que en los capítulos III y IV se hace de *Romeo y Julieta* y de *La Tempestad* a la luz de los aspectos relacionados con una cosmovisión en transición, puede entenderse como una extensión del contexto planteado en los primeros capítulos, y que aprovecha, como elemento de una escenografía y desde la visión de un hombre no especializado en ciencia, el panorama ‘científico’ de este tiempo. De algún modo cada una de estas obras representa en sí misma una etapa de la mentalidad renacentista, y si bien no contienen de manera explícita las posiciones que se debatían en el ámbito científico, –y si así lo hicieran probablemente perderían todo su encanto– éstas se ven reflejadas en la sensibilidad de un hombre que supo capturar y recrear magistralmente el espíritu de su época.

⁵ “*Romeo y Julieta* es su primera tragedia, su primera obra maestra,... Hasta ella, Shakespeare es uno de tantos escritores; desde ella, es Shakespeare.” Luis Astrana Marín, “Estudio preliminar” en *Obras Completas de W. Shakespeare.*, Ed. Aguilar, Tomo I, p. 45.

CAPÍTULO I

La ciencia y sus protagonistas en la Inglaterra renacentista

En la Inglaterra de los siglos XVI y XVII se desarrolló un interés por la ciencia que poco tenía que ver con los contenidos de las cátedras impartidas en Oxford y Cambridge, las sedes universitarias de mayor fama y prestigio, y donde se mantenían los esquemas de la enseñanza medieval que, impartida en latín, no contemplaba a la geometría y a la astronomía como parte de sus programas. Con retraso respecto de sus equivalentes en el continente, fue hasta 1619 que Sir Henry Saville fundó en Oxford las llamadas cátedras Savilianas y cuyo contenido se enfocaba al estudio de dichos temas.

En su *Astronomical Thought in Renaissance England. A Study of The English Scientific Writings from 1500 to 1645*, Francis R. Johnson (1968), plantea que a lo largo del siglo XVI la ocasional aparición de estas materias en el currículo de las universidades se debió principalmente al entusiasmo individual de algunos profesores que, como Recorde, Dee y Wright, entre otros, incluyeron en sus cátedras temas de astronomía y matemáticas. Los estudiantes que deseaban adquirir un mayor conocimiento en los aspectos matemáticos de las ciencias dependían de las tutorías casi personalizadas que recibían de estos hombres, y generalmente recurrían a los libros de texto populares que empezaban a circular en sectores ajenos a las universidades. Según el autor, la mayoría de estos profesores no permanecieron mucho tiempo dentro de Oxford y Cambridge sino que transfirieron su actividad científica a Londres. Las aportaciones que hicieron al desarrollo científico durante este período constituyen el eje en torno del cual se articula este capítulo.

I.1 La recuperación de los 'Clásicos'

Lo anterior no significa, sin embargo, que la influencia de las universidades fuera insignificante. Conforme transcurría el s. XVI se generó dentro del ambiente universitario un gran entusiasmo por el estudio de lo 'clásico' (proveniente de la corriente humanista que se gestó en Italia a mediados del Quattrocento y se extendió a todo el continente a

finales del siglo XV y principios del XVI¹) que, de manera un tanto compleja, contribuyó en gran medida a la formación de un ‘espíritu crítico’ entre los científicos de la época y que derivó en la aceptación de las nuevas teorías que reformarían tanto la astronomía como la medicina. Esta actitud crítica consistió principalmente en realizar una lectura directa de los autores griegos para evitar los innumerables cambios y corrupciones producidos por las múltiples copias y traducciones que se realizaron a lo largo de los siglos. La recuperación y relectura de algunos textos científicos generó entre los estudiosos una nueva posición ante los escritores antiguos: éstos dejaron de ser autoridades infalibles y empezaron a ser leídos y analizados de manera metódica para así poder determinar con mayor precisión el sentido exacto de sus obras.

En la Inglaterra de los Tudor, uno de los hombres que mayores aportaciones hizo en este sentido fue Thomas Linacre (1460-1524). Su importancia radica principalmente en la fundación del Colegio de ‘Physicians’ en 1518, así como de las cátedras de medicina en el Merton College, Oxford y en St. John’s College, Cambridge. También es conocido por sus traducciones al latín de algunas obras de Galeno².

Otro grupo de humanistas encabezado por Sir Thomas More (Tomás Moro), quien en algunas ocasiones fue requerido por Enrique VIII para su propia instrucción en temas astronómicos, se dedicaron fervientemente a recuperar textos científicos con el fin de establecer una comparación entre las distintas corrientes. Buscaban, especialmente, poder leer directamente a Aristóteles para compararlo con otros autores -como Platón, por ejemplo- y establecer cuál de todas las teorías concordaba mejor con la razón y la experiencia. Moro se interesó principalmente en los aspectos éticos y morales de Platón³, pero otro miembro de su grupo, llamado Cuthbert Tunstall, fue reconocido por su amplio conocimiento matemático y por su interés en mejorar la calidad de la enseñanza de la aritmética.

¹ “New world and New Intellectuals”, en Mondroue, R., 1979, pp. 17-65. “Greek science in the sixteenth-century Renaissance” en Nutton, V., 1993, pp. 15-28. “Renaissance Thought and Classical Antiquity”, en Kristeller, P. O., 1979, pp. 15-82.

² Cfr. Johnson, F.R., 1968, p. 82.

³ Erasmo describió el entorno familiar de Tomás Moro como una versión cristiana de la academia platónica. Moro aprendió astronomía con maestros tan notables como N. Kratzer, más tarde astrónomo de la corte de Enrique VIII, y fue parte de un movimiento un tanto difuso que a la postre fructificó en aportar frescura a la incipiente actividad científica inglesa. Ver North, J. D., 2002, pp. 16 y 54.

Otro aspecto importante del círculo de Moro fue su relación con humanistas y científicos de todo el continente, a quienes recibía en su propia mansión. Tal es el caso de Simon Grynaeus, supervisor de las ediciones de los *Elementos* de Euclides, el *Almagesto* de Ptolomeo y el *Timeo* de Platón; también sostenía lazos de amistad con Juan Luis Vives (1492-1540), famoso por sus avanzadas ideas sobre educación y su interés por la escritura de textos en inglés para una mayor difusión del conocimiento. Vives, en el prefacio de su libro *De Tradendis Disciplinis*⁴ (1531), habla de la importancia y el derecho a criticar todas las opiniones de los antiguos, sosteniendo que “muchas de la verdad ha sido dejada para que futuras generaciones la descubran”⁵. Aunque el grupo de Moro no realizó traducciones de los textos clásicos al inglés, su labor en la promoción del conocimiento científico y de recuperación de textos clásicos fue un primer paso en esta dirección. Sentó las bases del espíritu crítico que se convertiría en una constante durante el resto del siglo y que favorecería, posteriormente, la creación de nuevas escuelas enfocadas a la enseñanza de los aspectos prácticos de las disciplinas científicas, labor que desarrollarían como instituciones independientes de las universidades. A pesar de la ejecución de Moro (6 de julio de 1535) y del exilio de algunos miembros de su grupo, pronto surgió una nueva generación de académicos que mantuvieron el entusiasmo por los clásicos.

En este sentido, siguiendo el recorrido histórico que hace Johnson, cabe destacar la labor de hombres como Sir John Cheke (1514-1557) y Sir Thomas Smith (1513-1577), quienes durante las décadas de 1540 y 1550 hicieron de sus cátedras en Cambridge centros especializados en el estudio de los clásicos. Cheke, además de trabajar en Cambridge, fue tutor del príncipe Eduardo. En 1540 recibió el nombramiento de Regius Professor of Greek y en 1548 fue elegido Provost of King's College. Su interés se centraba principalmente en el estudio de las matemáticas. Mientras tanto, en Cambridge, Smith ocupaba una cátedra de Filosofía Natural e impartía también clases privadas de griego. Posteriormente estudió leyes y fue nombrado Professor of Civil Law en 1543-4. Al igual que Cheke, sus principales intereses giraron en torno de cuestiones sobre matemáticas y astronomía. Poseía una importante biblioteca personal que incluía algunos

⁴ Traducido al inglés en 1971. Ver Vives, J.L., 1971.

⁵ Vives, J.L., *Op. cit.* pp. 6-10. Citado en: Johnson, F.R., *Op. cit.*, p.85.

de los trabajos más reconocidos sobre estos temas; por ejemplo, se sabe que tenía una copia del *De Revolutionibus* de Copérnico, publicado apenas en 1543⁶.

Si bien ambos catedráticos no realizaron ningún trabajo científico original, su importancia radica fundamentalmente en el papel que desempeñaron como formadores, dentro de las universidades, de muchos de los hombres que posteriormente guiarían el desarrollo de la ciencia en la segunda mitad del siglo XVI.

1.2 Antecedentes: la ciencia en la primera mitad del siglo XVI

Antes de revisar este período es pertinente presentar un esbozo de la situación de la ciencia inglesa durante la primera parte de dicho siglo.

Los albores del siglo XVI encuentran a Inglaterra como un país atrasado en el terreno de la ciencia. Mientras que en el resto del continente los impresores ya jugaban un papel esencial en la divulgación de textos, en Inglaterra -a pesar de que la imprenta existía desde 1477- la edición y distribución de libros mostraba un franco estancamiento. La mayoría de los tratados científicos con los que se trabajaba eran manuscritos muy caros o impresiones que llegaban del continente. Tal es el caso de los tratados astronómicos de Peurbach, Regiomontanus, Nicolás de Cusa, Pedro Apiano, Gemma Frisius y Oronce Finé⁷. Sin embargo, existieron otro tipo de libros que debido a su penetración en un cierto estrato de la población inglesa fueron adquiriendo cada vez una mayor importancia para los impresores y comerciantes. Estos son, por un lado, los libros que pueden considerarse de tipo 'técnico', es decir, libros de texto diseñados para los alumnos de las universidades que requerían un conocimiento elemental de astronomía, y por el otro, libros populares dedicados a un público más amplio que requería un cierto tipo de conocimientos básicos que serían utilizados en cuestiones prácticas⁸. Dentro del primer grupo se encuentran libros como el *Sphaera Mundi*, escrito en el siglo XIII por

⁶ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, pp. 88-89.

⁷ Estos tratados recuperaban y analizaban antiguos textos astronómicos y fueron escritos durante el siglo XV y XVI. Ver Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 66.

⁸ Un análisis más detallado de las obras que a continuación se citan, se encuentra en el Capítulo III "Astronomical Learning in England in the Early Sixteenth Century" en Johnson, F. R., *Op. cit.*, pp. 66-92.

Joannes de Sacrobosco⁹, -nombre latino de John of Holywood- (n.fin s.XII, m.ca 1256 [1244?]), pero impreso por primera vez en 1472, en Venecia. Ciertamente múltiples copias manuscritas circulaban para entonces dado que era una presentación elemental y útil a la vez de la geometría esférica. Además, en este texto se sientan los principios básicos del sistema aristotélico-ptolemaico del universo, mismos que tomaba de las traducciones árabes de los textos griegos de dichos autores. Se trata de un pequeño manual de no más de 60 hojas, y su contenido era tan básico y a la vez tan necesitado de aclaraciones que usualmente venía acompañado por anexos y comentarios de estudiosos tales como Gerardo de Cremona en la *Theorica planetarum* y Peurbach en los *Theoricae novae planetarum*. Estos textos constituían también una síntesis del *Almagesto* de Ptolomeo.¹⁰

El texto de Sacrobosco, junto con algunos escritos de Boecio y Euclides –la *Aritmética* y los *Elementos* respectivamente-, eran parte de las pocas lecturas obligatorias sobre este tema que los alumnos de nivel universitario debían realizar, lo cual es una muestra del escaso interés que existía en las universidades por generar un desarrollo más profundo de la ciencia y en particular de la astronomía y las matemáticas.

Dentro del segundo grupo se encuentran textos impresos por William Caxton, quien no solamente fue el primer impresor de Inglaterra, sino que también fue el primero en traducir al inglés algunas de estas obras. La popularidad de sus libros se debió en gran medida al impacto que tuvieron entre los segmentos de la población que no hablaba latín. Tal vez el más conocido haya sido *The Mirroure of the World*¹¹, una traducción de un libro llamado *Image du monde* que, hasta donde se sabe, fue escrito por un francés en 1245 (existen varias hipótesis sobre el posible autor de este libro). Concebido dentro de la tradición de las enciclopedias populares del Medievo, se trata de un poema rimado que describe claramente la naturaleza del universo físico y que recupera y unifica el conocimiento aceptado por los escritores más educados de finales de la Edad Media y principios del Renacimiento. A pesar de que no contiene ninguna explicación de tipo analítico ni demostraciones matemáticas, incluye datos astronómicos más actualizados

⁹ Thorndike, Lynn (1949) *The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators*. Chicago: The University of Chicago Press.

¹⁰ Originalmente llamado *Syntaxis mathematica*.

¹¹ Impreso por primera ocasión en 1496. Ver Caxton, W., 1999.

que los de Sacrobosco. Este libro fue, por su contenido y por estar escrito en inglés, la mejor presentación de la ciencia astronómica que circuló en Inglaterra hasta 1543.

Un segundo ejemplo dentro del grupo de libros populares es el *De proprietatibus rerum* de Bartholomaeus Anglicus,¹² que consistía en una recopilación de información extraída de distintas fuentes y expuesta en forma enciclopédica. Sin embargo, como introducción a la astronomía -y en general a las nociones de ciencia- era bastante confuso. Otro libro que también fue escrito en forma de enciclopedia y que cubría un aspecto más amplio de información, y que a la postre tuviera una circulación superior a la del *The Mirroure of the World*, seguramente por estar especialmente dedicado a un uso práctico, fue el *Kalender of Sheperdes* (Calendario de los pastores), basado en *Le Compost des Kalendrierdes*¹³

Posteriormente, en 1531, se publicó el *Zodiacus Vitae* de Marcellus Palingenius, el cual es otro poema latino que en vista del interés que despertó fue traducido al inglés en 1572. En él se critica a Aristóteles y se exponen las especulaciones cosmológicas de algunos filósofos pre-socráticos. Poco después, en 1532, Robert Wyer publicó *The Compost of Ptholomeus, Prynce of Astronomy*, mismo que, a pesar de ser casi una copia literal del *Kalender of Sheperdes*, fue un 'best-seller' de la época por ser económicamente más accesible para la gente de la clase media. Es importante enfatizar este hecho porque fue alrededor de esta época que la necesidad de un comercio de libros propio de Inglaterra empezó a generarse. Este movimiento hacia la formación de un acervo de cultura científica de corte divulgativo y práctico fue propiciado por el interés de algunos comerciantes y hombres de empresas que, junto con algunos científicos y grupos vinculados con la corona, adquirieron conciencia de los beneficios que podría brindar un mayor conocimiento de algunos aspectos y prácticas de la ciencia. Las consecuencias de éste movimiento rebasaron los propósitos originales y mucho tuvieron que ver con la consolidación de un espíritu 'nacionalista'. Como se sabe, durante este período, los ingleses se preocuparon por crear una identidad propia que equilibrara las influencias que provenían del continente, en particular de Francia, España y el Sacro Imperio Romano Germánico y, a partir de 1533, también de los estados papales y las repúblicas, ducados y

¹² Editado por primera vez en 1495.

¹³ Publicado en París en 1493. La traducción inglesa apareció en 1503.

demás estados italianos. Los impresores, por ejemplo, editaron los textos que tenían una mayor demanda para poder estar al nivel y competir con las imprentas del continente. Al no haber en Inglaterra antes de 1543 un libro que hablara de astronomía y matemáticas de manera seria y rigurosa, los textos de carácter técnico y los más apreciados por los estratos más cultos de la sociedad fueron reeditados en varias ocasiones, pues a pesar de su escaso contenido científico representaron un buen negocio para el mercado de libros.

1.3 Traducción y divulgación de textos científicos

Dentro de esta búsqueda por una identidad propia, los científicos ingleses empezaron a darse cuenta de que para poder avanzar en cuestiones de ciencia era necesario traducir y, sobre todo, generar nuevos libros en inglés que expusieran claramente los conceptos y que pudieran además estar al alcance de quienes no tenían una educación universitaria. En sectores de la población ajenos a las universidades, problemas concretos como el desagüe de minas, la medición de tierras y la creación de nuevos y mejores mapas, motivaron profundos cambios en el desarrollo de las ciencias aplicadas. Esto llevó a que en la segunda mitad del siglo XVI algunos científicos que sí tenían formación universitaria iniciaran algo inusitado: llevar la ciencia al público en general. Esta labor se tradujo en actividades de divulgación científica que consistían en organizar clases públicas de matemáticas, impartidas en inglés, para un auditorio formado principalmente por mercaderes, artesanos y navegantes. De este modo algunos hombres de ciencia visionarios se relacionaron y trabajaron en una cooperación directa con los ‘técnicos’ para los cuales escribían, y fue así como Londres se convirtió en el centro más importante del desarrollo de la ciencia en Inglaterra. Las artes matemáticas del cuadrivio, tal y como se enseñaban en Oxford y Cambridge, se enfilaban hacia su ocaso.

Uno de los principales representantes de este movimiento de traducción y divulgación científica fue Robert Recorde (1510-1558), quien estudió medicina en Cambridge durante el período en el que Cheke y Smith fueron profesores, es decir, que directa o indirectamente también heredó de ellos el entusiasmo por el estudio de lo clásico. Después de su graduación no pudo encontrar una plaza en ninguna de las dos universidades y se trasladó a Londres para trabajar como médico y dar clases de

matemáticas. Fue también médico de la corte de Eduardo VI y de María Estuardo. Las tres obras que le dieron fama estaban escritas en inglés y rápidamente se convirtieron en los libros de texto más representativos del conocimiento matemático y astronómico de la época. El primero, *The Ground of Artes* (1543), se ocupaba de aritmética, el segundo *The Pathway to Knowledge* (1551), de geometría y el tercero *The Castle of Knowledge* (1556) se ocupaba de astronomía. Este último fue el primer tratado original sobre astronomía que se escribió en inglés, y también el primero en el que se expuso y se discutió el sistema copernicano¹⁴. Recorde consideraba esencial que sus alumnos estudiaran aritmética y geometría para después poder abordar los conocimientos astronómicos con las herramientas necesarias para su entendimiento. Recorde no se limitó a hacer una síntesis que expusiera los conceptos más importantes sobre estos temas, sino que adoptó una visión crítica hacia todos los escritores que citaba. Basado en su propio conocimiento, con una actitud inteligente frente a las autoridades clásicas, no dudó en señalar y corregir los errores que encontró en algunos de los textos griegos. En palabras del mismo Recorde, “No es conveniente que a un hombre se le crea en cualquier tema, si no demuestra que tiene razón”.¹⁵ También opinaba que gran parte de los errores cometidos por Sacrobosco y sus contemporáneos se debían a su falta de conocimiento de los textos originales –fuera de su alcance en ese entonces- de los escritores de la antigüedad clásica.¹⁶

Otro personaje de suma importancia en el desarrollo y la divulgación científica de esta época fue John Dee (1527-1608), matemático, geógrafo, inventor, astrólogo y hombre de la corte de Isabel I. En las décadas posteriores a la muerte de Recorde, Dee se convirtió en la autoridad científica más importante de Inglaterra. Su fama fue mayor que

¹⁴ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, pp.122-123.

¹⁵ Foster Watson, (1909) *The Beginning of Teaching of Modern Subjects in England*, pp. 297-300, en Hill, C., 1980, p. 32

¹⁶ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, pp. 129-133. A partir del siglo XII inició la recuperación en Occidente de algunos textos griegos que, traducidos al árabe, llegaron a los centros de traducción al latín y al hebreo instalados en Cordova, Toledo, en la isla de Sicilia y en Nápoles. Ver Lindberg, D.C., 1978, pp. 52-90; Haskins, C.H., 1960, pp. 141-154. La segunda ola importante de textos griegos que llegó a la Europa latina, lo hizo con quienes huían –con sus manuscritos bajo el brazo- de las hordas turcas que asediaban Constantinopla y lo que constituyó su imperio. Su primer contribución notable fue llevar a Italia la *Geografía* y la *Sintaxis mathematica* –el *Almagesto*- de Ptolomeo (siglo II d. C.) y otros textos que con el tiempo resultarían piedras angulares para el desarrollo de las nuevas ciencias de los siglos XVI y XVII, como lo serían las *Cónicas* de Apolonio (s. II a. C) y la *Mecánica* del pseudo-Aristóteles, Kristeller, P.O., 1961, pp. 58-64; Goldstein, T., 1998, pp. 21-41; Weiss, R., 1969.

la de Recorde tanto en Inglaterra como en el resto del continente gracias a sus múltiples viajes y al estrecho contacto que mantuvo con algunos de los mejores científicos de Europa.¹⁷ En 1570 escribió el prefacio y las notas a una traducción de los *Elementos* de Euclides hecha por Henry Billingsley. El resto de su obra está escrita en latín, y ésta es otra de las razones por la cual fue reconocido, más que Recorde, en toda Europa. La importancia de Dee en la divulgación científica proviene de su labor como maestro, consejero y amigo de los matemáticos, astrónomos y geógrafos de su tiempo. Desde 1553 fue, junto con Recorde, supervisor especial de las expediciones marítimas inglesas más importantes de este período. Su centro de estudios estaba situado en su propia casa en Mortlake, al norte de Londres. Ahí mismo y con sus propios medios, porque no recibió el apoyo de la reina María para crear una biblioteca nacional que recopilara los tratados antiguos dispersos como consecuencia de la destrucción de los monasterios, integró una de las mejores bibliotecas de su tiempo. Se sabe que para 1583, contenía más de cuatro mil volúmenes y su influencia dentro de la población inglesa abarcó desde los científicos y nobles con mayor prestigio y reconocimiento hasta los más simples marineros, comerciantes y artesanos. En ella guardaba manuscritos clásicos, tales como la primera edición en griego del *Almagesto* de Ptolomeo y multitud de libros científicos recientemente editados en el continente, entre ellos el *De revolutionibus* [1543] de Copérnico.¹⁸

Aunque no es claro si Dee aceptaba completamente la teoría heliocéntrica como una realidad física, no hay duda que siendo uno de los científicos y matemáticos más importantes de la época, y el que mayor influencia tuvo como maestro y consejero en este campo después de la muerte de Recorde, no falló en su labor al plantear la naturaleza de los problemas que se desprendían del conflicto entre los dos sistemas del Universo.

Más allá de su postura ante el sistema copernicano, Dee dedicó gran parte de su tiempo a la creación de mejores instrumentos para la observación astronómica y la experimentación científica. Estaba particularmente interesado en el desarrollo de la

¹⁷ Entre los científicos europeos con los que Dee entabló una amistad profunda podemos mencionar a Pedro Nuñez, Gerard Mercator, Gemma Frisius y Oronce Finé. La lista de personas con las cuales Dee estuvo relacionado de manera estrecha en el ámbito científico tanto de Inglaterra como del resto del continente, se puede consultar en Taylor, E.G.R. (1930) *Tudor Geography: 1485-1583*, p. 76. Citado en: Johnson, F.R., *Op. cit.*, p.136.

¹⁸ Es común decir que, para efectos de periodización, la publicación del *De revolutionibus*, junto con el *De Corporis Fabrica Humana* (1543) de Vesalio, marca el inicio de la ciencia moderna.

práctica más que en aspectos puramente teóricos de la ciencia. Dentro de el prefacio a la traducción de Euclides de Billingsley, Dee afirma que su principal objetivo era colaborar con los “numerosos <<artesanos comunes>> que, gracias a <<su propia habilidad y experiencia que ya tenían, podrán (gracias a esta ayuda e información) descubrir e inventar nuevos mecanismos, máquinas e instrumentos extraños para diversos propósitos en la cosa pública>>”.¹⁹

Pasemos ahora a Thomas Digges, uno de los discípulos más importantes de Dee. Después de la muerte de su padre, Leonard Digges, en 1559, quien también fuera un reconocido matemático y astrónomo, la relación de Thomas con Dee fue aun más cercana. En el prefacio de su *Alae seu Scalae Mathematicae* (1573), Thomas Digges habla de Dee como su segundo padre y su maestro de las ciencias astronómicas y matemáticas. Con este libro, en el que establece nuevos teoremas trigonométricos que facilitan la interpretación de observaciones estelares, y donde además presenta sus propios datos acerca de la super nova aparecida en 1572, se ganó el respeto y la admiración tanto de Dee como de astrónomos de la talla de Tycho Brahe. A los veintisiete años de edad Digges se encontraba al lado de los científicos más importantes de Inglaterra. Su aportación en el terreno de la astronomía será discutida con mayor detalle más adelante, pero se puede adelantar que fue Digges, más que Recorde y que Dee, el principal defensor y divulgador de la teoría heliocéntrica de Copérnico. Su trabajo estuvo dedicado principalmente a la búsqueda de pruebas que, basadas en la observación, confirmaran la verdad del sistema heliocéntrico. En las páginas del *Alae...* insistió en la necesidad de realizar una investigación que se centrara en la evidencia experimental más que en cuestiones puramente especulativas, como lo habían hecho hasta entonces tanto los filósofos antiguos como los modernos.

En 1576, al preparar una nueva edición del *Prognostication Everlasting* de Leonard Digges, T. Digges – que estaba a cargo de esta labor- agregó una sección llamada “A perfit Description of the Caelestiall Orbes according to the most auncient doctrine of the Pythagoreans, lately revived by Copernicus and by Geometricall Demonstrations approved”. En este escrito aparecen traducidas al inglés algunas

¹⁹ Billingsley, H. (1570) *The Elements of Geometrie of...Euclide*. Sig. A iii. Citado en Hill, C., *Op. cit*, p. 33.

secciones del Libro I del *De revolutionibus*. Gracias a este suplemento y a su difusión se considera que fue Digges quien desarrolló en Inglaterra la idea de un universo infinito como consecuencia de la rotación de la Tierra, aspecto que el propio Copérnico había decidido dejar para las especulaciones de otros porque consideró que era un problema de tipo metafísico que tocaba discutir a los filósofos. Digges se propuso corregir y modificar algunos factores de la teoría heliocéntrica para adecuarla a las observaciones de la super nova que apareció en los cielos en 1572, y así probar tanto la realidad física del sistema copernicano como la infinitud del universo. Su propósito era llevar a cabo un seguimiento sistemático de estas observaciones a lo largo de los años, pero por razones principalmente económicas no pudo realizarlo. Nunca consiguió el apoyo necesario para mantener y equipar un observatorio como el que requería para realizar esta labor y su fortuna personal no era suficiente. Su atención se desvió hacia otros asuntos cuando en 1580 fue llamado a incorporarse al ejército, donde sus aptitudes como ingeniero eran muy estimadas, y se le encargó supervisar la construcción de un fuerte en el puerto de Dover.

La labor de estos tres hombres -Recorde, Dee y Digges- como coadyuvantes en el desarrollo de la ciencia durante la segunda mitad del s. XVI, y su visión como promotores de una ciencia basada principalmente en el estudio de cuestiones prácticas, es claramente puesta en evidencia por Johnson cuando señala que:

“Muchos de los escritores científicos ingleses más importantes, que carecían de educación universitaria, gracias a la ayuda provista por estudiosos como Recorde, Dee y Digges, fueron capaces de llevar a cabo genuinas contribuciones y descubrimientos a través de aplicar a su experiencia y conocimiento práctico principios matemáticos bien establecidos. Estos hombres fueron: William Bourne, escritor de muchos libros populares sobre navegación; Robert Norman, quien en su libro *The new Attractive* demostró por primera vez la inclinación de la aguja magnética; William Borough *comptroller* de la marina de la reina Isabel y autor del valioso libro *A Discourse of the Variation of the Cumpas*; y John Blagrave, el más famoso diseñador de instrumentos astronómicos en la Inglaterra isabelina. Todos estos científicos autodidactas fueron enormemente respetados por hombres como Dee y Recorde por su genuino conocimiento y sus logros.”²⁰

Por otra parte resulta importante transcribir otro comentario de Johnson en el que afirma que esta valoración de la ciencia práctica es un antecedente concreto de lo que posteriormente sería propuesto y defendido por Francis Bacon en el s. XVII, es decir, que

²⁰ Johnson, F.R., *Op. cit.*, p.171 (La traducción es mía)

fue durante este período que se inició de manera natural y en la práctica lo que Bacon reconoció y sistematizó como elemento indispensable para la realización de la ciencia.

Sobre esto afirma Johnson:

“Científicos reconocidos como Digges y Dee no estaban interesados en la teoría abstracta, a menos que fuera necesaria para determinar principios fundamentales. Como Bacon, ellos tenían una clara visión de la utilización práctica de la ciencia para el beneficio del hombre, y vislumbraron que la cooperación de toda clase de trabajadores era necesaria para la realización de este sueño. Para esto se tomaba en cuenta el valor potencial de la experiencia y técnicas especializadas de cada hombre cuando estaban inteligentemente aplicadas a un fin designado.”²¹

I.4 La ciencia y sus patrocinadores: el apoyo de los comerciantes

Otro de los factores que influyó en el avance científico de este período, y que está estrechamente relacionado con la necesidad de los ingleses de crear una identidad propia, fue el importante papel que jugaron los comerciantes al apoyar de distintas formas el desarrollo de la ciencia práctica. Dentro de esta idea de una Inglaterra económicamente independiente del continente, se generó en las diferentes compañías comerciales un profundo interés porque los mecánicos y artesanos adquirieran mayor información sobre temas científicos. La Compañía de las Indias Orientales, La Compañía de Moscovia y la Compañía de Virginia, en aras de su expansión, protegieron a varios científicos. Así ocurrió con Recorde, quien se mantuvo durante mucho tiempo bajo el mecenazgo de la Compañía de Moscovia y a la que dedicó varias de sus obras, y con John Dee, quien durante treinta años fue supervisor de los viajes realizados por esta misma compañía. Por su parte, estas empresas patrocinaron investigaciones de gran envergadura, por ejemplo, la importante búsqueda de los pasos del noreste y del noroeste que permitirían a Inglaterra llegar por una vía más rápida a América, lo que la convertiría en el centro comercial más importante de toda Europa. Esta búsqueda requería el desarrollo de nuevos tipos de barcos y aparatos de medición que superaran en precisión a los ya existentes, y eran los marineros –quienes por su parte carecían de entrenamiento técnico para utilizar las nuevas cartas de navegación y los recién diseñados instrumentos, pero que tenían la experiencia en la navegación a la usanza tradicional- los principales interesados en adquirir mayores conocimientos.

²¹ Johnson, F.R., *Op. cit.*, p.173. (La traducción es mía)

Durante los años que precedieron a 1588 hubo en Inglaterra varios intentos por crear instituciones o escuelas científicas asentadas en Londres, y para ellas se buscó el respaldo del gobierno de Isabel, mismo que nunca les fue otorgado de manera rotunda. En estas escuelas se daría prioridad al estudio de temas relacionados con la navegación, la ingeniería y el comercio, entre otros. Varias peticiones explícitas fueron dirigidas a la reina por personajes importantes como Dee y Sir Humphrey Gilbert; en ellas se pedían los fondos y el permiso necesarios para la creación de estas escuelas que cobijarían un nuevo enfoque disciplinario que privilegiaba los usos prácticos del saber científico. En particular, Gilbert tenía todo un plan para la creación de una academia sujeta a criterios de funcionamiento muy estrictos, entre los que se incluía que los profesores que trabajaran en ella debían publicar al menos un libro nuevo, escrito en inglés, cada seis años. Pero estas ideas no fueron escuchadas por el gobierno y con los años los intentos se fueron diluyendo.

Sin embargo, en 1588, ante la amenaza de una invasión española, y a pesar de que la armada invencible había sido dispersada meses antes, el gobierno de la ciudad de Londres y el Consejo de Ancianos apoyaron el establecimiento de una institución llamada 'Mathematical Lecture', la cual estaría a cargo de organizar conferencias sobre matemáticas dedicadas especialmente a los soldados y capitanes de la milicia que debían estar preparados para cualquier ataque.²²

La primera de estas conferencias estuvo a cargo de Thomas Hood (1556-1611 aprox.), hijo de un miembro de la Merchant Taylor's Company. Hood estudió en Cambridge hasta convertirse en Fellow del Trinity College y posteriormente regresó a trabajar a Londres en la cátedra ya mencionada. Las primeras clases o conferencias se impartieron en la casa del comerciante Thomas Smith, quien en 1600 se convertiría en el director de la Compañía de Las Indias Orientales. Más adelante Hood continuaría impartiendo conferencias en la Stapler's Chapel en Leadenhall, centro comercial de Londres, y al igual que las anteriores, éstas estaban abiertas a todo el público que se interesara en adquirir conocimientos matemáticos. Hood apoyaba la insistencia de Recorde de que los alumnos debían aprender principalmente los temas relacionados con la aritmética y la geometría para luego pasar a la astronomía y a las aplicaciones de estas

²² Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, p.198.

disciplinas en la solución o esclarecimiento de diferentes tipos de problemas. Al igual que Recorde, Dee y Digges, Hood estaba interesado en la divulgación de textos científicos para beneficio de la población en general. Pensaba que los libros de Recorde eran demasiado caros para el común de la gente y utilizó entonces libros de texto que simplificaban los contenidos y explicaban solamente las proposiciones fundamentales, lo cual permitió bajar sustancialmente su precio. Algunos de estos libros fueron escritos por el mismo Hood, y tal es el caso de *The Use of both the Globes*, escrito en 1592 a petición de William Sanderson, uno de los principales patrones de los viajes ingleses y las aventuras marítimas. El libro consiste en una explicación, basada en demostraciones físicas, sobre el uso de los *Globes* realizados por Emery Molyneux.²³

I.5 Una nueva opción educativa: el Gresham College

Las conferencias impartidas en la Stapler's Chapel continuaron hasta 1592, a pesar de que el apoyo a la 'Mathematical Lecture' sólo duró hasta 1590. A partir de este precedente se crearon en Londres otro tipo de instituciones y escuelas de carácter técnico, como fue el caso de la más conocida de todas, el Gresham College, fundado en 1597.²⁴

Por su importancia en el cambio de perspectiva de la educación superior inglesa de finales del XVI, cabe repasar, aunque sea brevemente, la historia de esta escuela y de paso ejemplificar la importancia que tuvieron los comerciantes en el trabajo científico que se realizó durante la última década del siglo XVI.

Thomas Gresham muere en 1575, y en su testamento dejó asentado que después de la muerte de su esposa su mansión ubicada en Bishopsgate fuera utilizada para establecer un colegio administrado por 'The Corporation of London and the Mercer's Company'. Su interés era crear una academia científica que no estuviera controlada por clérigos, como ocurría en Oxford y Cambridge, sino por comerciantes. Por ello fue que hasta 1597, al morir la viuda, el Gresham College empezó a funcionar. Las cátedras que se impartían eran siete, una para cada día de la semana: teología, derecho, retórica, música, medicina, geometría y astronomía. Los sueldos eran más altos que en las

²³ *Ibid.*, pp. 199-202.

²⁴ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 205. Ver también: Stearns, R., "The Scientific Spirit in England in Early Modern Times". *Isis*, XXXIV, 1943, pp. 293-300.

Universidades y los profesores, a petición de Thomas Gresham, enseñaban en inglés. Muestra de que el enfoque de sus cursos, y el origen mismo de algunos de sus profesores no era el sistema educativo tradicional, había entre ellos quienes no sabían hablar latín, como es el caso del profesor de música John Bull.

Las clases en el Gresham College se centraban en las cuestiones técnicas y prácticas necesarias para el desarrollo del comercio, la navegación, el derecho y la medicina. En esta última, por ejemplo, en vez de hablar sobre Galeno o Hipócrates, se seguía el método de Fernelius, creado por el médico francés Jean Fernel (1497-1558). Sobre el perfil académico de este personaje Hill plantea la siguiente reseña:

“Jean Fernel fue un médico francés que se rebeló contra el escolasticismo y proclamó que <<parece positivo que los filósofos adopten nuevos caminos y sistemas>>. Fue resuelto partidario de los Modernos: <<Nuestra época no tiene nada que envidiarle a las anteriores>>. Aunque no había aplicado a fondo el método experimental, creía en la importancia de la observación y no veneraba servilmente a Aristóteles y a Galeno. Fue el primer hombre moderno que midió un grado de meridiano. Destacó como anatomista y escribió los primeros tratados sistemáticos de fisiología y patología inventando la acepción moderna de ambos términos. Sus obras se utilizaron como libros de texto en todos los países europeos hasta finales del siglo XVII. En 1681 se habían publicado treinta y cuatro ediciones de su *Opera*. El gran mérito de Fernel reside en su método analítico hasta entonces no superado y en su rechazo de gran cantidad de supersticiones medievales, así como de la astrología y de la alquimia. Medio siglo después de que lo adoptara el Gresham College, el método de Fernel había quedado desfasado por los descubrimientos de Harvey y Descartes, pero en 1598 constituía un buen modelo”²⁵

Otro ejemplo del tipo de educación que se impartía en las aulas del Gresham College es el modelo de curso diseñado por Mathius Wesenbeck (1531-1586) y que se seguía para la enseñanza del derecho. La esencia de este método era la importancia que concedía a la práctica, a los temas de uso diario, y a su desprecio por las sutilezas lógicas, el escolasticismo y las citas reiterativas y enfadosas de autoridades del pasado. Es muy comprensible la atracción que este enfoque ejercía sobre los burgueses. El profesor del Gresham College tenía instrucciones de tratar temas como testamentos, sociedades, usura, contratos, compras, ventas, monopolios, revisando los modelos de texto más adecuados para cada uso. También debían informar sobre todo aquello de utilidad para el manejo de barcos, tripulación y rutas de navegación, así como las leyes y los usos y costumbres vinculados con el comercio, llegando al punto de discutir los peligros que

²⁵ Hill, C., 1980, p. 52.

representaban los *corsarios* en alta mar. Dado el interés que esta información despertaba en el auditorio, las clases iban seguidas de discusiones.²⁶

De acuerdo con Hill, el Gresham College, aunque era una institución dedicada principalmente a la enseñanza, a lo largo de los años se fue volviendo un lugar de reunión para los científicos de la época, y gracias al trabajo de algunos de sus profesores se convirtió en un verdadero centro de estudios científicos. Uno de los hombres más importantes de esta institución, y alrededor de quien se articuló un importante grupo de científicos y artesanos provenientes de diversos sectores de la sociedad, fue Henry Briggs. Miembro e interventor de la Compañía de Virginia, fue además profesor de geometría en el Gresham College. Perteneció al círculo de William Gilbert y junto con otros científicos como Blundeville y Barlow colaboró en la construcción y popularización de los instrumentos que pusieron al alcance de los marineros la obra de Gilbert. Fue, además, el primero que comprendió y decidió divulgar el uso de esos entes inventados por Napier y que eran conocidos como logaritmos. Esta labor la realizó en buena medida utilizando recursos del Gresham College. Por su importancia como promotores de los usos de las ciencias cabe mencionar a algunos de los científicos más destacados del Gresham College que pertenecieron al círculo de Briggs: Edward Wright, quien explicó los aspectos teóricos de la construcción de mapas a partir de la proyección de Mercator y además tradujo a Napier al inglés, alentado por la Compañía de las Indias Orientales; Robert Hues, promotor de la utilización del globo terráqueo para la navegación; Mark Ridley, defensor de la hipótesis copernicana, y John Pell, importante matemático que posteriormente sería uno de los socios fundadores de la Royal Society hecho que tuvo lugar en 1662.

En resumen, la labor de Briggs como científico, pero sobre todo como promotor y punto de cohesión entre los diferentes gremios, fue invaluable y generó una tradición que perduró aún después de su partida a Oxford en 1620. Como sucesores de Briggs dentro del Gresham College se encuentran científicos como Edmund Gunter, profesor de astronomía e inventor de varios instrumentos que simplificaban los cálculos, varios de los cuales fueron bautizados con el nombre de su inventor y entre los que se cuentan la línea

²⁶ *Cfr.* Hill, C., *Op. cit.*, p. 53.

de números de Gunter, la escala de Gunter, el cuadrante de Gunter, la cadena de Gunter, etc. Junto con Wright, Gunter fue el autor más destacado de la época en el tema del tratamiento matemático del arte de la navegación.

Durante el mismo período destacó también Henry Gellibrand, quien “completó la obra de Briggs en las tablas logarítmicas trigonométricas, escribió sobre navegación y probó la variación secular de la declinación magnética”²⁷. Posteriormente, Samuel Foster, sucesor de Gellibrand, continuó con esta tradición y fue así, de manera natural, que en esta época comenzaron a reunirse en Gresham College algunos de los que después serían los fundadores de la Royal Society.

Hemos visto cómo gracias a la preocupación de algunos científicos y al apoyo otorgado por comerciantes e impresores, en este período se publicaron varios libros dedicados a la divulgación de los aspectos prácticos de la ciencia de manera que ésta estuviera al alcance de todo aquel que necesitara este tipo de conocimientos para desarrollar su oficio. Es importante destacar que entre estos libros se encuentran los llamados ‘almanaques’, los cuales en palabras de Hill, “...contenían con frecuencia páginas de astronomía, cosmografía y astrología, así como explicaciones sobre las mareas, y eran lo suficientemente baratos (un penique) para circular ampliamente entre las clases de bajos ingresos. Con frecuencia, junto con la Biblia, eran lo único que leían muchas familias. Los almanaques podía ser el primer estímulo para interesarse por las matemáticas y en ocasiones algunos profesores de matemáticas anunciaban sus servicios en ellos.”²⁸

El Gresham College y sus profesores estuvieron estrechamente vinculados en la creación de estos pequeños compendios de información científica que divulgaban cuestiones prácticas y que conformaron gran parte de la literatura sobre ciencia que hubo en Inglaterra a partir de la segunda mitad del s. XVI.

²⁷ *Ibid.*, p. 64.

²⁸ *Ibid.*, p. 65.

1.6 División de saberes: organización de la profesión médica

Pero no sólo fueron las disciplinas matemáticas y las ciencias de la naturaleza las que participaron de la nueva visión, también las ciencias del hombre sufrieron una transformación análoga, y un buen ejemplo de la importancia que en esta época empezaron a obtener los científicos que no habían adquirido su formación dentro de las universidades, y que sin embargo contribuyeron ampliamente al desarrollo de la ciencia, toca a las distintas instancias en las que estaba organizada la profesión médica. En breve, se puede decir que existían tres grupos que ejercían o tenían que ver con la ciencia médica²⁹:

El primero y más importante en cuanto a prestigio y poder era el Colegio de Médicos –en cierta forma parecido a la “barra” de profesionistas que existen en algunos países–, al cual podían acceder sólo los alumnos que ya tuvieran un grado otorgado por alguna de las universidades. Las clases eran impartidas en latín, y al ser la instancia encargada de otorgar las licencias para ejercer en Londres y siete millas a la redonda, tenía el poder de multar y encarcelar a todo aquel que no cumpliera sus leyes.³⁰

El segundo grupo era el Gremio de Barberos-Cirujanos, fundado en 1540 como una instancia independiente del Colegio de Médicos. Los interesados en ingresar a este gremio debían adquirir una formación, proporcionada en su propio seno, que duraba aproximadamente siete años.

El tercer grupo era el de los Boticarios, los cuales nunca obtuvieron el reconocimiento del Colegio de Médicos, a pesar de que en 1543 se aprobó una ley que les permitía recetar a los pobres. En un principio formaban un gremio junto con los especieros, pero en 1617 se separaron para consolidarse como gremio independiente.

Como era de esperarse, entre estos grupos había una gran rivalidad. La principal diferencia radicaba en que los médicos consideraban que ellos sí podían ser cirujanos pero no podía ocurrir lo inverso, es decir, era su parecer que un cirujano no necesariamente sabía de medicina y por lo tanto no podía ser considerado como médico. Además, el Colegio de Médicos, consagrado a Hipócrates y a Galeno, “...era hostil a

²⁹ Cfr. Hill, C., *Op. cit.*, p. 93.

³⁰ Sloan, A., 1996, p. 49.

todos los <curanderos>, especialmente a los paracelsianos³¹, y no veía con buenos ojos que se pusiera el saber médico al alcance de los que sólo hablaban o leían inglés.”³²

A pesar de la censura establecida por el Colegio de Médicos, existieron practicantes de medicina ajenos a él que aportaron a la ciencia médica tanto en conocimientos nuevos como en traducciones y divulgación de obras de reconocido mérito o que llamaban la atención en el área continental de Europa. Tal es el caso de Andrew Boorde, quien escribió en inglés *The Brevyary of Health* (1541) y *The Dietary of Health* (1542). Thomas Gale, “cirujano del ejército de Enrique VIII y de la armada de Isabel, realizó muchas innovaciones en la práctica quirúrgica y escribió en inglés, reflexionando sobre su propia experiencia.”³³ Por su parte, John Halle, autor de una crítica a la separación medicina- cirugía afirmaba que “cuando teoría y práctica no se presentan juntas, llámese medicina o cirugía, me atrevería a afirmar que no hay en ellas método o perfección dignas de alabanza.”³⁴ Curiosamente, este comentario retomaba la vieja querrela medieval acerca del balance entre *scientia* (teoría, ciencia) y *ars* (práctica, oficio). *Ars sine scientia nihili est* reclamaba Jean Mignot, ingeniero francés que en 1400 discutía con los responsables de supervisar la construcción de la catedral de Milán y que, apeados a la tradición lombarda de construcción, desligaban la geometría y la teoría – típicos elementos de los ingenieros del norte de Europa- de las técnicas de construcción para las cuales el *ars* podía dispensar de la ciencia.

Para el siglo XVI esta discusión había adquirido un nuevo matiz, y entre los gremios, ya sometidos al yugo de un saber superior cristalizado en las llamadas artes liberales, cada vez era más patente la necesidad de aprender estas ciencias, pero sin los artilugios y *pesos* del latín y las sutilezas del lenguaje culto. Paradójicamente esta actividad, llevaría a constatar la necesidad de otro dictum: *scientia sine ars nihil est*. La ciencia, alejada de la práctica y de la naturaleza, permanecería estancada.

³¹ Paracelso (1493?-1541) fue el iniciador de una corriente renovadora en la medicina, sosteniendo que la curación del cuerpo podía ser también propiciada por la ingestión de sustancias –en forma sólida o como infusiones- que provocaran los cambios necesarios en la constitución del enfermo. Afirmaba que sólo los ignorantes sostienen que la naturaleza no aporta un remedio contra cada enfermedad. Defendía que sólo el escrutinio cuidadoso del paciente podría aportar el conocimiento que llevaría a su cura: “el paciente es tu libro de texto. La cama del enfermo es tu estudio”. Pachter, H.M., 1961, p.8.

³² Hill, C., *Op cit*, p. 94

³³ *Ibid.*, p. 95

³⁴ *Idem.*

Esta es una parte del contexto en el que se insertan las disputas entre los teóricos de la medicina –los médicos- y los cirujanos, es decir los concedores del oficio de suturar, abrir, limpiar, extraer, acomodar...; de todo aquello que involucraba entrar en contacto con el cuerpo humano para sanarlo. Para fortuna de la humanidad, en la segunda mitad del siglo XVI, ya existían quienes entendían la necesidad de fusionar ambos enfoques.³⁵

La labor de estos hombres dentro de la cirugía y la medicina es comparable a la emprendida por algunos científicos, mencionados anteriormente al describir el desarrollo de la matemática y la astronomía a través de la investigación práctica en terrenos como la navegación, la ingeniería y el comercio.

Lejos de Londres, donde no había médicos universitarios y la demanda de gente que pudiera curar era muy fuerte, no existieron mecanismos tan efectivos de represión que impidieran a los cirujanos y boticarios ejercer también como médicos. Pero aun así debían adquirir una licencia otorgada por la iglesia, y todo aquél que fuera descubierto ejerciendo sin ésta era castigado por los tribunales eclesiásticos. Las comadronas, encargadas de atender los partos, situadas en una categoría aun inferior a la de los cirujanos, también necesitaban un permiso especial de la iglesia para prestar sus servicios.

Por otra parte, a medida que los viajes ingleses a las Indias Orientales se hicieron cada vez más comunes, fueron entrando a Inglaterra nuevas sustancias medicinales. Esto trajo como consecuencia que los boticarios y los especieros hicieran notar la enorme importancia de sus conocimientos logrando así un prestigio cada vez mayor entre sus colegas y la gente de la nobleza. Finalmente en 1640, por razones políticas, el Colegio de Médicos dejó de perseguir a los boticarios.

A través de los años muchas veces ocurrió en la práctica que los miembros del Colegio de Médicos fueran también parte del gremio de Barberos-Cirujanos, o dieran clases en él. Esto permitió que las ideas circularan libremente de unos a otros y como resultado de este intercambio se inauguraron en 1583, en el Colegio de Médicos, las

³⁵ Apéndice III de los Anales de la catedral de Milán, sesión del 25 de enero de 1400. En Ackerman, J., 1944, p. 251.

clases lumleyanas³⁶ de anatomía para enseñar a los médicos los aspectos más prácticos de su profesión. Tan prestigiada era esta cátedra que “William Harvey anunció su descubrimiento de la circulación de la sangre siendo profesor lumleyano.”³⁷ Harvey, el médico de la realeza, había elegido ese auditorio para dar a conocer un descubrimiento que cambiaría el rumbo de la medicina.

Sin embargo, la rivalidad entre estos grupos siguió existiendo. Más allá del posible intercambio de conocimientos para el ejercicio de la profesión, las diferencias entre unos y otros estaban determinadas esencialmente por cuestiones políticas y, sobre todo, económicas. Los boticarios, por ejemplo, siguieron atendiendo únicamente a los más pobres y con frecuencia ellos también lo eran. La imagen que viene a la mente es la del boticario en *Romeo y Julieta*.

I.7 Religión y ciencia: influencia del protestantismo

Para continuar con un panorama general de los factores que determinaron el desarrollo científico durante este período es necesario mencionar, aunque sea en forma breve, la influencia que tuvo el protestantismo en este proceso.

Sin que signifique una adherencia total a la llamada tesis de Merton, es indudable que la práctica científica adquirió un carácter muy diferente en los países que abrazaron el protestantismo a como ocurrió en los países católicos.³⁸ En su estudio sobre los orígenes de la revolución inglesa Hill apunta que:

“El reinado de Eduardo VI, la gran época del protestantismo radical, fue un período en el que el relajamiento de la censura permitió el auge de la ciencia popular. Northumberland, su hijo, que luego sería conde de Leicester, y su yerno sir Henry Sidney apoyaron con entusiasmo una política deliberada de expansión comercial, basada en el conocimiento más profundo de las matemáticas, la navegación y la geografía, que tenía, en última instancia, su origen en Dec.”³⁹

³⁶ Lumley había sido uno de los patrocinadores de las clases de matemáticas de Hood en Leadenhall.

³⁷ Hill, C., *Op. cit.*, p. 97.

³⁸ En 1938 Robert K. Merton publicó un artículo que bajo el título de *Science, Technology and Society: The Making of a Sociologist and a New Discipline*, de inmediato se convirtió en un estudio clásico en al menos dos áreas del conocimiento: la historia “cuantitativa” de la ciencia y la sociología de la ciencia. En dicha obra presenta y defiende una teoría que en forma resumida afirma, en el capítulo 6 y en los tres que le siguen, que el “Puritanismo, y en lo general el Protestantismo de corte ascético, emergen como un sistema emocionalmente consistente de creencias, sentimientos y acción que desempeñó un papel nada insignificante en generar un interés sostenido en la ciencia”. Ver Merton, R.K., 1938.

³⁹ Hill, C., *Op. cit.*, p. 37.

Autores como Hill se adhieren a la idea de que existe una estrecha relación entre el triunfo del protestantismo en Inglaterra en los siglos XVI y XVII y la extensa actividad científica que se desarrolló durante esa época. Esta relación no es necesariamente una relación causal, es decir, el protestantismo no generó de manera directa el desarrollo de la ciencia. Sin embargo se puede hablar de tendencias dentro del pensamiento protestante que ayudaron a crear un ambiente favorable para el estudio científico.

Si bien el protestantismo se dividió en un gran número de 'sectas'⁴⁰ que diferían entre sí, estas diferencias radicaban principalmente en cuestiones teológicas y eclesíásticas; la mayoría estaban de acuerdo en separar el conocimiento natural o secular, donde la razón humana para glorificar a Dios debía ir lejos en su intento por descifrar las leyes divinas tal y como aparecían escritas en la naturaleza, y el sobrenatural o espiritual, en donde las únicas posibilidades de conocimiento estaban dadas a través de una iluminación, de la fe y la gracia divina⁴¹.

Otros aspectos, como la negación del milagro, la reducción del campo de intervención divina, y en el área de medicina, la negación de la existencia de una relación entre pecado y enfermedad, son ejemplos de las tendencias que crearon una atmósfera apropiada para que los científicos realizaran investigaciones basadas directamente en la observación y la experiencia y enfocadas –muy importante es decirlo– a encontrar los remedios que la misma naturaleza podía aportar. En el siglo XVII la mayoría de los científicos ingleses eran de origen protestante. La corona y los círculos de poder que la rodeaban brindó protección a muchos de ellos, y en comparación con los países católicos del resto de Europa, no hubo una maquinaria de censura tan rigurosa como lo fue la Inquisición, aunque sí la hubo en el caso particular de quienes eran acusados de practicar la hechicería⁴².

⁴⁰ La variedad de 'sectas' o grupos religiosos fue por demás amplia. En un estudio minucioso sobre las nuevas ideas que surgieron en el pensamiento religioso inglés entre los siglos XVI y XVII, Christopher Hill habla de los *Seekers*, *Ranters*, *Levellers* y *True Levellers*, *Quakers* –cuáqueros–, *Grindlentonians*, *Antinomians*, *Presbyterians* –presbiterianos–, *Diggers*, *Fifth Monarchists*, *Millenarians* y varios más. (La mayoría de los nombres de las sectas han sido mencionados con su nombre original en inglés en vista de que al ser traducidos éstos se pierde el sentido que les dio origen). Ver Hill, C., 1984.

⁴¹ Cfr. Stearns, R., *Op. cit.*, p. 296.

⁴² Los métodos de la Inquisición en contra de la hechicería tardaron en llegar a Inglaterra. Hasta antes de 1542, su práctica era considerada una actividad que básicamente consistía en causar daño a otras personas a través de medios sobrenaturales. Sin embargo no era considerada un sistema de creencias ni una herejía. Sólo en 1542 el Parlamento inglés emitió un Acta mediante la cual se calificaba a la hechicería como una

No obstante, en Inglaterra existió otro tipo de represión, no por sutil menos importante:

“La extensión del saber tenía implicaciones democráticas y por eso suscitaba la oposición de los conservadores políticos y religiosos, los papistas situados en las altas esferas y los propugnadores de una alianza con España. Los traductores y divulgadores, para escapar a las persecuciones, se veían en la constante necesidad de recurrir a sus protectores...”⁴³

Así, en los campos del saber la censura no provenía del estado como tal sino de los enclaves religiosos, y de los núcleos de control de ideas en que se habían constituido las otrora contestatarias universidades, autónomas del control del estado monárquico y sus instituciones civiles. Y así como había conflictos entre el Colegio de Médicos, el gremio de Barberos-Cirujanos y los boticarios, existía también una lucha política entre las Universidades y las nuevas instituciones como el Gresham College. La reacción de Oxford y Cambridge ante el desarrollo y la modernización de la ciencia fue inevitable. Los traductores fueron acusados de envilecer los textos originales, y los instrumentos novedosos, como el compás de proporciones de Gunter, fueron catalogados como ‘trucos’ cuyo uso no correspondía a una verdadera clase de Geometría. A pesar de la acción modernizadora de sir Henry Saville al crear en 1619 en Oxford las primeras cátedras de geometría y astronomía, los programas siguieron siendo estructurados con un enfoque tradicional. Aunque resulte sorprendente, las razones por las que Oxford y Cambridge se resistían a la modernización no eran únicamente ideológicas. Oxford dependía para su manutención esencialmente de la *gentry* (así se le denominaba al conjunto de terratenientes o campesinos ricos que no formaban parte de la nobleza pero que en términos económicos ocupaban un lugar igualmente importante. Posteriormente este término se extendió para incluir a cualquiera que perteneciera a la clase acomodada), y quienes la conformaban amenazaban con alejar a sus hijos de estas instituciones para

felonía, y por ende un crimen grave castigado con la muerte, pues era un acto de hostilidad en contra de la comunidad. Un texto clásico sobre este tema es *The European Witch- Craze* de H. R. Trevor-Roper. Ver también Thomas, K., 1985, p. 525. Ciertamente, el ‘arte’ de las brujas (os) no tiene que ver con la ciencia ni con la práctica u oficio de la que se ocupa este capítulo. Hobbes, Th., en 1651, decía que la práctica de la hechicería “estaba más cercana de una nueva religión que de un oficio o una ciencia”.

⁴³ Hill, C., *Op. cit.*, p. 45.

que no se vieran involucrados con lo que llamaban *el arte negro* de las matemáticas.⁴⁴ “...incluso en 1654, cuando Oxford ya había sido <<greshamizada>>, se pensaba que el programa completo de Bacon de <<abandonar las disputas y las conferencias públicas y dedicarse a la agricultura, a la química mecánica y a materias similares>> no sería muy adecuado <<para los nobles y gentlemen que mandan aquí a sus hijos>>”⁴⁵

1.8 El concilio del saber, la riqueza y el hacer

En páginas anteriores ya se ha hecho mención de varios científicos que junto con algunos comerciantes fueron protagonistas del desarrollo científico de Inglaterra durante la segunda mitad del siglo XVI. Faltaría mencionar, por último, a los grupos vinculados con la corona que también desempeñaron un papel fundamental en este sentido, en particular del grupo encabezado por Sir Walter Raleigh (1554- 1618).

Sir Walter Raleigh perteneció a la corte de Isabel y es reconocido dentro de la historia inglesa por muchas razones entre las cuales destacan su repudio a los españoles y a la creencia de que éstos eran invencibles y, más aún, por sus ansias de gloria que le llevaron a concebir la idea de conquistar y colonizar América. Raleigh fue el primero en fundar una colonia inglesa en el Nuevo Mundo, en Virginia, aunque ésta no sobrevivió.⁴⁶

En palabras de Rosenberg, “Los escritores y científicos vinculados a la patriótica causa de crear un imperio inglés en el mundo occidental dedicaron sus obras de común acuerdo a su reconocido dirigente Sir Walter Raleigh y a los que estaban abiertamente relacionados con sus planes de exploración y colonización de América.”⁴⁷ Su empeño

⁴⁴ Dado que se creía en la existencia de pactos entre los astrólogos y Satán, y los primeros recurrían para hacer sus diagramas a figuras geométricas y a algunos “cálculos”, el uso de estos elementos resultaba sospechoso. Por ello la memoria de Roger Bacon se vio ensombrecida, al decirse que sus razonamientos matemáticos eran parte del ‘arte negro’. Taylor, E.G.R., 1954, p.8. Los reformistas de tiempos de Eduardo VI destruyeron varios manuscritos en Oxford por la sencilla razón de que incluían operaciones matemáticas y por ello se les confundía con libros de conjuros. “Bastaba que se encontrara una letra escarlata o un diagrama matemático para calificar al libro de Papista o diabólico”. Thomas, K., 1985, p. 430. John Dee, al igual que Thomas Harriot y Thomas Allen, todos ellos eminentes como científicos, eran vistos con temor pues en aquellos tiempos “astrólogos, matemáticos y hechiceros eran una y la misma cosa”. Ver Kocher, P.H., 1969, pp. 140-153.

⁴⁵ Hill, C., *Op. cit.*, p. 73.

⁴⁶ En 1584 la expedición enviada por W. Raleigh llegó a Wingandacoa –así llamada por los aborígenes que la habitaban- y le cambió el nombre a Virginia, en honor de la Reina Isabel, la Reina Virgen. Ver Bridgen, S., 2001, p. 280.

⁴⁷ Rosenberg, E., *Leicester Patron of Letters*, p. xix. Citado en: Hill, C., *Op cit.*, p. 158.

por crear un imperio inglés en occidente no era guiado únicamente por cuestiones económicas. Como tantos otros de su tiempo, Raleigh estaba profundamente interesado en el crecimiento cultural de su país, y su labor dentro de la vida cultural inglesa se extendió a temas que abarcaron desde la literatura, el teatro y la ciencia, hasta la política y la religión. Por ello se le tiene, y quienes lean su *History of the World* lo podrán constatar, como otro más de los ‘hombres universales’ que produjo el Renacimiento y en particular como uno de los intelectuales que dieron origen, por sus actividades, a la revolución inglesa del siglo XVII.

Por lo que toca a este escrito, el aspecto que interesa es el papel de Raleigh como promotor del desarrollo de la ciencia, tanto al asumir la protección de algunos científicos importantes como por ocuparse de estudiar algunos temas relacionados con la astronomía, las matemáticas, la química y la medicina.

La actividad científica de Raleigh no era una mera afición, como bien lo resume Hill:

“Raleigh,... fue alabado ya en 1586 como protector de las ciencias relacionadas con la navegación y la exploración. Tenía un conocimiento detallado de los descubrimientos científicos y tecnológicos útiles para la navegación, en una época en que este tipo de saber se consideraba propio de las clases bajas y ‘mecánico’, nada respetable ni ‘marcial’. Se destacó en la construcción de barcos por sus propios experimentos e innovaciones y comprendió la importancia de poseer los modelos más perfeccionados de bombas para achicar el agua a bordo de las naves. Fue un pionero de la medicina, de la dietética y de la higiene navales...Durante su encarcelamiento en la Torre, Raleigh realizó experimentos químicos y médicos...Entre otros experimentos Raleigh trató de destilar agua potable a partir de agua salada, de descubrir formas de mantener la carne seca en alta mar y de hallar remedios contra el escorbuto...Raleigh aceptaba la concepción copernicana de los cielos y poseía un ejemplar de la obra de Copérnico...Defendía a los Modernos contra los Antiguos⁴⁸. Su *History of the World*, tras unas cuantas genuflexiones preliminares, está centrada en la ley, frente a la casualidad. Su mismo interés por la magia tiene relación con su interés por la química y la medicina⁴⁹”

⁴⁸ El debate entre los Modernos y los Antiguos es como se ha venido a llamar a las disputas surgidas en el ambiente isabelino que enfrentaba a los defensores de la ciencia antigua, en particular la representada por Aristóteles y Galeno, con quienes propugnaban por una nueva ciencia basada en observaciones y experimentos, y cuyos defensores más conspicuos se inscribían en la nueva corriente de corte fisico-químico cuyo linaje se remitía a Paracelso. Esta corriente creció, y sumándose a otras, culminó en la nueva visión de una ciencia basada en la experiencia y cuyo fin era procurarle beneficios al hombre. Esta es la ciencia que impulsó Francis Bacon y que constituyó la filosofía experimental adoptada por la Royal Society en el momento de su creación. Ver Foster Jones, 1982, en particular los capítulos del VI al IX.

⁴⁹ Hill, C., *Op. cit.*, pp. 171-173.

Estos últimos renglones son muy reveladores en tanto que ofrecen la imagen de un espíritu operativo –en oposición a ‘contemplativo’- que busca en el conocimiento los medios para manipular a la naturaleza y poner a ésta al servicio del hombre y sus necesidades. El punto de convergencia de la química y la medicina era la novedosa ‘chymicall physick’ –la ‘medicina química’-, ese desafío a la medicina galénica que a su vez constituía una reevaluación del propósito y significado de la alquimia. Esta práctica, rodeada de tantos misterios y malentendidos, es definida en un texto de Robert Bostocke con un título que abarca casi cinco renglones⁵⁰, como “The true and auncient physicke which consisteth in the searching out of the Fountains of Nature... is called by auncient name Ars sacra, or magna, & sacra scientia, or Chymia, or Chemia, or Alchimia, & mystica & by some of late Spagirica ars”.⁵¹

Para el inspirador de esta vertiente del pensamiento, el legendario Paracelso, la alquimia es el método esencial para descubrir, definir y controlar los secretos terapéuticos de la Naturaleza. Fue este aspecto el que entusiasmó a Raleigh. En su *History of the World* (1614) afirma que un “químico (Chymist) hábil y con conocimiento profundo es capaz de ‘separar’ los elementos visibles y extraer medicinas útiles de un veneno de la hierba y plantas más benéficas (pues todas las cosas albergan en sí mismas tanto la vida como la muerte)”.⁵²

Estas inquietudes eran conocidas por muchos, y añadían lustre a su prestigio de ser un “Renaissance Man par excellence, the courtier’s soldier’s scholar’s, eye, tongue, sword...” y poeta, claro está. En cuanto a sus afanes químico- alquímicos –además de sus contactos con los círculos académicos ya mencionados-, sus aventuras mundanas no le sustraían del todo de estos quehaceres intelectuales, y como muestra está el testimonio de John Aubery, quien en sus *Brief Lives* (finales del s. XVII), califica a Raleigh como “He was a great Chymist” y añade que entre sus papeles logró mirar algunos de sus secretos y que “se aplicaba al estudio durante sus viajes en alta mar, adonde llevaba consigo un baúl lleno de libros.”

⁵⁰ *The difference between the auncient Phisicke, first taught by the godly forefather, ... and the latter Phisicke proceeding from Idolaters, Ethnickes and Heathers: as Galen, ...*

⁵¹ Citado en Nichol, 1980, p. 68

⁵² *Ibid.*, p. 16.

Raleigh asumió el patronazgo de científicos como Richard Haklyut y Thomas Harriot (1560-1621). Este último es considerado, junto con Dee y Digges, como uno de los científicos ingleses más importantes de la última década del siglo XVI. Harriot fue, además de íntimo amigo y compañero en algunos de los viajes marítimos de Raleigh, su tutor personal de matemáticas y el principal líder en los experimentos científicos y las observaciones astronómicas realizadas por este grupo. En 1558 Raleigh envió a Harriot como inspector de una expedición científica a Virginia, y como resultado de este viaje publicó en 1588 el primer tratado científico sobre los hallazgos de los europeos en el nuevo mundo, el *Brief and True Report of the New Found Land of Virginia*. Éste consistía en un estudio económico de los ‘productos comercializables’, así como de las costumbres y la religión de los nativos. Este texto fue el único que Harriot publicó en vida. Sus tablas, instrumentos y descubrimientos de nuevas reglas para la navegación, fueron reservados exclusivamente para Raleigh y su grupo.

A la muerte de Harriot el encargado⁵³ de ocuparse de sus pertenencias, incluidos sus escritos, prefirió no hacer públicos estos últimos, por temor de llamar la atención sobre sí mismo al verse vinculado con un autor sobre quien habían caído sospechas de herejía. Por ello su obra permaneció prácticamente desconocida hasta hace relativamente poco.

En 1592 empezó a circular por las calles de Londres un panfleto publicado por exiliados católicos en el que se acusaba a Raleigh de ser el fundador de una ‘escuela de ateísmo’⁵⁴ que tenía como sede su mansión en Londres, la llamada Durham House. Esta escuela se conoció posteriormente como la ‘School of Night’ (Escuela de la noche) e incluía a otros más que desde antes se reunían en su mansión de Sherborne en Dorset. En el panfleto se afirmaba que uno de los maestros de la escuela enseñaba a los estudiantes, entre otras cosas, a deletrear la palabra Dios al revés, que relatado así no presenta mayor problema teológico. Sin embargo, si en inglés se invierten las letras de la palabra God, resulta que dice Dog, es decir “perro”, lo cual constituía una especie de afrenta derivada

⁵³ Tan indigno papel lo jugó Nathaniel Torporley, quien por algún tiempo colaboró con Harriot en cuestiones de índole matemática. En su *Artis Analyticae Praxis* aparece por primera vez la idea de colocar todos los elementos de una ecuación de un solo lado del signo de igualdad y luego factorizar este resultado. Ver Staiger, R. C., 1998, p.79

⁵⁴ El autor de este escrito, firmado por Andreas Philopater, fue un jesuita llamado Robert Parsons. Ver, Nichol, C., *Op. cit.*, p.16

de operar con la palabra a la manera de los magos. Aunque el nombre del maestro no es mencionado explícitamente, los historiadores han asumido que se trata de Harriot.⁵⁵

Aclarar si la 'School of Night' tuvo en verdad un carácter de 'secta atea' dedicada al estudio de la magia, o solo fue un mito generado por los múltiples enemigos políticos y religiosos de Raleigh, es un punto que excede lo propuesto en este capítulo. Sin embargo, lo que sí podemos rescatar es que los integrantes de este grupo se dedicaron, además de a discutir cuestiones relacionadas con la Biblia, al estudio de las matemáticas y la astronomía aunque los resultados que obtuvieron de sus investigaciones no fueron publicados ni divulgados en su momento. Esto último probablemente ayudó a crear la idea de que los integrantes del grupo de Raleigh conformaban una 'secta'; lo cierto es que en este período, y en Inglaterra, los hoy llamados científicos⁵⁶ no estaban tan interesados en publicar libros para dar a conocer sus descubrimientos y con ello adquirir una gloria personal; su propósito más inmediato era aplicar estos conocimientos con el fin de obtener beneficios económicos para sí mismos o para mecenas o patrocinadores.

Además de Harriot, Haklyut y Raleigh, ¿quiénes más se reunían para ver "pasar el tiempo sin apuros, tal y como se hacía en la vieja Edad Dorada" de la que hablaba Platón? Si bien no conformaban una sociedad con sesiones que se rigieran por algún calendario o lista temática, lo cierto es que a las reuniones que de manera tan informal se organizaban acudían miembros de la nobleza, hombres de empresa y, sobre todo, hombres con urgencias intelectuales que sólo podían ser compartidas y discutidas con otros de su misma estatura y osadía académica. Ahí se podía encontrar lo mismo a John Florio -traductor al inglés de Montaigne-, Christopher Marlowe, Fulke Greville y Philip Sidney, considerado en su tiempo como la estrella más brillante del firmamento isabelino; Edward Blount, editor de obras de Marlowe y después de algunas de Shakespeare, el poeta Mathew Roydon y William Warmen, quien casi con toda seguridad se anticipó a William Harvey en el descubrimiento de la circulación de la sangre.

⁵⁵ Cfr. Woolley, B., 2001, p. 279.

⁵⁶ Según el *Oxford English Dictionary*, la palabra 'scientist' fue utilizada por primera vez por William Whewell en 1840, señalando que "necesitamos un nombre que describa a quien cultiva la ciencia en general. Me siento inclinado a llamarlo un científico (scientist)".

También muy cercano tanto a Sidney⁵⁷ como a los visitantes asiduos de la School of Night estaba Edmund Spenser, autor de *The Faerie Queen* y los *Mutabilite Cantos* y “who’s lively springs of streaming eloquence” enriquecieron y dotaron al inglés del prestigio del que hasta entonces carecía. Tampoco sorprende encontrarse en este grupo al legendario Almirante, corsario y descubridor de la Bahía de San Francisco, Sir Francis Drake, a su medio hermano Humphrey Gilbert y a Robert Sidney, hermano de Philip. Más adelante se les unirían el astrónomo Robert Hughes, los poetas Goodge y Peele, y el dramaturgo Ben Jonson, autor de *El Alquimista*, obra en la que recoge muchos de las ideas puestas a discusión en las memorables y estimulantes reuniones de la School of Night.

No sorprende que tan ilustre elenco atrajera la atención de los grupos conservadores, los defensores de las doctrinas heredadas del Medievo, muchos de ellos militantes del bando católico.

Cuando Raleigh cae en desgracia durante los primeros años de la década de 1590, algunos de sus seguidores, entre ellos Harriot, fueron protegidos por Henry Percy, el noveno conde de Northumberland -conocido como ‘el conde mago’ por su interés en la alquimia y la astrología- y quien había sido amigo íntimo de Raleigh desde la infancia. Raleigh murió ejecutado en 1618, a petición del embajador español, después de haber luchado contra España en la Guayana, desobedeciendo –se dijo- la voluntad del rey Jacobo I (James I).

Siempre firme en cuanto a sus principios, y sabiéndose uno de los héroes que le dio gloria al reino de Isabel I, no perdió la gracia que identificaba a los hombres de acción ilustrados. Si no él, qué otro optimista irreverente escribiría:

...Who, in the dark and silent grave,
When we have wondered all our ways,
Shuts up the story of our days,
But from this earth, this grave, this dust,
My God Shall raise me up, I trust.⁵⁸

⁵⁷ Según una biografía de Sidney, escrita por el Dr. Thomas Moffet en 1893, el poeta estudió química “(with) God as a guide, Dee as a tutor, and Dyer as a companion”. Este último era Sir Edward Dyer, amigo y mecenas de Dee. Ver Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 137.

⁵⁸ Citado en Smith, L.B., 1966, p.280.

CAPÍTULO II

La transición: el sistema Copernicano vs el sistema Aristotélico-Ptolemaico

*"The history of astronomical thought during the hundred years following the publication of the 'De revolutionibus' is one of progressive modification of the traditional ideas because of the impact of the new theories and discoveries"*⁵⁹

El siglo XVI vivió una de las revoluciones más importantes dentro de la historia de la ciencia. A partir de 1543, año en el que se publicó el *De revolutionibus orbium coelestium* de Nicolás Copérnico, dentro del ambiente científico inglés inició un lento proceso de transición que consistió principalmente en el paso de una concepción geocéntrica del universo a una heliocéntrica. Este proceso duró más de un siglo y son muchos y muy complejos los factores que posibilitaron la aceptación de las 'nuevas ideas' en los distintos estratos de la sociedad inglesa.

Antes de iniciar con la descripción de estos factores, resulta pertinente exponer, para contextualizar al lector, algunos fragmentos del prefacio al *De revolutionibus*, mismo que está dedicado al papa Pablo III. En estas líneas Copérnico menciona su preocupación ante las posibles reacciones que sus ideas pudieran suscitar, y afirma que fue gracias a la insistencia de algunas de sus amistades que finalmente se atrevió a publicar dicho trabajo: "A lo mismo me impulsaron otros muchos varones y doctos, exhortándome para que no me negara durante más tiempo, a causa del miedo concebido, a presentar mi obra para la común utilidad de los estudiosos de las matemáticas." Más adelante agrega: "Y quizá, su Santidad no admirará tanto el que me haya atrevido a sacar a la luz estas lucubraciones, después de tomarme tanto trabajo en elaborarlas, como el que no haya dudado en poner por escrito mis pensamientos sobre el movimiento de la Tierra. Pero lo que más esperará oír de mí es, qué me pudo haber venido a la mente para que, contra la opinión recibida de los matemáticos e incluso contra el sentido común, me haya atrevido a imaginar algún movimiento en la Tierra."⁶⁰

Copérnico continúa hablando a lo largo de esta dedicatoria acerca de las confusiones y complicaciones a las que los matemáticos se han venido enfrentando desde la antigüedad para determinar los principios sobre los cuales han de medir los

⁵⁹ Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 93.

⁶⁰ Copérnico, N., *Sobre las revoluciones*, 1994, p. 8.

movimientos celestes. Menciona cómo algunos utilizan los círculos homocéntricos y otros los excéntricos y los epiciclos, sin obtener, en ninguno de los casos, resultados del todo satisfactorios: “Tampoco pudieron hallar o calcular partiendo de ellos lo más importante, esto es, la forma del mundo y la simetría exacta de sus partes, sino que les sucedió como si alguien tomase de diversos lugares manos, pies, cabeza y otros miembros auténticamente óptimos, pero no representativos en relación a un sólo cuerpo, no correspondiéndose entre sí, de modo que con ellos se compondría más un monstruo que un hombre.”⁶¹

La aceptación de la nueva visión del cosmos planteada por Copérnico no fue de ningún modo inmediata y la verificación de que la Tierra efectivamente se movía, basada en datos provenientes de una exhaustiva labor de observación, no fue posible sino hasta el siglo XIX, pues fue hasta 1838, gracias al desarrollo de mejores telescopios, que se pudo finalmente medir el paralaje estelar. Sin embargo, durante los dos siglos anteriores, existieron varios factores tanto ideológicos como astronómicos que coadyuvaron al proceso de asimilación del sistema copernicano. En este capítulo se analizarán cuáles fueron estos factores y cómo influyeron en el pensamiento científico y cultural de Inglaterra durante la segunda mitad del siglo XVI y el primer cuarto del siglo XVII.

II.1.1 La belleza y armonía del sistema copernicano

El sistema astronómico aceptado convencionalmente antes de Copérnico estaba basado en una síntesis construida a partir de los sistemas planteados por Aristóteles (siglo IV a.C) y Ptolomeo (siglo II d.C.). A lo largo de los siglos, para poder explicar con mayor exactitud ciertas irregularidades en las observaciones; el sistema aristotélico-ptolemaico se fue modificando, de tal manera que para el siglo XVI los cálculos para medir el movimiento de los astros adquirieron una complejidad abrumadora. Por ejemplo, la estructura física del universo ideada originalmente por Platón, y en la que se establece que la posición y el movimiento de los cuerpos celestes está determinada por 27 esferas concéntricas, en tiempos de Aristóteles contaba ya con 55 esferas, entre las que se encontraban aquellas que únicamente servían de ‘colchón’ entre unas y otras para evitar

⁶¹ *Ibid.*, p. 9

el 'roce' durante su movimiento.⁶² Por otro lado, el sistema ptolemaico que introdujo la existencia de los epiciclos para explicar con claridad el movimiento retrógrado de los planetas, también llegó a contar con un número inconveniente de epiciclos que, además, variaba según el planeta. Esto produjo que el sistema copernicano, independientemente de su aceptación o no en los diversos estratos de la sociedad, adquiriera una gran importancia desde el punto de vista matemático, ya que por una parte simplificaba de manera significativa los cálculos, y por otra presentaba un modelo más 'armónico y simétrico' de la realidad.

Aun los fervientes defensores de la física aristotélica reconocieron que el sistema copernicano funcionaba mejor cuando se trataba de calcular y medir para después establecer concordancias con las observaciones. Sin embargo, la aceptación del sistema heliocéntrico como una 'realidad física' fue un proceso que generó una diversidad de opiniones dentro del ambiente científico de la época. Incluso la misma publicación del *De revolutionibus* no estuvo exenta de esta controversia. El mismo Copérnico, consciente de lo que sus resultados podían generar en el ambiente científico –y religioso– de su tiempo, no se atrevía a publicar su obra. Fue uno de sus más destacados alumnos, Rheticus, quien a fin de cuentas logró convencerlo de que lo hiciera y él mismo se encargó de llevar a cabo esta empresa. Para su publicación encomendó el trabajo de edición a Andreas Osiander, quien sin informar ni a Rheticus ni a Copérnico agregó un prefacio –que se le atribuyó al mismo Copérnico por no estar firmado– en el que aclaraba que las ideas presentadas en este libro no eran más que una nueva manera de representar adecuadamente lo obtenido mediante las observaciones, pero que de ningún modo conferían una 'realidad física' a lo ahí expuesto. En palabras del propio Osiander: "Por lo tanto, permitamos que también estas nuevas hipótesis se den a conocer entre las antiguas, no como más verosímiles, sino que son al mismo tiempo admirables y fáciles y porque aportan un gran tesoro de sapientísimas observaciones. Y no espere nadie, en lo que respecta a la hipótesis, algo cierto de la astronomía, pues no puede proporcionarlo; para

⁶² Tomando como base las teorías de Eudoxo y Calipo, en el capítulo 12 del libro 8 de su *Metafísica*, Aristóteles argumenta que para explicar los movimientos visibles de los astros hacen falta 33 esferas rotando en una dirección y 22 haciéndolo en el sentido opuesto. Dicks, 1970, pp. 202-203 acepta esta cuenta, aunque basándose en otros argumentos. Hanson, 1973, p. 69, defiende que son 61 las esferas de las que habla Aristóteles.

que no salga de esta disciplina más estúpido de lo que entró, si toma como verdad lo imaginado para otro uso. Adiós.”⁶³

Para los neo-platónicos, y para aquéllos que pertenecían a las nuevas corrientes renacentistas que recuperaban los textos clásicos y asumían a Platón y a algunos otros filósofos pre-socráticos como autoridades situadas a la par de Aristóteles, no fue difícil aceptar la ‘realidad’ de la nueva teoría heliocéntrica. El hecho de que ésta contradecía algunos de los principios fundamentales del sistema aristotélico -los cuales serán analizados posteriormente- fue una razón más para que los filósofos neo-platónicos, interesados en quebrantar la autoridad infalible que representaba Aristóteles, no tuvieran prejuicios para aceptar con entusiasmo la nueva teoría del universo.

Una de las características del pensamiento neo-platónico fue la recuperación de una visión pitagórica de la creación. En ésta se consideraba que el creador había diseñado el mundo conforme armoniosas leyes matemáticas, y en este sentido los simpatizantes del neo-platonismo durante el Renacimiento no sólo estaban más abiertos a aceptar las nuevas ideas sino que admiraron y defendieron la belleza armónica que presentaba el sistema copernicano.⁶⁴

II.1.2 Divulgación del sistema copernicano en Inglaterra

En el capítulo anterior nos ocupamos de algunos de los hombres responsables del desarrollo científico durante este período, así como de las labores de divulgación que realizaron. Ahora veremos de qué manera estos personajes participaron en la difusión, dentro de la cultura inglesa, de las ideas copernicanas.

El primero que introdujo en su obra a la teoría heliocéntrica fue Robert Recorde, en su *Castle of Knowledge*, publicado en 1556. (Ver figura 1.) Este libro fue el primer tratado original que se escribió en inglés sobre astronomía⁶⁵, es decir, fue el primero en presentar una visión seria y profunda de varias cuestiones astronómicas y lo hizo en

⁶³ *Ibid.*, p. 4.

⁶⁴ *Cfr.* Johnson, F.R., *Op. cit.* p.95.

⁶⁵ Acerca de la importancia que tuvieron los textos científicos escritos en lengua vernácula para el establecimiento del inglés como una lengua con la elocuencia y precisión del latín, ver Martínez, J. R. y L. Furlan, 2004.

forma tal que superó en ingenio y sabiduría a los compendios que hasta entonces habían circulado en Inglaterra sobre este tema.

Recorde, como profesor de matemáticas y astronomía, insistía en que los alumnos que quisieran acceder al 'Castle of Knowledge' debían previamente haber leído sus anteriores libros que, respectivamente, se ocupaban de la aritmética y la geometría. Esto es una muestra del nivel de especialización que requerían los que estuvieran interesados en adquirir un amplio conocimiento sobre astronomía.

Como era común en esta época, el libro está escrito en forma de diálogo, mismo que se lleva a cabo entre un estudiante y un maestro. El primero realiza preguntas que algunas veces son demasiado complejas para el incipiente entendimiento que aún tiene sobre la materia, y es a través de las respuestas que el maestro otorga al alumno que Recorde va exponiendo y explicando los principios fundamentales que sustentan la ciencia astronómica. En otras ocasiones las preguntas del estudiante conducen la discusión a los puntos de disputa dentro de la astronomía y ante los cuales Recorde se limita a exponer sintéticamente cuáles son estos puntos y, en palabras del maestro, advierte al alumno que cualquier consideración satisfactoria sobre ellos deberá ser pospuesta hasta que éste adquiera un mayor conocimiento sobre el tema. Muchas de las primeras preguntas realizadas por el estudiante son respondidas por el maestro en el último de los cuatro libros que comprende este volumen.⁶⁶

Citaremos ahora un pequeño fragmento del *Castle of Knowledge* en el que se hace evidente el conocimiento que Recorde tenía sobre las ideas copernicanas y el grado de aceptación que le merecían.

En este pasaje el maestro está hablando con el alumno sobre los filósofos y hombres de ciencia, tanto antiguos como contemporáneos, que han afirmado que la Tierra tiene un movimiento de rotación a pesar de que la acepción común dentro de la doctrina aristotélico-ptolemaica es la contraria. A lo largo del diálogo el alumno va comentando lo que el maestro le expone y cuando éste le habla sobre Copérnico y su teoría según la cual la Tierra además de girar alrededor de su eje también lo hace alrededor del Sol, y por lo tanto no se encuentra en el centro del universo, el alumno responde lo siguiente:

⁶⁶ *Ibid.*, p. 125.

Scholar. Nay syr in good faith, I desire not to heare such vaine phantasies, so farre against common reason, and repugnante to the consente of all the learned multitude of Wryters, and therefore lette it passe for euer, and daye longer.

Master. You are to yonge to be a good iudge in so great a matter: it passeth farre your lerninge, and theirs also that are much better learned then you, to improue his supposition by good arguments, and therefore you were best to condemne no thinge that you do not well vnderstand: but another time, as I sayd, I will so declare his supposition, that you shall not only wonder to hear it, but also peradventure be as earnest then to credite it, as you are now to condemne it..⁶⁷

Recorde no era un enérgico antiaristotélico, y sin embargo su capacidad crítica ante la autoridad que Aristóteles representaba en el ámbito científico fue de gran ayuda para el progreso de la ciencia astronómica, y en particular para la aceptación de la teoría copernicana. Recorde consideraba que ninguna afirmación, ya sea de Aristóteles o de cualquier otro científico, debía ser aceptada sin antes ser probada por el razonamiento matemático y la observación personal. El considerar a las matemáticas como la herramienta que confiere credibilidad a la investigación científica fue una consecuencia del resurgimiento de las ideas platónicas y pitagóricas que se dio en el Renacimiento europeo, y que sentó las bases para que al siglo XVII se le conociera como la cuna de la 'Ciencia Moderna' y para la cual los nombres de Bacon, Descartes, Galileo y Newton resultan emblemáticos.

La labor de Recorde en la traducción y divulgación de los conocimientos científicos de la época, para que estuvieran al alcance de todo aquel que no hablara latín y no contara con una educación universitaria, incluyó la difusión de la teoría heliocéntrica. A partir de la publicación de los trabajos de Recorde, cualquier hombre de ciencia que se dedicara a la astronomía debía al menos estar enterado de las nuevas ideas.

Posterior al libro de Recorde, pero en el mismo año, John Field publica en latín su *Ephemeris anni 1557 currentis iuxta Copernici et Reinhold canones... ad Meridianum Londinensem...supputata*, el cual es una revisión de las *Tablas Pruténicas* de Reinhold. Esta obra contiene un prefacio escrito por John Dee en el que expresa su preocupación porque las "labores herculeas" de hombres como Copérnico, Rheticus (Rethicus) y

⁶⁷ Castle, s/f, pp. 164-165. Citado en Johnson, F.R., *Op. cit.*, pp. 127-28. Sobre la falta de reglas ortográficas claras en el inglés de mediados del siglo XVI ver Martínez, J. R. y L. Furlan, *Op. cit.*, pp. 48-50.

Reinhold fueran conocidas en Inglaterra, pero concluye diciendo que ese prefacio no es el lugar adecuado para discutir en detalle los aspectos de la nueva teoría.⁶⁸

En el capítulo anterior hablamos de la importancia de John Dee en el desarrollo científico de Inglaterra en la segunda mitad del siglo XVI. Sus aportaciones dentro del área de la astronomía tienen que ver sobre todo con su preocupación por generar una ciencia basada en la práctica más que en la especulación teórica, para lo cual se dedicó, entre otras cosas, a la creación de nuevos instrumentos para la observación científica y el uso práctico de este conocimiento. Como hombre relacionado con sectores de la sociedad que abarcaban desde el círculo de Raleigh hasta los técnicos, navegantes y comerciantes sin ningún título nobiliario, Dee jugó un papel primordial en el esparcimiento de la teoría copernicana y los problemas que de ella se desprendían, así como de la necesidad de desarrollar una ciencia que bordearía entre lo aplicado y lo experimental y, más que nada, alejada de las cátedras universitarias.

De acuerdo con Johnson, Richard Eden, amigo de Dee, realizó con el apoyo de la Compañía de Moscovia una traducción del *Breve Compendio de la Sphera y de la Arte de Navegar*, escrito en 1551 por Martín Cortés. La versión en inglés, realizada en 1561, se tituló *The Arte of Navegation*, y en ella se hace alusión al sistema creado por los pitagóricos según el cual la Tierra se movía. El autor no defiende esta teoría, al contrario, la expone para refutarla, y el libro es un simple compendio de nociones astronómicas basadas en el sistema convencional. Sin embargo, el hecho de que en un manual de este tipo aparezcan presentadas las nuevas hipótesis es una muestra del conocimiento que se pensaba debían tener los hombres del mar acerca de la existencia de otros sistemas del Universo.

II.1.3 Fracturas en el sistema aristotélico: la aparición de la super nova de 1572

Como se plantea en la cita con la que inicia este capítulo, el proceso de asimilación de la teoría heliocéntrica en los siglos XVI y XVII estuvo determinado por una progresiva ruptura en los diferentes aspectos de la doctrina aristotélica, más que por una directa comprobación del movimiento de la Tierra alrededor del Sol. En 1572 ocurrió

⁶⁸ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 135.

uno de los fenómenos más importantes en la historia de la astronomía, el cual constituyó un punto sin retorno dentro de este proceso de ruptura: en la constelación de Cassiopea apareció una nueva estrella.

En el mes de noviembre de 1572, en una zona bien conocida de la constelación de Cassiopea, se vio de manera súbita e imprevista una nueva estrella cuyo brillo era mayor al de Venus. Durante los siguientes diecisiete meses este nuevo astro fue apagándose hasta llegar a ser imperceptible a simple vista.

Según la cosmología aristotélica, en la región situada por encima de la Luna –por ello llamada supralunar- no podía aparecer ni desaparecer ningún objeto, ya que según sus premisas básicas, ahí se encontraba la materia inmutable, eterna e incorruptible. Un fenómeno de esta especie sólo podía ocurrir, entonces, en la región sublunar, destinada a todo lo mutable, lo no eterno y lo corruptible. Sin embargo las observaciones realizadas a lo largo de los meses en los que brilló la super nova mostraron que esta nueva estrella estaba sin lugar a dudas por encima de la Luna. Por otra parte, para los astrónomos de la época no fue posible percibir ningún paralaje en su posición, con lo cual se hizo evidente la enorme distancia que había entre esta estrella y la Tierra, es decir, que no solamente estaba por encima de la Luna sino que se encontraba aún más allá de Saturno, en el firmamento.

Y si esto no fuera suficientemente extraordinario, en 1577 ocurrió otro fenómeno astronómico que contribuyó significativamente a la ruptura de la doctrina aristotélica: el paso de un cometa. Si la super nova cuestionó profundamente el hecho de que la materia de la región supralunar era diferente a la que se encontraba en la región sublunar – el ver aparecer y desaparecer una nueva estrella en el firmamento hizo evidente que más allá de la Luna la materia también poseía la cualidad de ser corruptible, con lo que la teoría del ‘quinto elemento’ perdió credibilidad-, la observación del cometa fue esencial para derrocar otro principio del sistema aristotélico. Según este último el cosmos estaba constituido por esferas sólidas cuyos movimientos generaban los desplazamientos aparentes de los objetos celestes. Si esto era cierto, un cometa que atravesara el firmamento acercándose a la Tierra para luego volver a alejarse era un hecho imposible, pues su paso se vería impedido por la materialidad de las esferas.

Dee, y posteriormente Digges, fueron los principales científicos ingleses interesados en realizar un detallado seguimiento de la nueva estrella. En 1573 Digges publicó su *Alae seu Scalae Mathematicae*, el cual se convirtió en el mejor tratado, junto con el de Tycho Brahe, sobre los resultados de las observaciones realizadas de la nueva estrella. Esta obra incluía nuevos teoremas trigonométricos para determinar el paralaje estelar y las observaciones realizadas por el mismo Digges a través de algunos instrumentos diseñados por Dee, como lo era el ten-foot cross-staff.⁶⁹ (Ver figura 2.)

Digges fue, durante la segunda mitad del siglo XVI, el que dedicó más tiempo y esfuerzo a la investigación y divulgación del sistema copernicano. Estaba convencido de la realidad física de la teoría heliocéntrica y por lo tanto no apoyaba la hipótesis de Osiander. Digges, además, tenía la intención de verificar, y si era necesario corregir, al nuevo sistema para adecuarlo a los datos obtenidos a partir de la super nova. Consideraba que era indispensable generar una investigación más exhaustiva y realizar observaciones más precisas para así poder comprobar de manera rigurosa lo que Copérnico planteaba en el *De revolutionibus*. En palabras del mismo Digges:

I have perceived that the Ancients progressed in reverse order from Theories, wick were clearly false, to seek after true Parallaxes and distances, when they ought rather to have proceeded in inverse order, and from Parallaxes, wick have been observed and are known, they ought to have examined Theories. By this method it would be not at all difficult, if this remarkable Phenomenon should persist for a long time, to discern by exact judgment whether the Earth lies quiet and immovable in the center of the World, and whether that huge mass of moving and fixed Orbs rotates in a circle by a most rapid course in the space of 24 hours, or rather, that that immense sphere of fixed stars remains truly fixed and that apparent motion occurs only from the circular rotation of the Earth with reference to the celestial Poles themselves.⁷⁰

En la sección que Digges agrega a la nueva edición del *Prognostication Everlasting*, en 1576, llamada *A perfit Description of the Caelestiall Orbes according to the most auncient doctrine of the Pythagoreans, lately revived by Copernicus and by Geometricall Demonstrations approved*, expone algunos fragmentos del Libro I del *De revolutionibus* y no se limita únicamente a traducirlo sino que por propia iniciativa

⁶⁹ El cross staff es un aparato (con forma de cruz) de observación astronómica que servía para medir la distancia angular entre una estrella y otra; fue popularizado por Levi Ben Gerson y utilizado principalmente por navegantes y astrónomos. El diseño de Dee lo que hacía era aumentar considerablemente su tamaño para lograr una mayor precisión en la medida.

⁷⁰ Prefacio del *Alae* sigs. ²A3^r-²A3^v. Citado en Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 159.

agrega elementos que reafirman algunos aspectos de esta teoría. Por ejemplo, para refutar el argumento aristotélico que rechazaba la rotación de la Tierra, según el cual se alegaba que si así ocurriera los objetos que cayeran desde una altura considerable (una torre) serían dejados atrás y llegarían al suelo a una gran distancia de la base de la torre. Al respecto Digges describe el siguiente experimento: desde el mástil de un barco en movimiento un objeto se deja caer y muestra cómo la trayectoria que éste describe durante su caída parece una línea recta paralela al mástil. En este ejemplo, Digges menciona que los cuerpos tienen un movimiento 'circular' y uno 'recto', con lo que se aleja aun más de la física aristotélica y plantea de forma intuitiva la posterior descomposición del movimiento en tangencial y recto.⁷¹ Con esto Digges se adelanta a Galileo, quien plantea el mismo experimento en la Segunda Jornada de los *Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*.⁷²

Sin embargo, la aportación más importante de Digges a la teoría heliocéntrica fue su idea de un universo infinito. Para Digges era una consecuencia inmediata, si se daba por hecho la rotación de la Tierra, el que las estrellas no estuvieran fijadas en una inmensa esfera, sino que se encontraran distribuidas a distintas distancias a lo largo del espacio infinito. El diagrama del universo presentado por Digges en el *Prognostication Everlasting* fue la representación del sistema copernicano más común para los ingleses de su época. En este diagrama se puede ver cómo están incluidas algunas de las características o propiedades del antiguo sistema, es decir, se trataba de un arreglo heliocéntrico que continuaba con la tradición heredada del medioevo en la que los cielos estaban habitados por diferentes jerarquías angelicales.⁷³ (Ver figuras 3 y 4.)

La insistencia de Digges en desarrollar una observación experimental para determinar la verdadera estructura del universo con base en un 'método científico', y su enérgica refutación de las especulaciones puramente metafísicas, guiaron el desarrollo científico de Inglaterra durante las siguientes décadas. La labor de Digges como

⁷¹ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 164.

⁷² Galileo, 1994, pp.112-121.

⁷³ La tradición cristiana de las jerarquías angelicales plantea que existen nueve tipos de seres celestiales ubicados en tres órdenes diferentes de los cielos. En el primero, el más cercano a Dios, se encuentran los llamados Tronos, Querubines y Serafines; en el segundo orden están los Poderes, las Virtudes y los Dominios y en el tercero, el más cercano a los hombres se ubican los Angeles, los Arcángeles y *Principalities*. Dionysius The Areopagite. *The Celestial Hierarchy*. En <http://www.esoteric.msu.edu/Volumel/CelestialHierarchy.html>

divulgador de la teoría heliocéntrica fue indispensable para que ésta fuera conocida por diferentes sectores de la sociedad inglesa. Su *Perfit description of the Caelestiall Orbes* fue reeditado al menos en siete ocasiones desde 1576 hasta 1605, y fue gracias a la influencia de sus obras que a partir de esta fecha –1576– cualquier libro o manual que hablara sobre astronomía tenía que mencionar a la teoría copernicana, así fuera para defenderla o para denostarla.⁷⁴

En el capítulo anterior describimos cómo fue que Digges, por motivos principalmente económicos, no pudo llevar a cabo la construcción de un observatorio en el cual pudiera realizar una prolongada investigación como la que proponía en sus tratados. El resto de los astrónomos ingleses se vieron sujetos a las mismas limitantes, no habiendo todavía un aparato estelar que permitiera realizar este tipo de inversiones. Una consecuencia de ello fue la imposibilidad que tuvieron los científicos ingleses del siglo XVI para percibir el paralaje de la super nova, lo cual a su vez generó un dilema que marcaría el desarrollo de la ciencia astronómica durante este período: i) o se aceptaba la hipótesis sobre la enorme distancia que existía entre la órbita de Saturno y la más cercana de las estrellas fijas, asumiendo un intervalo inmensamente grande de espacio vacío, y por lo tanto que cada una de las estrellas visibles debía tener varias veces el tamaño del Sol, o ii) se rechazaba la teoría copernicana y se volvía a la cosmología ptolemaica dejando de lado las ventajas que el sistema copernicano había presentado.⁷⁵

Es claro que Digges elegía la primera opción y que estaba dispuesto a ir más allá para proclamar la región estelar como un espacio infinito. Sin embargo, no resulta claro de qué manera, es decir, con qué instrumentos, pensaba concretar las observaciones que verificarían esta hipótesis.

Por otra parte, la existencia de aparatos conformados por combinaciones de espejos y lentes que servían para observar objetos situados a una gran distancia no era algo desconocido en esta época. En 1580 William Bourne escribió un breve tratado sobre las propiedades y cualidades de los lentes para propósitos relacionados con la óptica, y en el que plantea la posibilidad de generar un aumento en la visión de objetos muy pequeños y muy lejanos mediante la superposición de lentes. Otro ejemplo de la utilización de estos

⁷⁴ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 169.

⁷⁵ *Ibid.*, p. 174.

tempranos telescopios está dado por las descripciones del nuevo continente realizadas por Thomas Harriot en *A brief and true report of the new found land of Virginia*, publicado en 1588. No obstante, no hay evidencias claras de que estos aparatos hayan sido utilizados por Digges, o por algún otro científico contemporáneo, para observar las estrellas antes de 1609, año en el que Galileo realizó las primeras observaciones de los cielos a través de un telescopio.⁷⁶

Si Digges hubiera observado los cielos, aunque fuera de manera casual, con alguno de estos aparatos, habría tenido una evidencia experimental para justificar su hipótesis sobre la infinitud de las regiones estelares. Esta observación le habría revelado que existían una infinidad de estrellas que no eran visibles a simple vista, y que sin embargo las estrellas conocidas no aumentaban de tamaño sino que permanecían como puntos de luz con mayor definición. Esto último hubiera sido suficiente para refutar la creencia de que al aceptar el sistema copernicano debía asumirse inevitablemente que el tamaño de las estrellas era increíblemente mayor al de nuestro Sol, idea que representaba una de las principales objeciones científicas al nuevo modelo.⁷⁷

Ante la falta de evidencias físicas que aportaran pruebas irrefutables para la aceptación del sistema copernicano, la paulatina ruptura con la doctrina aristotélica, como ya hemos mencionado, jugó un papel esencial en la asimilación de dicho sistema. Si bien no se pudo corroborar la 'verdad' de la nueva teoría, la pérdida de credibilidad en la antigua visión abrió una brecha en el pensamiento astronómico que propició el interés por la investigación y la búsqueda de nuevas respuestas.

II.1.4 Aristotélicos y no aristotélicos: controversia en las universidades

A continuación se analizarán algunos otros factores que propiciaron la ruptura con el aristotelismo. Veamos, por ejemplo, lo que sucedió durante este período dentro de las

⁷⁶ Según Alexander Amir en su artículo "Lunar Maps and Coastal Outlines. Thomas Harriot's Mapping of the Moon", Harriot y los hombres de la School of Night observaron la Luna a través de un telescopio antes que Galileo lo hiciera en 1609. *Stu. Hist. Phil. Sci.* Vol 29 No. 3, Sept. 1998, pp 345-368. Ver también Johnson, F.R., *Op. cit.*, pp. 178 y 224.

⁷⁷ *Cfr.* Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 175. Esta idea proviene de utilizar en forma acrítica las leyes de la perspectiva, pues apelando a resultados elementales de la teoría de proporciones reclamaban un tamaño inmenso para los objetos que permanecían visibles, así fuera como puntos luminosos, debido a que estaban situados a distancias increíblemente grandes de la Tierra.

universidades. Dado que a partir de 1576 las alusiones al sistema copernicano fueron cada vez más frecuentes, y no solamente entre la élite científica sino, gracias al trabajo de hombres como Recorde, Dee y Digges, en distintos sectores de la sociedad, las universidades no pudieron mantenerse al margen. Parafraseando a Johnson, en ese mismo año se presentaban a los candidatos para entrar a Oxford una serie de preguntas que evidenciaban la existencia de una discusión sobre las nuevas teorías. Tal es el caso de preguntas como: ¿está la Tierra en el centro del mundo?, y desde 1581, a partir de la aparición de la super nova y los cometas, se abrieron interrogantes como ¿existen diversos mundos?, ¿hay materia en el cielo? Esta última hacía alusión a la posibilidad de que la región supralunar estuviera conformada por la misma materia que la región sublunar. Preguntas como las anteriores reflejan la intención de establecer un debate entre las nuevas ideas y la doctrina aristotélica, independientemente de qué visión era la que los profesores universitarios esperaban que los alumnos defendieran.

Johnson señala que Cambridge, durante este mismo período, vivió una de las controversias fundamentales entre aristotélicos y no aristotélicos. La polémica se originó en la influencia que tuvieron los trabajos de Petrus Ramus sobre algunos académicos de esta universidad. En el siglo XVI el principal oponente de la doctrina aristotélica fue Petrus Ramus, quien llegó a afirmar durante su examen de Maestría en la Universidad de París en 1536, que “todo lo que Aristóteles ha dicho es falso”. Aunque sus trabajos se centraron principalmente en la lógica escolástica, basándose en un análisis de lo que hoy se llamaría metodología científica y de aspectos relacionados con la manera en la que se produce el conocimiento, en su *Prooemium mathematicum*, publicado en 1567, habla sobre la aplicación de las matemáticas a la astronomía. Ramus sostenía que la astronomía no debía estar basada en ‘principios o hipótesis’ sino en observaciones desarrolladas a partir de la lógica y las matemáticas.

Los principales defensores de la doctrina ramista en Cambridge fueron Everard Digby y William Temple, ambos profesores de lógica dentro de esta institución. Temple fue secretario de Philip Sidney desde 1585 hasta su muerte, y a partir de entonces pasó a ser secretario del Earl of Essex. Fue Temple el que más escribió sobre la controversia ramista en Cambridge, y sus escritos defendían encarecidamente el sistema lógico de Ramus frente al de los aristotélicos. Otro adepto a la filosofía ramista fue Gabriel Harvey,

quien en 1573 estuvo a punto de perder su M. A. por defender a los opositores de Aristóteles y decir que Ramus, así como otros pensadores modernos, eran tan válidos como autoridades como los filósofos griegos.

Por su parte, Thomas Nashe y Robert Greene fueron los principales representantes de las posiciones aristotélicas, y durante un largo período sostuvieron una ‘guerra de panfletos’ con Harvey, al que criticaban por su anti-aristotelismo y su adhesión a la ideología ramista. Harvey, además, defendía el desarrollo de una ciencia práctica en la que trabajaran de manera conjunta académicos, científicos y artesanos. Como escritor, opinaba que los poetas debían estar instruidos en los conocimientos de la época –filosofía natural y filosofía moral- lo cual incluía conocer con detalle las nuevas concepciones desarrolladas en el campo de la astronomía.⁷⁸

De no haber sido por la influencia de Ramus probablemente las ciencias, y en particular las matemáticas, habrían sido seriamente olvidadas en Cambridge durante las últimas tres décadas del siglo XVI. En 1572 los estatutos de Isabel I omitieron completamente a las matemáticas de los cursos para pre-graduados. Esta forma de ver a las matemáticas como una ciencia práctica, no apta para las universidades, fue auspiciada principalmente por quienes defendían el aristotelismo de manera exacerbada y fue, por lo tanto, una de las causas por las que la actividad científica salió de las universidades y se trasladó a Londres.

Sin embargo fue también durante este período de controversia en Cambridge que Thomas Hood, uno de los más importantes maestros y defensores de la divulgación del conocimiento científico, ya mencionados en el capítulo anterior, recibió su entrenamiento.⁷⁹ Su libro *The Vse of both the Globes* (1592) se convirtió, junto con el *Castle of Knowledge* de Recorde, en una de las mejores y más claras exposiciones sobre ciencia astronómica durante el siglo XVI. A pesar de que estaba destinado a un uso esencialmente práctico -para el cual era más conveniente seguir utilizando un modelo geocéntrico del cosmos dado que se acercaba más a la experiencia del observador-, la discusión que Hood expone en sus páginas sobre la super nova fue enormemente significativa para la difusión de las nuevas ideas astronómicas en la Inglaterra isabelina.

⁷⁸ Cfr. Johnson, F.R., *Op. cit.*, pp. 189-191.

⁷⁹ *Ibid.*, p. 196.

Por esta razón, y para ejemplificar de manera más específica el tipo de argumentos que los distintos hombres de ciencia daban en relación con la aparición de la Nueva Estrella, citaremos un fragmento de la obra de Hood que ilustra el nivel y contenido de los argumentos:

...That starre appeared of so great a bignesse and light at the first, that it seemed to exceede the Euening starre: but within certaine moneths it did so diminish, that it was iudged to be but equall to the Pole starre: in that quantitie it continued vnto the ende. It was a thing most strange and wonderfull, whereby the wittes of many men were set on worke. Some men thought it to be in the firmament, wherein the rest of the fixed starres are, but they saide it was not any new starre, but onely one of those thirteen which by consent of all Astronomers are ascribed to Cassiopeia. The cause why it seemed greater, saide they, was a certain exhalation comming at that time betweene our sight and it, in the vpper Region of the Aire: and thereby it came to passe, that many men thought it to be a newe starre.

Others affirmed this starre to bee some one of those, wich because of their smalnesse cannot well bee seene, yet by reason of an exhalation comming betweene our sight and it, it seemed at that time to be so great, that it was accounted of all men to be a new starre. To conclude, others denied it to be in the firmament, and therefore iudged it not to be a starre, but a comet ingendred in the vpper region of the aire. None of these opinions seemed true to the best Astronomers. For first, they found it out of certaintie, that there were 13 starres in Cassiopeia besides this. Secondly, if the exhalation whereof they talke was so great as they sayd it was, that it made the star to blaze both in England, France, Germanie, Italie, and Spain, howe came it to passe, that it should make that starre alone to blaze, and none other in the constellation of Cassiopeia? Thirdly, it appeareth by this, that it was no comet, in that the chiefest Astronomers alwayes noted this starre to haue one and the same situation with the rest of the starres next adioyning vnto it, without any diuersitie either in time, or place. For as it was placed at the first with the other starres, so was it placed afterwards continually, and so it appeared to vs here in England, and to them in France, Germanie, or else where. Which thing being so, wee may well affirme that it was not in the vppermost region of the ayre, where other comets are ingendred, but that it was at the least about the moone. For no comet at any time hath beene seene in diuers regions vnder one and the same part of heauen; where as this starre appeared alwayes in and vnder one place; so that it could not bee a comet. The best Astronomers therefore concluded thus, that that new starre, whatsoever it was, had his place in the firmament, being thereto induced by this argument: because none of them could obserue in it any other motion then that, which vsually they obserue in all the fixed starres. For it kept a most certaine and constant motion and the selfe same situation, and distaunce from other fixed starres. If it had beene in any of the spheres of the Planets, it must needs haue moued some other way, and not haue kept one and the same place, considering that the Planets do alwayes shift from place to place, and are neuer in equall distance from any of the fixed starres. This argument also doth conclude, that much lesse this starre could be in the elementall region, because it is vnpossible that there any thing should keepe either a certaine place, or a certaine motion. And therefore it seemed, that that starre was either newly created by Almightie

God in the firmament, or els certainly it is possible for a comet to be ingendred there.⁸⁰

Debido a que la preocupación primordial de Hood en sus conferencias públicas era enseñar cuestiones científicas de tipo práctico, no resulta claro cuál era su opinión sobre la teoría copernicana. Los tratados sobre el uso de globos terráqueos para la navegación generalmente mantenían una concepción geocéntrica del universo pues resultaba más sencillo por lo que se refiere a la cuestión de realizar o tomar en cuenta las observaciones, y en este sentido podía darse el lujo de no tomar ningún partido ante la nueva teoría. Si el sistema copernicano era una 'realidad física' o un simple modelo, esto no era algo que le correspondiera a la ciencia práctica resolver, y por lo tanto Hood no tuvo necesidad de responder a esta pregunta. Sin embargo, los alumnos que lo escucharan o leyeran sus textos no podían seguir creyendo en la inmutabilidad de los cielos planteada por la doctrina aristotélica.

Se ha mencionado que a partir de la aparición de la super nova de 1572 y de los trabajos de Digges en 1576, ningún manual o libro sobre astronomía que se escribiera posteriormente podía ignorar la existencia de la teoría copernicana, así fuera sólo para criticarla. Tal es el caso de *The Schoole of Skil* de Thomas Hill, publicado en 1599, décadas después de la muerte de su autor. Se trata de una seria exposición de las ideas astronómicas tradicionales, y aunque el autor hace referencia en varias ocasiones a Copérnico y utiliza algunas de sus figuras para dar explicaciones, no está de acuerdo con su teoría. Sin embargo, sus argumentos para refutarla no aportan nada nuevo a la investigación astronómica.

Otro ejemplo es el poema *La Seconde Sepmaine* de Guillaume Saluste Du Bartas, publicado en 1584 en Francia y traducido al inglés por Joshua Sylvester en 1605. Du Bartas era poeta y carecía de experiencia como científico y por ello no extraña que su método de refutación consista básicamente en repetir aseveraciones más que en argumentos lógicos. Esta característica posiblemente sea la razón de que su anticopernicanismo produjera un efecto contrario. La traducción de Sylvester llegó a ser

⁸⁰ Sigs. F1^v-F2^v Citado en Johnson, F.R., *Op. cit.*, p. 205.

tan popular que ayudó al esparcimiento de la teoría copernicana en Inglaterra, y aquéllos que lo leían buscaban conocer más a fondo la nueva hipótesis tan ferozmente refutada.

El último libro en el que se defiende al sistema ptolemaico es el de Thomas Blundeville. Llamado *Exercises* (1594), era un compendio de textos populares sobre aritmética, cosmografía, el uso de los globos, los mapas de Peter Plancius y los principios fundamentales de la navegación. Conocido por su interés en la divulgación científica, Blundeville no adoptó el sistema copernicano, y fue el último escritor de ciencia con prestigio que siguió defendiendo la visión ptolemaica, utilizando para ello los argumentos aristotélicos y teológicos tradicionales.⁸¹

Conforme llegaba a su fin el siglo XVI, la adhesión a la teoría copernicana era cada vez más fuerte, y en 1596 John Blagrave construyó el primer instrumento astronómico diseñado de acuerdo con el sistema copernicano: el "Uranical Astrolabe". El astrolabio que se utilizaba normalmente consideraba el lugar del observador como el punto fijo a partir del cual se medían las posiciones estelares. Es decir, la Tierra estaba fija y lo que se movía era el disco que representaba al firmamento. La novedad del Uranical Astrolabe consistió en mover el punto fijo del observador de tal modo que su diseño consideraba el hecho de que la Tierra giraba.

La existencia y funcionalidad de dos aparatos, ambos capaces de medir posiciones estelares, representaron una demostración mecánica de las dos posibles interpretaciones del movimiento de los cielos. En este sentido la aportación de Blagrave al desarrollo de la astronomía propició de manera invaluable la divulgación del sistema copernicano entre los mecánicos y artesanos de la Inglaterra del siglo XVI.

II.1.5 Entre dos cosmovisiones: la búsqueda de explicaciones físicas

Las investigaciones sobre la super nova de 1572, el cometa de 1577 y los otros cometas observados en las últimas décadas del siglo XVI, generaron una irreparable

⁸¹ "En ese día en que el Señor habla entregado a los amoritas en manos de Israel, Josué habló con el Señor, y éste dijo en presencia de Israel: 'Sol, permanece quieto sobre Gibeon, y Luna, tú también, sobre el valle de Aijalon', Y el Sol permaneció quieto y la Luna se detuvo, hasta que la gente tuvo su venganza sobre sus enemigos. ¿No está escrito esto en el Libro de los Justos? El Sol permaneció inmóvil en medio de los cielos y dilató su ocultamiento durante casi un día entero. Nunca hubo un día así, antes o desde entonces." Josué 10: 10-20. También, en el Salmo 104 aparece: "El señor sentó las bases para la Tierra de manera que nunca se moviera..."

ruptura en los cimientos físicos del sistema aristotélico. A raíz de estas investigaciones, reflexiones y cuestionamientos, quedó claro para la mayoría de los científicos que el cosmos no podía estar formado por esferas sólidas, que la inmutabilidad de los cielos era algo imposible y que lo más probable era que la materia supralunar fuera la misma que la sublunar. Sin embargo, ninguna de estas afirmaciones decía algo sobre si la Tierra era o no el centro del universo, de tal modo que la disputa seguía vigente, y aún sin los fundamentos físicos que lo acompañaban y lo hacían coherente con una teoría física, el sistema ptolemaico representaba lo observado en los cielos con una eficacia similar a la del copernicano.

Los argumentos físicos para uno y otro estaban basados en un balance de probabilidades; por ejemplo, los académicos debatían sobre si el movimiento asignado por Copérnico a la Tierra era más creíble –mecánicamente- que las enormes velocidades que debían alcanzar las esferas exteriores en el sistema de Ptolomeo. De este modo los científicos se dieron cuenta de que para avanzar en la comprobación del sistema heliocéntrico era indispensable buscar explicaciones físicas que sustentaran las demostraciones matemáticas de los movimientos que Copérnico había adjudicado a la Tierra.

Fue así como la humanidad, en este momento de su historia, se encontró sin una explicación sobre el cosmos que habitaba. El viejo sistema había perdido credibilidad y el nuevo sistema carecía aún de una justificación completa. La teoría copernicana no encontraría una justificación mecánica convincente sino hasta 1687, año de la publicación del *Principia Mathematica* de Newton. Ciertamente, antes de esto se podían presentar varios argumentos que avalaban la posibilidad de la realidad del sistema propuesto por Copérnico. Algunos de ellos no desechaban al ptolemaico –como la ocurrencia de eclipses, que era explicada en forma coherente por ambos sistemas- pero mostraban que también el heliocentrismo daba cuenta de ellos. Por ende era imperioso encontrar evidencias empíricas de hechos que fueran correctamente explicados por la nueva propuesta y que sin embargo contradijeran las predicciones del antiguo sistema. Ello explica la necesidad de Digges, en 1573, por realizar una detallada investigación astronómica que tenía como objetivo determinar de manera cuidadosa el paralaje anual de

la super nova y otras estrellas, con lo cual quedaría geoméricamente demostrado el movimiento de la Tierra alrededor del Sol.

Como ya se ha mencionado, Digges no concretó sus investigaciones y en ningún momento se logró observar el paralaje estelar, cuestión que se convertiría en uno de los principales argumentos para los opositores del sistema copernicano. La razón de que así ocurriera es que las distancias que hay entre la Tierra y las estrellas son tan grandes que era prácticamente imposible detectar el paralaje con la ‘tecnología’ disponible en esa época.⁸²

Pero también se buscaba encontrar las posibles causas de los movimientos que planteaba el sistema heliocéntrico. Johnson (1968), en el capítulo VII que titula “The quest for physical confirmation of the Earth’s motion”, señala como uno de los intentos más importantes para aportar una explicación física el de William Gilbert, quien en su *De Magnete* habla sobre las propiedades magnéticas de la Tierra y cómo es que una esfera magnetizada gira sobre sí misma bajo la influencia de un campo magnético. Esto último se convirtió en la justificación más aceptada en la época para confirmar la rotación de la Tierra. Por si esto fuera poco, el magnetismo de la Tierra también explicaba el porqué los objetos no salían volando cuando ésta giraba.

Sobre el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, Gilbert no hizo ninguna sugerencia pues estaba conciente de que no tenía evidencia suficiente. Sin embargo adoptó la idea de Digges sobre la infinitud del Universo y la cantidad infinita de estrellas distribuidas en el espacio a distintas distancias de la Tierra. Sin embargo, la explicación de Gilbert de la rotación terrestre en términos de su magnetismo no pudo ser del todo demostrada ya que no estableció ninguna ley dinámica que conectara el movimiento de la Tierra con el de los otros planetas a través de su actividad magnética. Pero aún así esta idea fue valorada y reconocida como valiosa por sus contemporáneos. Tanto Kepler como Galileo la apreciaron como una hipótesis tentativa y fue un antecedente importante para los trabajos de Newton sobre gravitación.

Dentro del grupo de científicos, y en particular matemáticos, que apoyaron las ideas de Gilbert, se encontraba Edward Wright, miembro del Gresham College. Wright

⁸² Sólo hasta 1838 fue posible medir –con ayuda de telescopios muy poderosos– de manera directa la ocurrencia de paralaje estelar. Quien lo hizo fue Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846), observando el movimiento de la estrella 61 de la constelación del Cisne a lo largo de 18 meses. North, 1995, p. 419.

escribió un largo prefacio al *De Magnete* en el que proclamaba su creencia en la rotación de la Tierra y afirmaba que las Escrituras no debían ser leídas como verdades literales sino a través de una interpretación.

A partir de 1600 casi todos los científicos ingleses adoptaron la idea de Gilbert y Wright sobre la rotación de la Tierra, pero no todos estaban listos para dar el siguiente paso y adoptar con la misma facilidad la idea de que ésta siguiera una órbita alrededor del Sol. Los argumentos para esto no eran lo suficientemente convincentes y los más conservadores consideraron prudente aceptar un sistema intermedio que evitaba las objeciones que había tanto en contra del esquema ptolemaico como del copernicano. Este modelo fue planteado por Tycho Brahe y se estructuraba de la siguiente manera:

La Tierra se encuentra colocada en el centro del Universo, con la esfera de las estrellas fijas –la cual para Brahe era finita- situada inmediatamente después de la órbita de Saturno y con un período de rotación alrededor de la Tierra de 24 horas. Esto fue casi lo único que Brahe mantuvo de la doctrina aristotélica. El resto de los planetas no se encontraban en esferas sólidas sino que se movían libremente por el aire según su naturaleza. La Luna giraba alrededor de la Tierra pero los demás planetas giraban alrededor del Sol, el cual a su vez giraba alrededor de la Tierra llevando a todos los planetas con él y siguiendo órbitas suficientemente amplias como para englobar a la Tierra,...aunque con una excepción: para justificar que durante la oposición de Marte éste apareciese a una distancia más corta de la que existe entre la Tierra y el Sol, Brahe colocaba la órbita de Marte de tal forma que intersectara a la del Sol, suposición imposible si existieran las esferas sólidas de las que hablaba el sistema ptolemaico-aristotélico que dominó durante la Edad Media. Para mayor claridad presentamos en el ANEXO ILUSTRACIONES un diagrama del sistema de Tycho Brahe. (Ver figura 5)

Tycho Brahe mandó dos copias de su trabajo en 1590 a Thomas Savile –miembro de la nobleza cercano al Gresahm College que escribía sobre educación y literatura- con la petición de que las entregara a Dee y a Digges para intercambiar opiniones y recibir sugerencias. Se puede inferir, por tanto, que el sistema tychonico ya era conocido por los principales científicos ingleses antes de su publicación como parte del *Progymnasmata* en 1602.⁸³ En poco tiempo los resultados de las investigaciones de Brahe fueron

⁸³ El título completo es *Astronomiae Instauratae Progymnasmata*.

incorporados a los libros escritos por astrónomos ingleses, y lo mismo sucedió con los trabajos de Kepler sobre las órbitas elípticas de los planetas⁸⁴ y con los resultados de las primeras observaciones a través de un telescopio realizadas por Galileo.⁸⁵ Estas últimas fueron impactantes pues mostraron la existencia de los anillos de Saturno, las manchas del Sol y las fases de Venus y Mercurio. En un ambiente febril en cuanto a descubrir nuevos horizontes geográficos y astronómicos y plantear visiones del mundo más acordes con las observaciones permitidas por el telescopio y el microscopio, las revelaciones de Galileo se sumaron a las ideas de Gilbert y las de Brahe para la elaboración del conocimiento astronómico en Inglaterra durante las siguientes décadas.

Un ejemplo de esto es Mark Ridley, que en *A Short Treatise of Magneticall Bodies and Motions*, publicado en 1613, muestra en la página principal un dibujo donde aparecen, además de algunos instrumentos científicos, la Tierra, el Sol y los planetas distribuidos de tal forma en el espacio que representan los tamaños y las distancias relativas según el sistema de Tycho Brahe. También aparecen los satélites de Júpiter y los ejes de rotación de la Tierra, el Sol, Júpiter y Saturno, y las fases de Venus y Mercurio. Ridley defendía la teoría magnética de Gilbert acerca del movimiento de la Tierra, y esto lo llevó entre los años 1616 y 1618 a una disputa con William Barlowe, estudioso del magnetismo. Este último podría haber usado a su favor que las conclusiones de Gilbert no estaban basadas en evidencias suficientes –incluso el mismo Gilbert las deshecha después de un tiempo– pero sus argumentos se centraron en las refutaciones teológicas tradicionales, las cuales ya resultaban anticuadas para Ridley y los principales científicos de la época.

Por otro lado, los avances en el terreno de la astronomía propiciaron la aparición de nuevos argumentos en favor de los partidarios del sistema copernicano. El hecho de que Júpiter tuviera lunas como la Tierra, el encontrar que Venus y Mercurio presentaban fases como las de la Luna terrestre⁸⁶, y por último, que el Sol tuviera manchas gracias a

⁸⁴ Para 1605 Kepler está convencido de la forma elíptica de la órbita de Marte. El resultado aparece publicado en la *Astronomia nova* de 1609.

⁸⁵ Galileo publica imágenes de la Luna y las lunas de Júpiter en el *Siderius Nuncius* (1610). Por esa misma época ya posee evidencias de que Venus presentaba fases como las de la Luna y de que los movimientos de las manchas en el Sol pudieran ser evidencias de la rotación de éste alrededor de su propio eje. Ver Galileo, 1989.

⁸⁶ En el sistema ptolemaico, dado que Mercurio y Venus siempre son vistos en la vecindad del Sol, resultaba geoméricamente imposible que estos planetas mostraran fases como las de la Luna, lo cual

las cuales se podía observar su movimiento de rotación, fueron factores que hicieron pensar a algunos científicos que la Tierra probablemente giraba alrededor del Sol, igual que el resto de los planetas. Para los copernicanos era un argumento fuerte el que la Tierra, por no poseer luz propia, fuera más bien un planeta y no una estrella, y por lo tanto era más probable que fuera ésta la que girara alrededor del Sol y no al revés.

No obstante, si se tomaban en cuenta únicamente los datos obtenidos a través de la observación de los movimientos estelares, el sistema de Brahe era equivalente al sistema copernicano. Desde el punto de vista matemático todos los cálculos sobre las posiciones de los planetas eran los mismos para los dos sistemas y no fue sino hasta 1838 -cuando finalmente se logró medir el paralaje estelar- que el movimiento de la Tierra pudo verificarse definitivamente. De no haber sido por las leyes que explicaban la mecánica del movimiento de los planetas, descubiertas por Newton a finales del siglo XVII, y para las cuales el sistema copernicano se ajustaba de manera más adecuada, los dos sistemas del mundo que definieron la concepción del cosmos en la última parte del siglo XVI hubieran permanecido igualmente válidos durante más tiempo.

II.2.1 Matemáticas puras y matemáticas aplicadas en la Inglaterra del siglo XVI

A lo largo de esta obra se ha hablado de la destacada labor que realizaron algunos científicos ingleses en la divulgación de los conocimientos científicos fuera de las universidades. Se analizó la naturaleza de las contribuciones de los principales protagonistas del movimiento que se produjo en Inglaterra durante la segunda mitad del siglo XVI, y que trajo como resultado el desarrollo de una ciencia práctica que aprovecharon hombres pertenecientes a diversos estratos de la sociedad y que incluyó navegantes, artesanos, comerciantes y profesores, estos últimos provenientes tanto de Oxford y Cambridge como de las escuelas 'técnicas' creadas en esa época.

Sin alejarse de este mismo contexto, en esta sección se presentarán los aspectos relacionados específicamente con el desarrollo matemático de este período. La mayoría de los nombres que aparecerán en las siguientes páginas ya han sido mencionados en

ocurre al interponerse la Tierra entre dicho satélite y el Sol. Además de esto la presencia de fases en Venus demostraba que éste brillaba no por luz propia, sino gracias a la luz que reflejaba proveniente del Sol. Cohen, 1989, pp. 83-85.

diversas ocasiones a lo largo de este estudio. Sin embargo, en esta ocasión, la atención estará centrada en lo que éstos aportaron al campo de las matemáticas.

Antes de iniciar con este recorrido panorámico resulta conveniente mencionar lo que John Dee establece en el prefacio de la traducción de los *Elementos* de Euclides, realizada por Henry Billingsley en 1570, ya que sirve para ubicar al lector en lo que uno de los matemáticos más reconocidos de la época pensaban sobre su disciplina.

John Dee, como ya se dijo, fue considerado por sus coetáneos como el líder en cuanto a su sapiencia matemática, y su fama se debe en gran medida al estrecho contacto que tenía con los científicos más importantes de todo el continente europeo, así como con los artesanos, comerciantes y navegantes que estaban interesados en adquirir los conocimientos científicos que les fueran útiles en sus actividades. La complejidad de la labor de Dee en el quehacer científico y cultural de la Inglaterra isabelina sobrepasa lo propuesto en este capítulo, sin embargo podemos afirmar que su propia vida es un espejo o una síntesis del pensamiento y la actividad científica de una época. Dee representa, entre otras cosas, al hombre renacentista igualmente interesado en el desarrollo de una ciencia basada en la observación y la razón, así como en el estudio de cuestiones que lo ligaban con la astrología y la magia natural. La existencia de estas ramas -que la concepción moderna ha considerado como aberraciones de una ciencia que aún no ha alcanzado madurez- imprimió un carácter que por su importancia dentro del quehacer científico durante el Renacimiento, la hace merecedora de una discusión más detallada, misma que se realizará más adelante. En este momento es suficiente mencionarlo para complementar la breve descripción de John Dee y entender cuál era su visión de las matemáticas.

En el prefacio a la traducción de los *Elementos* Dee expone su preocupación por impulsar la imaginación de los matemáticos e informar a los practicantes -también llamados "mecánicos"-, sobre la necesidad de estudiar matemáticas para desarrollar cualquier tipo de actividad práctica, así como para abordar el estudio de la naturaleza. Según Dee, no sólo le interesaba destacar el hecho de que las matemáticas pudieran utilizarse con fines prácticos, también buscaba transmitir la idea de que la aplicación de las matemáticas era una parte esencial de éstas. Para los que las practicaban, las matemáticas en el siglo XVI eran más que una abstracción de la que se ocupaban los

especialistas. Para ellos, era un concepto que incluía a todas las ciencias que se ocupaban tanto de las magnitudes como de los números y de sus aplicaciones. Teniendo esto en mente, no sorprende que el desarrollo de las matemáticas en este período se viera animado por un constante intercambio entre la teoría y la práctica, y en el que muchas veces era difícil distinguir una de otra.

En el estudio de Marie Boas⁸⁷ se plantea que durante la primera mitad del siglo XVI los conocimientos matemáticos utilizados por los que se dedicaban únicamente a la aplicación de esta ciencia no eran radicalmente distintos a los que se venían usando desde los siglos anteriores. La posibilidad de una simplificación en los cálculos adquirida gracias a la asimilación de los números indo-arábigos ya era conocida por los estudiosos desde el siglo XII, y lo mismo vale para ciertos métodos de carácter algebraico para resolver ecuaciones simples. La geometría que se utilizaba en la navegación, en la medición de tierras, en la perspectiva y en la mecánica, no iba mucho más allá de la establecida por Euclides. Por otro lado, a medida que se generó un mayor interés en el estudio de nuevas técnicas para la navegación y la observación astronómica, lo mismo le ocurrió a la trigonometría, que por ser matemáticamente más sofisticada y ajena a la experiencia cotidiana, requería un nivel superior de conocimientos; por ello su desarrollo quedó en manos principalmente de los que sabían de astronomía y matemáticas puras. Ahora bien, la mayoría de los hombres que tenían acceso a los conocimientos más avanzados, y que escribieron sobre matemáticas puras, no dejaron de lado a las matemáticas aplicadas; por el contrario, en muchas ocasiones la necesidad de la aplicación estimulaba el avance en la teoría. Para principios del siglo XVII, gracias al estímulo otorgado por la demanda de las aplicaciones prácticas y por la influencia del humanismo, las matemáticas puras alcanzaron un nivel de complejidad bastante superior al de los inicios del siglo XVI. La preocupación de los integrantes de esta corriente por recuperar los trabajos científicos de los antiguos griegos, que hasta entonces habían permanecido en el olvido, produjo una intensificación en la labor de traducción que asumieron algunos matemáticos de todo el continente. No era que no se contara ya con obras especializadas traducidas del griego al latín o a las lenguas vernáculas. El principal problema era la fidelidad en cuanto a contenido con el original griego. Por ello la tarea de

⁸⁷ Boas Hall, Marie, 1994, pp.

los nuevos traductores del siglo XVI fue transmitir el conocimiento de los antiguos realizando traducciones filológicamente correctas y apegadas a la veracidad en cuanto a sus contenidos.

Dentro de este grupo podemos mencionar a Federigo Commandino (1509-1575), quien al poseer un dominio tanto de las matemáticas como del griego fue el primero en redactar un texto completo y confiable del trabajo matemático de Arquímedes. Tradujo, además, las *Cónicas* de Apolonio en 1566, y el resultado fue un texto que superaba el trabajo realizado por Regiomontanus y que había sido publicado en 1537. En realidad no fue sino hasta el último cuarto del siglo XVI que los matemáticos empezaron a interesarse en el estudio de las cónicas de manera seria.

La geometría fue indudablemente una de las ramas de las matemáticas más avanzadas durante este período, tal vez por eso mismo recibió menos atención que otras ramas. El hecho de que se necesitara mucho tiempo y esfuerzo para asimilar el trabajo ya realizado por los antiguos hacía que únicamente los matemáticos más avanzados pudieran aspirar a desarrollar nuevas formas. Aún así, en el ámbito de la geometría se generó un especial interés en el trabajo sobre sólidos y superficies planas realizado por Arquímedes, así como en el estudio de los llamados sólidos platónicos y, por primera vez, en los sólidos oblicuos que presentó Luca Pacioli (1448- 1517?) en su *De Divina Proportione*⁸⁸ (1509), y comúnmente discutidos a partir de entonces.

Otro de los principales geómetras del siglo XVI fue Francesco Maurolico (1494-1575), quien desarrolló un trabajo importante en el área de la óptica geométrica y escribió también sobre cónicas, asumiéndolas como secciones planas del cono de una manera que el mismo Apolonio no había trabajado. A pesar de la importancia de su obra, ésta recibió poca difusión en su tiempo, probablemente debido a que su autor vivía en Sicilia, algo alejado de los grandes centros del saber.

Sin embargo, las ramas matemáticas que generaron mayor impacto en los siglos XV y XVI fueron la del arte de calcular con los números indo-árabigos y la de encontrar soluciones numéricas a problemas que tácitamente requerían ecuaciones cuadráticas y cúbicas para su presentación. A estos dos tipos de matemáticas se les conoció bajo el

⁸⁸ Concluido en 1498 en Milán, pero se publica hasta 1509 en Venecia. Pacioli, L., 1991, pp. 12-13.

nombre de Aritmética, que para ese entonces había perdido su significado griego como ‘teoría de números’ y había empezado a reemplazar al término medieval ‘algoritmo’.

A pesar de su utilidad, el uso de los números arábigos no fue asimilado de manera inmediata; aunque eran conocidos desde el siglo XII, su utilización en lugar del ábaco llevó mucho tiempo, pues entonces, al igual que ahora, los medios mecánicos gozaban de mayor popularidad que los que requieren de memoria (conocer las tablas aritméticas) y de razonamientos. Incluso para el siglo XVI las reglas más simples de la aritmética eran difíciles de comprender. Pero la demanda de los comerciantes de distintas ciudades europeas hizo que desde finales del siglo XV se empezaran a redactar numerosos tratados que exponían métodos rápidos y fáciles para la solución de problemas que iban desde una simple suma hasta la solución de complejos problemas que incluían ecuaciones cuadráticas y que abarcaban desde una multiplicación hasta la extracción de raíces. El tratado más completo de este tipo se debe también a Luca Pacioli y fue titulado *Summa de Arithmetica Geometria Proportioni et Proportionalita*.⁸⁹

Para editores y quienes se ocupaban de la aritmética y el álgebra, así como para los que utilizaban estos conocimientos, era importante encontrar una forma de abreviar las expresiones para facilitar las operaciones. La mayor parte del álgebra simbólica que se realizó durante el siglo XVI era más de tipo abreviativo que esencialmente simbólico. Cada escritor desarrolló su propio simbolismo y algunos de ellos inventaron al menos algún símbolo que todavía se usa en la actualidad, como es el caso de Robert Recorde, quien creó el signo de igualdad (=). Como la aritmética y el álgebra eran dentro de las matemáticas las ramas más populares era común que cada país tuviera sus propias abreviaturas.⁹⁰

La idea de que debía haber reglas generales para la notación algebraica proviene de Francois Viète (1540-1603), quien propuso el uso de vocales para cantidades desconocidas y de consonantes para las conocidas. Esta idea fue finalmente aceptada por Descartes, adoptando las últimas letras del abecedario para las cantidades desconocidas y las primeras para las constantes, regla que se asimiló rápidamente en la práctica del quehacer matemático. (Ver figura 6.)

⁸⁹ El manuscrito estaba listo en 1487, pero salió de la imprenta sólo hasta 1494.

⁹⁰ La historia de los sistemas de notación matemática es recogida con gran brillantez en el libro de Cajori, Florian, 1929. *A History of Mathematical Notations*. 2 vols. La Salle: Open Court.

El álgebra continuó desarrollándose a finales del siglo XVI, especialmente gracias a Viète en Francia y a Thomas Harriot en Inglaterra. Ambos trabajaron sobre la posibilidad de crear nuevos métodos para la solución de ecuaciones cúbicas o de grado más alto. El trabajo de Harriot, presentado en su *The Art of Analyitic Practice* (1631), fue el más conocido y, obviamente, el preferido de los matemáticos ingleses.

Toca el turno ahora a una rama de las matemáticas que no era tan popular como la aritmética y el álgebra -las cuales eran utilizadas principalmente por todo tipo de comerciantes- y con la que estaban familiarizados, sobre todo, los astrónomos de la época: la trigonometría. El desarrollo de una matemática para la astronomía llevó consigo el desarrollo de la trigonometría, de tal forma que los principales astrónomos de la época escribieron también manuales sobre ésta, para entonces, compleja rama de las matemáticas. Tal es el caso de Peurbach y Regiomontanus, quienes acompañaron sus tratados sobre astronomía con tratados sobre trigonometría. Peurbach introdujo una nueva tabla de senos; Regiomontanus escribió *On Triangles* (1464, publicado en 1533), que era un análisis sobre trigonometría plana y esférica. Copérnico también anexó nuevas tablas trigonométricas en su *De revolutionibus*, las cuales fueron mejoradas por Rheticus. Tal fue el ímpetu que tuvo este método de realizar cálculos que involucraran distancias angulares que para finales del siglo XVI la trigonometría dejó de ser material únicamente para los eruditos y sus conceptos y métodos fueron enseñados también a aquéllos que de alguna manera pudieran necesitar este conocimiento, aunque no fueran matemáticos. Es el caso de quienes necesitaban utilizar los manuales de navegación y las ventajas derivadas de esta práctica llevó a que los navegantes o encargados de guiar las naves tomaran cursos que empezaron a incluir una presentación sobre trigonometría simple. Para llenar estas y otras necesidades afines se publicó en Inglaterra el *Discourse on the Variation of the Cumpas* (1581), de William Borough (1537-1598), quien esperaba poder ser capaz de publicar posteriormente tablas aún mejores que las de Reinhold, “for the commoditie of all such as shall have occasion to use the same for Navigation and Cosmographie.”⁹¹ La falta de textos y materiales que difundieran el uso de la trigonometría ya había sido sentida por Digges, quien en su *Alae seu Scalae*

⁹¹ Taylor, E.G.R., 1971, *The Haven-Finding Art*, p. 211. Citado en Boas Hall, Marie, *Op. cit.*, p. 235

Mathematicae (1573) estableció nuevos teoremas trigonométricos para determinar el paralaje estelar.

En 1614 vio la luz un texto que presentaba una idea maravillosa: John Napier (1550-1614), después de veinte años de trabajo, publica *A Description of the Marvellous Rule of Logarithms*⁹², obra sin razón sumida en el olvido, y en la que presenta las tablas de logaritmos para el seno y la tangente, y explica cómo es que uno puede multiplicar y dividir senos a través de la suma y resta de sus logaritmos. Napier descubrió los logaritmos al buscar un método más rápido para calcular productos de senos que incluían relaciones entre progresiones aritméticas y geométricas que complicaban las operaciones enormemente. Al analizar sus resultados descubrió que podía realizar lo que deseaba utilizando ciertas ‘razones’ a las que llamó *logaritmos*.

La versión latina del libro de Napier fue traducida al inglés -en 1616- por Edward Wright, quien para ello fue alentado por la compañía de las Indias Orientales. Wright, además de ser uno de los integrantes del círculo de Henry Briggs en el Gresham College, tradujo tres años más tarde la descripción hecha por Napier de los métodos que había utilizado para establecer sus tablas.

Briggs, en una visita que realizó a Napier, le sugirió el uso de una base decimal para calcular los logaritmos tanto de números ordinarios como de los trigonométricos. Napier gustosamente le heredó la tarea al propio Briggs, y en 1617 este gran promotor de los aspectos prácticos de las matemáticas presentó la primera de una serie de tablas que cubrían los primeros mil números. Las tablas posteriores fueron aún más extensas e incluían a las funciones trigonométricas. Briggs colaboró con gran entusiasmo en la divulgación de los logaritmos, y tal fue el éxito que éstos alcanzaron tanto en el orden de las ideas novedosas de su tiempo como por las ventajas que su uso aportaba, que para muchos la aceptación de los logaritmos fue tenida como un triunfo para los matemáticos puros y un regalo para los matemáticos aplicados.

⁹² Cfr. Boas Hall, M., *Op. cit.*, pp. 235-236.

II.2.2 Robert Recorde: el inicio –reconocido- de una tradición

La importancia de Recorde en el desarrollo del pensamiento científico del siglo XVI ha sido reiterada en varias ocasiones a lo largo de esta obra. Hemos mencionado su papel central como uno de los primeros hombres que escribieron libros sobre ciencia en lengua vernácula, además de dedicarse a la enseñanza y la divulgación de dichos conocimientos en lugares alejados de las universidades.

Recorde estudió en Oxford, donde obtuvo su B.A. y su M.A. y posteriormente, en Cambridge, adquirió el título de Doctor en Medicina. Durante algún tiempo fue profesor de Oxford y finalmente decidió establecerse en Londres, donde además de sus labores como profesor con un elevado nivel de popularidad sirvió como supervisor general de minas bajo el reinado de Eduardo VI y la Reina María. Su gran habilidad para enseñar matemáticas fue reconocida desde sus inicios por sus colegas en Oxford y Cambridge, y aunque como maestro su principal interés se centraba en esta ciencia, como estudioso fue un conocedor de la medicina y el griego, además de un devoto historiador de ‘antigüedades’ inglesas y uno de los primeros en estudiar el idioma anglo-sajón.⁹³

Como hombre interesado en varios aspectos del desarrollo científico y cultural de la época, su interés no sólo consistió en redactar manuales para enseñar matemáticas de una manera práctica, sino que generó un consistente método de enseñanza que concordaba con las nuevas ideas sobre la educación presentadas por los pedagogos más avanzados del momento, y entre quienes se contaba a Vives, Joannes Sturmius y Petrus Ramus. Por otro lado, la constante oposición de Recorde a la aceptación ciega de las enseñanzas provenientes de las antiguas autoridades, y su insistencia en apelar a la razón y la observación como guías seguras para acceder a la verdad, le situaron en una posición de relieve dentro del movimiento anti-aristotélico que vivió la ciencia inglesa del siglo XVI. Sus ideas sobre lo que debía ser la educación matemática están expresadas principalmente en dos de sus obras: *Pathway to Knowledge* (1551) y *Castle of Knowledge* (1556). Su interés central era transmitir a los alumnos un conocimiento dirigido a las aplicaciones de las matemáticas, de tal modo que los alumnos pudieran desde muy temprano utilizar estos conocimientos para resolver problemas específicos.

⁹³ Cfr. Johnson F.R y S.V. Larkey, 1935, pp. 60-61.

Esto no impidió que dejara muy claro que un entendimiento de los principios fundamentales que subyacen en esta ciencia era esencial para el desarrollo de las matemáticas, y además estaba en total desacuerdo con los manuales que sólo enunciaban reglas empíricas y pretendían que los alumnos las utilizaran sin comprenderlas.

El secreto de la enseñanza establecida por Recorde en sus libros era la ingeniosa combinación que hacía, a cada paso, de los aspectos relacionados tanto con la teoría como con la práctica de las matemáticas. El método de Recorde se basaba esencialmente en los siguientes puntos: i) insistencia en el hecho de que hubiera un orden determinado para el estudio de las ciencias, ii) su énfasis en ofrecer explicaciones simples (aunque no simplificadas) de las ideas y los principios fundamentales, iii) la convicción de no considerar las excepciones a estos principios, al igual que sus demostraciones y pruebas, sino hasta que el alumno hubiera adquirido los conceptos básicos; iv) el uso del diálogo como método narrativo para la enseñanza, junto con la constante utilización de apoyos visuales y manuales que ayudaran al alumno a entender de manera tangible el problema; v) el unir cada nuevo principio con su aplicación en un problema práctico y, por último vi) su cuidadosa actitud crítica hacia las que eran consideradas como autoridades científicas, tanto antiguas como modernas.⁹⁴

La obra matemática de Recorde está dividida en una serie de libros de texto que, según lo expresa el propio Recorde en un poema escrito en las primeras páginas del *Castle of Knowledge*, debían ser leídos en un orden particular. Se trataba de que en primer lugar se leyera *The Gounde of Artes, teachyng the perfect worke and practise of Arithmetike*. Publicada en 1542, fue el primer libro sobre aritmética en lengua vernácula. Se reeditó en numerosas ocasiones a lo largo de los siglos XVI y XVII y se siguió utilizando hasta el XVIII. El segundo de la lista es el *Pathway to Knowledge*, publicado en 1551, y se le conoce como el primer libro sobre geometría escrito en inglés. El éxito que alcanzó le llevó a seguir siendo utilizado hasta principios del siglo XVII. El tercer libro que Recorde menciona es el *Gate of Knowledge*, el cual no es claro si llegó a publicarse o no ya que no se cuenta con ningún ejemplar. A pesar de ello se tiene plena confianza en que fue escrito, pues en el cuarto libro, publicado en 1556 con el

⁹⁴ Ver Francis R. Johnson y Sanford V. Larkey, *Op. cit.*, pp. 59-60.

maravilloso título *The Castle of Knowledge*, se hacen repetidas referencias a él, y del contexto se deduce que al parecer trataba de problemas de medición. El *Castle of Knowledge*, que ya fue mencionado en otra sección de este escrito, versaba sobre astronomía.

En el poema, Recorde menciona un quinto libro, el cual probablemente no llegó a concretar antes de su muerte en 1558. Se trata de *The Treasure of Knowledge*, y su contenido es aún incierto, pero a partir de algunas ideas expuestas en el *Pathway to Knowledge*, probablemente consistiría en aplicaciones de la astronomía a problemas prácticos relacionados con la navegación o, tal vez, se trataría de un estudio más avanzado sobre cosmografía, tema que en el *Castle of Knowledge* es un texto en espera de ser escrito.

Como su proyecto obedecía a un plan maestro que planteaba la redacción de varias obras, no sorprende que hiciera mención a lo que estaba aún por escribirse. Y así se encuentra que habían otros dos trabajos sobre matemáticas que en el *Pathway* se dice están en preparación. Uno es la segunda parte de la 'Arithmetike', titulado *The Whetstone of Witte* -publicado en 1557- y que constituye el primer libro sobre álgebra escrito en inglés; y el otro libro que menciona como parte de su programa editorial es una traducción de los *Elementos* de Euclides, misma que no fue a fin de cuentas realizada por Recorde, probablemente debido a su muerte en 1558. Pero su idea ya había fructificado y en 1570 se publicó la legendaria versión en inglés realizada por Henry Billingsley – con el ya mencionado prefacio de John Dee gracias al cual esta edición es todavía recordada-.

Como un claro ejemplo del método de enseñanza establecido por Recorde, en el que entre otras cosas insistía en exponer primero los principios y dejar para después las demostraciones, podemos ver su segundo libro, el *Pathway to Knowledge*. En él, Recorde reordenó el material obtenido a partir de la *Geometría* de Euclides, de tal manera que fuera consistente con su método. El *Pathway* debía haber consistido originalmente de cuatro libros, pero sólo los primeros dos fueron publicados. En palabras de Recorde:

The firste booke declareth the definitions of the termes and names used in Geometry, with certaine of the chiefe grounds whereon the arte is founded. And then teacheth those conclusions, which may serve diversily in all workes Geometricall.

The second booke doth sette forth the theoremes, (Whiche maye be called approved truthes) servinge for the due knowledge and sure prooffe of all conclusions and workes in Geometrye.⁹⁵

Al comparar el libro de Recorde con el de Euclides se puede ver que en el libro I de Recorde se encuentran presentados los problemas extraídos de los libros I, II, III y IV de los *Elementos* de Euclides, y en el libro II de Recorde aparecen teoremas de los libros I, II y III (el libro IV consta sólo de problemas) de Euclides. De esta manera el estudiante que leía a Recorde conocía en primer lugar los aspectos esenciales de la geometría plana, tales como las propiedades y las construcciones de triángulos, cuadrados, paralelogramos, polígonos y círculos. Las definiciones se encontraban al final del libro I y todos los postulados y axiomas aparecían en el libro II, así como las demostraciones.

Tanto el *The Gounde of Artes*, como el *Castle of Knowledge* y el *Whetstone of Witte*, están escritos en forma de diálogos. Estos consistían en conversaciones que sostenía un estudiante con su maestro, y en las que claramente Recorde se ponía a sí mismo a veces como el alumno y a veces como el maestro. La idea era revelar el intercambio de ideas entre un profesor entrenado y un brillante y serio alumno. Sin duda esta estrategia revela el aspecto de la recuperación completa de los diálogos platónicos y el impacto que este hecho tuvo en la gestación de corrientes de opinión que mellaron el aparato aristotélico que guiaba la vida intelectual de la época, y que hizo de Recorde un testigo del consiguiente encumbramiento de las matemáticas como modelo de sistema de conocimiento verdadero. Que la mejor forma de transmitir este conocimiento era el diálogo es señalado en el *Grounde of Artes*, donde hace explícitas las razones por las que él considera el diálogo como la mejor forma de enseñanza a través de un libro:

I have written in the forme of Dialogue, because I judge that to be the easiest way of instruction, when the Scholar may aske every doubt orderly, and the master may answer to his question plainely.⁹⁶

Los diálogos, además, son manejados con gran ingenio y en ocasiones con cierto toque dramático, de tal modo que al lector le resulta evidente la presencia de dos personas que poseen diferentes niveles de conocimiento.

⁹⁵ Citado en Johnson F. R. y S. V. Larkey, *Op. cit.*, p. 67.

⁹⁶ Citado en Johnson F. R. y S. V. Larkey, *Op. cit.*, p. 71.

Otro aspecto esencial del método de Recorde era la utilización de elementos visuales y manuales para facilitar el aprendizaje. En el *Castle of Knowledge* el alumno es invitado a construir su propia esfera:

...bycause that a materiall instrument is a great helpe for them that begin to travaile in this arte, and dothe as an image represent to the eies those things, wich by only hearing, were very hard to conceave, besides many other commodities, whiche shall be uttered in their place, I think it moste convenient order, fyrst to teache you the manner howe to make suche a materiall sphere, as may serve both to learne by, and also to worke by, in practising the observations needfull to this arte.⁹⁷

Los ejemplos dentro de la obra de Recorde en los que se puede observar el método educativo que propone son muchos. Lo importante, para concluir estas páginas dedicadas a la labor de Recorde, es enfatizar su papel esencial como uno de los iniciadores de la escuela de matemáticas prácticas que adquirió vital importancia en la Inglaterra del siglo XVI, y que en vista de sus resultados difundió la idea de que las matemáticas servían para entender el mundo. El valor que los ingleses de clase media otorgaron a las matemáticas aplicadas durante el reinado de Isabel es uno de los fenómenos más destacados dentro del desarrollo científico de la época, y es en este sentido que la labor de Recorde fue fundamental. Sus libros representaron la posibilidad de que los matemáticos no universitarios pudieran adquirir un conocimiento de alto nivel en esta ciencia y marcaron el inicio de una tradición que continuaría a lo largo del siglo XVI y sentaría las bases sobre las que se edificaría la matemática inglesa del XVII, posiblemente la que mayores glorias les traería en su historia. Escritores de libros populares de ciencia como Leonard y Thomas Digges, William Bourne y Thomas Blundeville reconocen en Recorde a uno de sus principales maestros. El modelo de Recorde se reconoce en la manera en que Digges reordena el libro I del *De revolutionibus* de Copérnico, donde seguramente se inspira en lo que Recorde realiza en el *Pathway* con respecto a la geometría de Euclides.

Las cualidades de la enseñanza de Recorde, la capacidad de establecer una ciencia aplicada sin perder la profundidad y seriedad que merecen los aspectos teóricos de ésta, determinaron el curso del desarrollo matemático durante las décadas posteriores a la publicación de los libros de este autor.

⁹⁷ *Ibid.*, p. 72.

II.3 La astrología -“La hija tonta de la astronomía”⁹⁸ - en el pensamiento ‘científico’ de la Inglaterra isabelina

Para añadir otra faceta de lo que constituyó el desarrollo científico del período bajo estudio resulta conveniente presentar, aunque sea en sus rasgos generales, el importante papel que jugó la astrología en la cosmovisión de la época.

Como una consecuencia directa del renovado interés por la cultura clásica se tradujeron, durante los siglos XV y XVI, varios trabajos sobre astrología debidos a autores como Ptolomeo, Manlio Manilus y Firmicus Maternus, a lo que se añade que con motivo de esta ‘moda’ se volvió usual encontrar en el arte del renacimiento alusiones a la mitología griega y a las relaciones astrológicas que ésta contenía. La palabra ‘fortuna’, o frases como ‘nacido bajo una buena –o mala- estrella’, se volvieron un lugar común dentro de la cultura renacentista. Por otro lado, los pronósticos realizados por los astrólogos, ampliamente difundidos gracias a la aparición de la imprenta, se hicieron cada vez más populares, hasta el punto en que durante este período era muy frecuente que los monarcas y miembros de la nobleza, así como los Papas y algunos líderes militares, recurrieran constantemente a los servicios de un astrólogo para conocer el destino tanto de sus propias vidas, como de sus reinos, familias y ejércitos.⁹⁹

Estos pronósticos consistían esencialmente en la realización de horóscopos y cartas astrales que predecían eventos importantes como enfermedades y muertes, o ponían en alerta por la pronta llegada de la peste, o señalaban los días más propicios para entrar en batalla o celebrar coronaciones, o acertaban sobre situaciones que al ser conocidas de antemano tal vez resultara posible evitarlas.

Por otra parte, dentro de la medicina, la astrología ocupaba un lugar primordial por su –supuesta- capacidad de predecir la aparición de ciertas enfermedades y de sugerir la manera como podían ser evitadas o curadas. En el continente europeo, durante el siglo XV, médicos-astrólogos como Marsilio Ficino (1433-1499) afirmaban que si se relacionaba a una enfermedad con su causa astrológica aquella podía ser curada y, por

⁹⁸ Kepler se refirió a la astrología de la siguiente manera: “Astrology is the foolish daughter of a wise mother and for one hundred years past, this wise mother, could not have lived without the help of her foolish daughter”. Citado en Thompson, C.J.S., 1993, p. 191.

⁹⁹ Cfr. McIntosh, C., 1994, p. 70.

otro lado, mostraban cómo una persona podía evitar un padecimiento si se preparaba adecuadamente para los momentos de debilidad que su horóscopo revelaba.

La relación entre las enfermedades y las estrellas produjo en varias ocasiones algunos descubrimientos importantes en el campo de la medicina. McIntosh da algunos ejemplos, entre ellos el de Torella, médico del Papa Alejandro VI, quien explicó que la sífilis se debía a una conjunción de los cuatro planetas más grandes en la constelación de Escorpión, lo cual ocurrió en 1484, y predijo que ésta desaparecería en 1584. Su predicción resultó errónea, pero su interpretación astrológica llevó al descubrimiento de un antídoto efectivo para la enfermedad: la aplicación de 'quicksilver iodide', utilizada para contrarrestar los efectos de la acción nociva que producían los planetas maléficos a través del uso de una sustancia tenida como 'mercurial'.

Otro nombre importante en el desarrollo de la química y de la medicina renacentista, y que también estableció vínculos con aspectos de la astrología y sobre todo de la alquimia, es el de Paracelso (1493-1541). En sus trabajos *Das Buch Paragranum* y *De Peste* expone sus ideas sobre la estrecha relación que existía entre las diversas partes del cuerpo humano y los astros. La idea no era nueva, como se aprecia en las múltiples ilustraciones del 'hombre' o 'mujer' zodiacal que pulularon en la Edad Media. Estas imágenes, hoy simbólicas, en su época eran diagramas que al igual que nuestros actuales diagramas anatómicos que conectan a nuestros órganos y extremidades con la columna vertebral a través de los nervios, afirmaban que así como se comportaban los astros de igual modo se comportaban los órganos y miembros del cuerpo debido a que, aunque su materia y forma fueran diferentes, sus propiedades, tipos y disposiciones espaciales parecían ser las mismas.

La idea de que entre el microcosmos y el macrocosmos existía una correspondencia, y de que las leyes que regían a uno eran análogas a las que regían al otro, representa en gran medida una de las pautas del pensamiento renacentista. Consecuencia inmediata de esto fue la idea de que el hombre resumía en sí mismo a todo el universo, y tal cual se incorporó a la mentalidad de la época como un hecho casi incuestionable, y en este sentido la influencia que los astros ejercían sobre el hombre resultaba evidente para cualquiera. Los vínculos que se establecían entre el cuerpo y los astros, presentados en forma breve, son los siguientes: la cabeza, por ser la parte del

cuerpo más noble del hombre, estaba ligada con los cuerpos celestes más nobles, es decir, con los que se encontraban en los estratos superiores del firmamento; el Sol, por estar en medio de los planetas y ser el generador de luz y vigor, estaba relacionado con el corazón, órgano situado en el centro de la caja torácica del hombre y considerado como el responsable de generar y repartir calor al cuerpo humano.¹⁰⁰

La manera en la que fue llevada a la práctica la creencia en el poder que las estrellas y la Fortuna tenían sobre el hombre no se puede trivializar reduciéndola a una fórmula. Existía una diversidad de opiniones en cuanto a lo que era considerado como el resultado de un ordenamiento estelar, o simplemente como una consecuencia de la acción humana. El mismo Paracelso opinaba que la influencia de los astros en el hombre no era algo irresistible: "Las estrellas están sujetadas por el filósofo, ellas deben seguirlo, y no él a ellas. Solo el hombre que todavía es animal está gobernado, comandado, subyugado y conducido por las estrellas..."¹⁰¹ Sin embargo, más allá de las posibles interpretaciones que el ordenamiento estelar pudiera ejercer en el destino del hombre, la astrología era la ciencia que estudiaba detalladamente este ordenamiento y por lo tanto siguió desarrollándose durante varios siglos.

A partir de los trabajos revolucionarios de Copérnico, Brahe, Kepler y Galileo, etapa que comprende un siglo, la cosmología medieval en la que estaba basada la astrología se fue volviendo cada vez más obsoleta. Este proceso fue lento y durante largo tiempo las ideas que respaldaban a la astrología siguieron formando parte de la mentalidad renacentista, y la dedicación que estos mismos hombres le tuvieron a esta disciplina es una clara muestra de lo inmersa que estaba en el pensamiento 'científico' del momento. Esto ejemplifica cómo ciertas ideas se van transformando sin que ello signifique que otras concepciones estrechamente ligadas con ellas lo hagan en forma paralela.

Por otro lado, los astrólogos generalmente estaban mejor pagados que los astrónomos, y esto originó que en muchas ocasiones estudiosos de la astronomía, y reconocidos en nuestra época por esta labor, ocuparan parte de su tiempo en la

¹⁰⁰ La relación entre el microcosmos y el macrocosmos está desarrollada en Tillyard, E.M.W., 1984.

¹⁰¹ "The stars are subject to the philosopher, they must follow him, and not he them. Only the man who is still animal is governed, mastered, compelled, and driven by the stars". Citado en McIntosh, C., 1994, p. 72.

elaboración de cartas astrales a petición de algún noble o comerciante. Esto no quiere decir, de ningún modo, que no consideraran importante a la astrología. Por ejemplo, Tycho Brahe, al observar detenidamente a la nueva estrella aparecida en 1572, realizó una serie de predicciones según su brillo y su parecido con los planetas conocidos, las cuales cambiaban a medida que el brillo de la super nova se iba modificando. La fama de sus estudios llegó a oídos de Federico II, rey de Dinamarca, y después de una entrevista personal le ofreció un lugar y los medios para que continuara su trabajo sin ser molestado. Brahe opinaba que no se podía negar la influencia de las estrellas en el devenir de las cosas, sin dejar de creer, por consecuencia, en los designios divinos.¹⁰² Kepler, por su parte, a pesar de hablar de la astrología como 'la hija tonta de la astronomía', y de elaborar horóscopos con fines puramente económicos, creía en la validez de los horóscopos natales y afirmaba que no había posibilidad de un nacimiento dichoso si los astros no se encontraban en una adecuada concordancia geométrica.

Robert Burton (1576-1640), clérigo y estudioso de la iglesia cristiana en Oxford, escribió un famoso compendio sobre las enfermedades y desgracias que les acaecen a los seres humanos, así como los modos de prevenirlas y curarlas, al cual tituló *The Anatomy of Melancholy*. Aunque Burton consideraba que la influencia de las estrellas en el hombre era relativa 'They lead, not drive'¹⁰³, la tipología que utiliza en la presentación de su texto proviene directamente de la astrología. Durante este período esto se volvió algo muy común entre los escritores de la época, y poetas y dramaturgos, al igual que Chaucer lo había hecho antes¹⁰⁴, presentan en sus obras constantes alusiones a aspectos relacionados con la astrología. Tal es el caso de Spencer, Marlowe y sobre todo de Shakespeare, en cuyas obras aparecen distintas opiniones que de ésta se tenían.

Resulta acertado comentar, antes de continuar con la narración acerca de quiénes fueron los protagonistas del desarrollo y la práctica de la astrología en la Inglaterra isabelina, una de las características que definen al Renacimiento, en especial a la segunda mitad del s. XVI y la primera parte del XVII. Por un lado, como ya se dijo, es una época

¹⁰² Cfr. Thompson, C.J.S., *Op. cit.*, pp. 155-56.

¹⁰³ Citado en McIntosh, C., *Op. cit.*, p.78.

¹⁰⁴ Los conocimientos astronómicos y astrológicos de Chaucer son impresionantes. Su obra está salpicada de hechos y alusiones de carácter astrológico. Ver Grimm, F.M., 1970, pp. 51-78, y sobre todo el libro de Wood C., 1970 que es, hasta ahora, el estudio más completo acerca de los usos poéticos de la astrología en Chaucer.

en la que se realizaron grandes aportaciones tanto en aspectos prácticos como teóricos de la ciencia, las cuales generaron las bases de lo que en el siglo XVII se concibió como el inicio de la ‘ciencia moderna’. En general, lo que este trabajo ha presentado hasta ahora ha estado dentro de los parámetros de esta tendencia, pero existe un ‘otro lado’ que casi no ha sido mencionado, el cual exhibe que el Renacimiento es también un período en el que las supersticiones y creencias en la magia, la brujería y lo sobrenatural estuvieron aún más arraigadas que durante la Edad Media.

Según Koyré esto se debió, entre otros factores, a las fracturas en la doctrina aristotélica y a la carencia de una nueva que la suplantara. “Efectivamente, después de haber destruido la física, la metafísica y la ontología aristotélicas, el Renacimiento se encontró sin física y sin ontología, es decir, sin posibilidad de decidir con anticipación si algo es posible o no”. Según este autor, la ausencia de una ontología que ayudara a determinar la ‘verdad o falsedad’ de los hechos que se perciben generó una “credulidad sin límites”.¹⁰⁵ Más adelante escribe “...si se quisiera resumir en una frase la mentalidad del Renacimiento, yo propondría la fórmula: *todo es posible*. El único problema es saber si <<todo es posible>> en virtud de la intervención de fuerzas sobrenaturales,... o si se rechaza la intervención de fuerzas sobrenaturales para decir que todo es natural y que incluso los hechos milagrosos se explican por una acción de la naturaleza”.¹⁰⁶

Dentro de este estado ‘dual’ –desde nuestra perspectiva- del pensamiento renacentista, los astrólogos gozaron tanto de los ‘beneficios’ como de las persecuciones en contra de ciertas ideas, y en algunas regiones no se vieron exentos del renovado impulso que se le dio a la cacería de brujas. Este estado de confusión permite entender que la simbología astrológica fuera continuamente utilizada incluso por quienes redactaban manuales sobre demonología. Y, a pesar de la controversia que existía alrededor de la figura del astrólogo, la mayoría de los monarcas de la época no dejaron de recibir los servicios de algunos de ellos, siendo dignos de mención los casos de Enrique VIII en Inglaterra, Catalina de Medici en Francia y Rodolfo II en el Sacro Imperio Romano Germánico. Y como bien se sabe, también es el caso de la reina Isabel I de Inglaterra, quien durante su reinado acudió en múltiples ocasiones a uno de sus más

¹⁰⁵ Koyré, A., 1978, p. 42.

¹⁰⁶ *Ibid.*, p. 43.

destacados consejeros y astrólogos, quien fue además una de las figuras más importantes en el desarrollo del pensamiento científico de este período y a la cual hemos dedicado ya varias páginas a lo largo de este trabajo. Se trata del Dr. John Dee (1527-1608/9).¹⁰⁷

Nacido en una familia de comerciantes acaudalados, Dee es una de las figuras más emblemáticas del período isabelino. Cartógrafo, astrónomo, matemático, mago, astrólogo, interesado en la historia antigua, consejero político y espía. Siendo joven, después de uno de sus viajes a Holanda, a su regreso a Inglaterra, fue presentado en la corte de Eduardo VI. Al establecerse en Londres rápidamente obtuvo una buena reputación como astrólogo, y gracias a ello la reina María Tudor lo llamó para que calculara su carta astral, así como la de su media hermana, la princesa Isabel, que en ese entonces se encontraba en Woodstock. Su prestigio como uno de los más acertados astrólogos de Inglaterra se mantuvo dentro del ambiente real, y cuando María murió, Isabel encomendó a Robert Dudley para que se hiciera cargo de su coronación, y éste le pidió a John Dee que pronosticara cuál sería el mejor día.¹⁰⁸

La elección del día no era en lo más mínimo una empresa fácil de resolver debido a las múltiples implicaciones políticas, religiosas y sociales que el ascenso al trono por parte de Isabel representaba para Inglaterra. Finalmente Dee escogió el 15 de enero de 1559, y aunque el escrito en donde probablemente se encontraban las razones de esta elección no ha sido encontrado, se sabe que los factores astrológicos que lo determinaron fueron los hechos de que Júpiter se encontrara en la constelación de Acuario, lo que sugería cualidades tales como imparcialidad, independencia y tolerancia, y Marte en Escorpión, lo cual propiciaba la pasión y el compromiso que un príncipe necesitaba para gobernar.¹⁰⁹

A partir de este momento Dee estuvo cerca de la reina, y en 1572, cuando la super nova apareció en la constelación de Casiopea, Dee la caracterizó como “el descubrimiento de un gran tesoro”, y a pesar de las predicciones relacionadas con catástrofes, pestes y hambrunas que se generaron alrededor de la nueva estrella y los cometas que le sucedieron, la reina asumió la interpretación de Dee según la cual estos

¹⁰⁷ De esto se ocupa un libro de reciente manufactura –*The Queen's Conjurer*– escrito por Woolley, B., 2001.

¹⁰⁸ Cfr. Thompson, C.J.S., Op. cit, pp. 223-224.

¹⁰⁹ Cfr. Woolley, B., 2001, p. 56.

acontecimientos no representaban su destrucción, sino todo lo contrario, su elevación y el cumplimiento de un gran destino que ni ella misma hubiera podido imaginar.¹¹⁰

La obra de Dee en la que expresa sus ideas y conocimientos de astrología, titulada *Propadeumata Aphoristica*¹¹¹, consiste en una serie de aforismos que explican a través de un 'proceso racional' los 'poderes astrológicos'. Publicada en 1558, su importancia desde el punto de vista matemático radica en que revive una astrología basada en cálculos y aspectos geométricos, es decir, acentúa una astrología basada en las matemáticas y pone un menor énfasis en las cuestiones únicamente adivinatorias. Dee consideraba que el universo se comportaba de acuerdo con leyes matemáticas, y una manera de sustentar esta opinión era a través de los principios que establecía en esta obra.¹¹²

Esta tendencia a desarrollar una astrología matematizada cobró gran interés en la Inglaterra de finales del siglo XVI y principios del XVII, y a su vez generó un fuerte rechazo entre algunos sectores de la sociedad hacia la actividad que los astrólogos desempeñaban. Uno de los principales opositores a esta 'astrología judiciaria'¹¹³ fue Henry Howard, Earl de Northampton, quien escribió en 1583 *A Defensative Against the Poison of Supposed Prophecies*, pero al igual que muchos otros adversarios de la astrología, sus argumentos se centraban en el abuso que se hacía de estas predicciones en la práctica cotidiana ya que se dejaban de lado los aspectos más profundos que la astrología contenía.¹¹⁴ Estas controversias reflejan que la astrología del siglo XVII, al igual que ocurría antes, no era una disciplina exenta de ambigüedades. Sin embargo, para nuestros fines basta con identificar esta práctica que se calificaba como 'judicial', y que pretendía predecir, a partir de los aspectos de los ciclos, lo que ocurriría en el reino de lo humano, y contrastarla con la llamada astrología 'matemática' que se ocupaba de dilucidar mediante el análisis teórico y matemático las influencias que los astros ejercían sobre todas las cosas que existían en el mundo natural. A esta última se refiere Dee en su 'Prefacio matemático a los *Elementos* de Euclides', diciendo que la astrología es "un Arte Matemático que con base en la razón muestra las operaciones y efectos de los rayos naturales de la luz y de las influencias secretas: de las Estrellas y de los Planetas sobre

¹¹⁰ *Ibid.*, p. 142.

¹¹¹ Existe una traducción reciente al inglés. Ver Dee, 1978.

¹¹² Woolley, B., *Op. cit.*, pp. 48-54.

¹¹³ 'Judicial astrology' en inglés.

¹¹⁴ *Cfr.* McIntosh, C., *Op. cit.*, p.81.

cualquier elemento y cuerpo elemental...”¹¹⁵ Estas ideas colocan a Dee como alguien para quien la astrología sería, principalmente, un departamento de la filosofía natural, y que bien podría desarrollarse en el contexto de las obras de carácter físico de Aristóteles - *Physica*, *De caelo*, *De generatione et corruptione*, y *De meteorologia*- y de sus comentaristas árabes, en particular, de Abu Ma’shar, que fuera traducido al latín en 1120 y cuyo trabajo era bien conocido para Dee¹¹⁶.

Para finalizar esta sección, es prudente mencionar que así como la astrología jugó un papel esencial en el pensamiento científico del renacimiento isabelino, también lo jugaron la alquimia y los diversos tipos de magia natural desarrollados durante esta época. Lo más frecuente es que aunque se tratara de diversos campos de estudio, todas estas prácticas estuvieran relacionadas y, por lo general, los que se interesaban por alguna encontraban también algún interés en las otras. Ahora bien, estas páginas están dedicadas particularmente a la astrología por ser, dentro de las ‘ciencias ocultas’ –llamadas así en nuestros días con el fin de agrupar en un sólo término a este tipo de prácticas ‘secretas’, ajenas a las instituciones-, por un lado la menos ‘oculta’ en cuanto a su difusión a nivel popular, y por el otro -el más importante-, por estar relacionada directamente con las matemáticas y la astronomía, temas que han sido de principal interés para este trabajo.

¹¹⁵ Dee, J., 1975, b. iij

¹¹⁶ Chulea, N. H., 1988, p.41.

ANEXO ILUSTRACIONES



Figura 1.

Portada de *The Castle of Knowledge* de Robert Recorde.

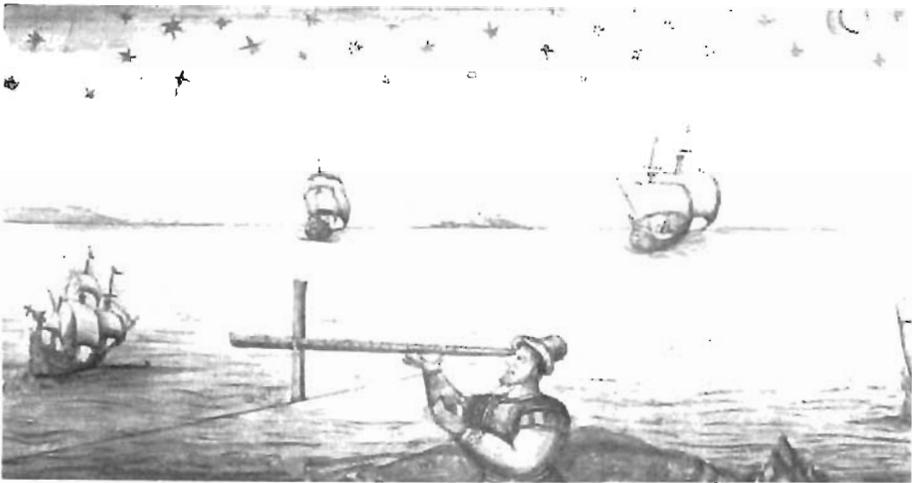


Figura 2.
Cross Staff.

Schema huius præmissæ divisionis Sphærarum.

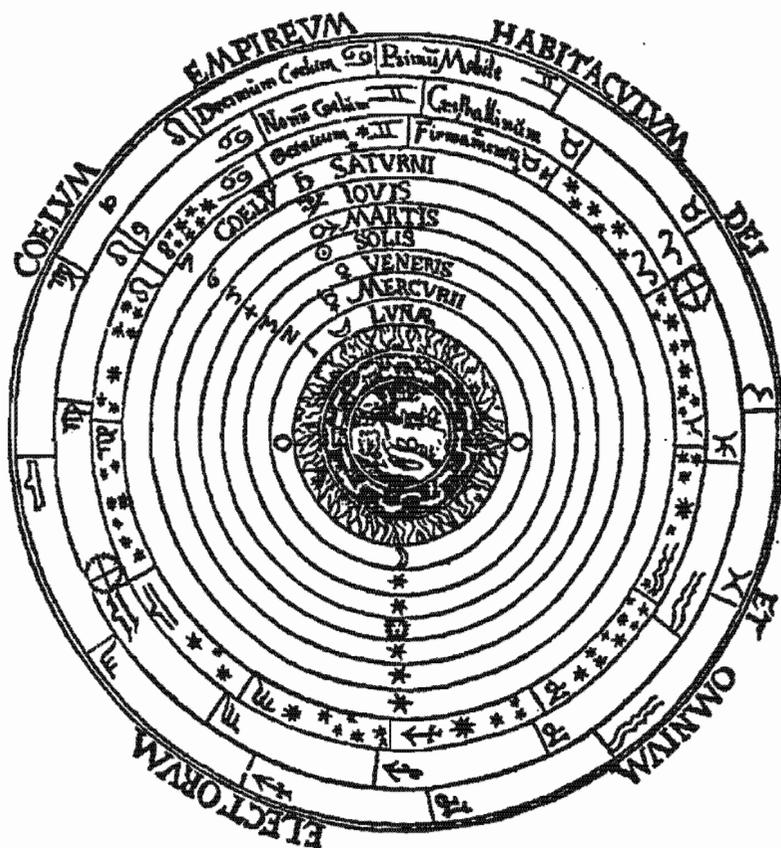


Figura 3.

Diagrama pre-copernicano del Universo.

A perfit description of the Caeftiall Orbes,
according to the moft auncient doctrine of the
Pythagoreans, &c.

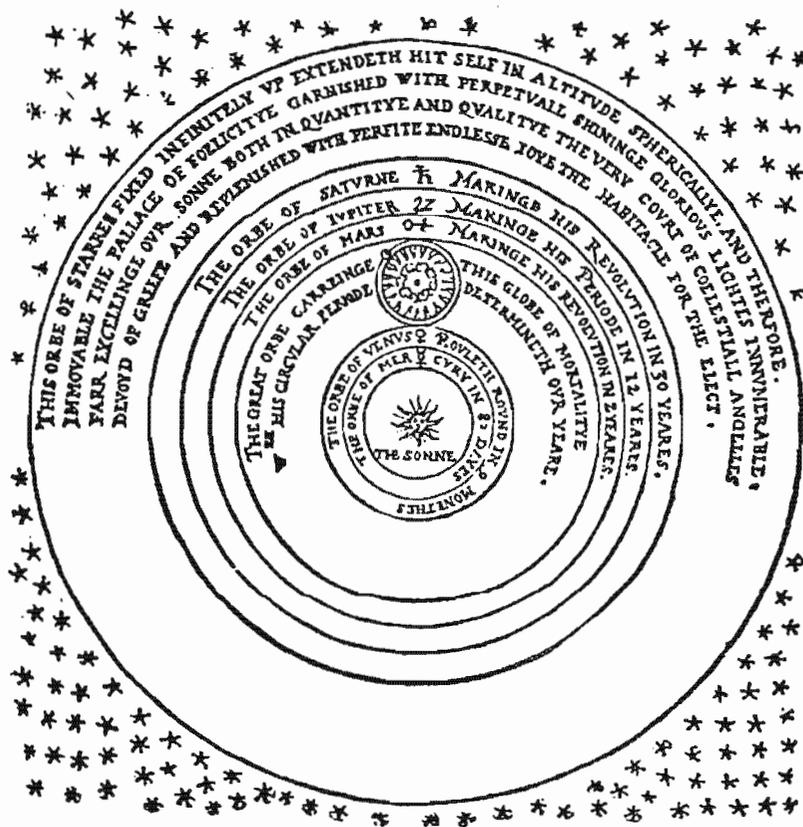


Figura 4.

Diagrama del Universo copernicano infinito según Thomas Digges.

*NOVA MYNDANI SYSTEMATIS HYPOTYPOSIS
 ab Authore nuper adinuenta, quae tum vetus illa Ptolemaica
 redundantia & inconcinnitas, tum etiam recens Copernicana
 in motu Terrae Physica absurditas, excluduntur, omniaq;
 Apparentiū Caelestium aptissime correspondēt.*

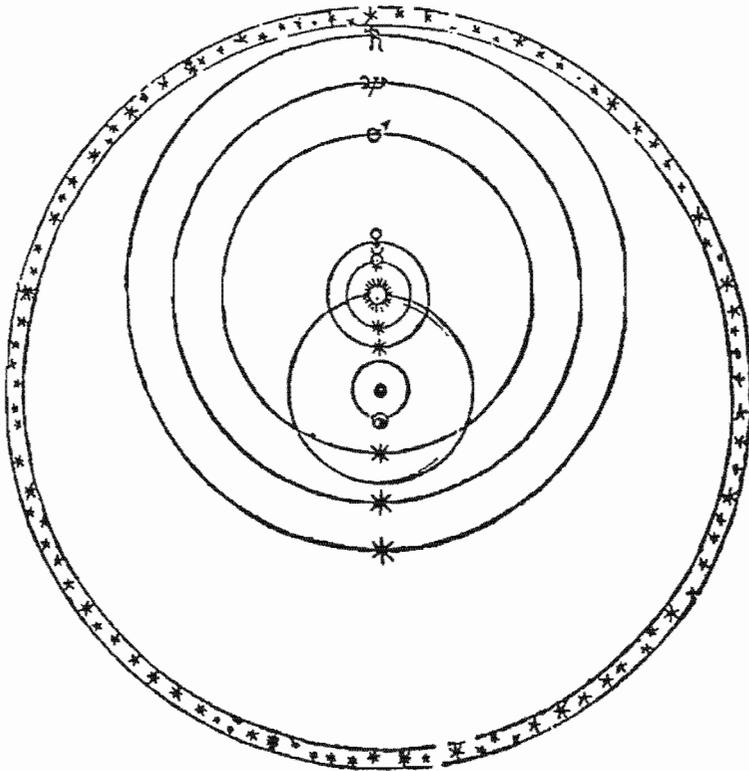


Figura 5.

Diagrama del Universo según Tycho Brahe.

Date	Mathematicien	Symboles employés	Forme moderne
1494	Pacioli	"Trouame .i. n. che giūno al suo quadrato faia .12."	$x - x^2 = 12$
1514	Vander Hoecke	4 Se. - 51 Pti. - 30 N. dit is ghelijc 456	$4x^2 - 51x - 30 = 456$
1521	Ghaligai	177c 12 c ² - 320 numeri	$x^2 - 32x = 320$
1545	Cardan	cub ² p: 6 reb ² acq̄lis 20	$x^2 + 6x - 20$
1556	Tartaglia	"Trouame uno numero che azon- toli la sua radice cuba uenghi ste, cioè 6."	$x + \sqrt[3]{x} = 6$
1559	Buteo	10 P6P0 - 10 P30P21	$x^2 + 6x - 9 - x^2 - 3x - 24$
1577	Gosselin	12LM1QP18 aequalia 144M24LP3Q	$12x - x^2 + 48 = 144 - 24x - 2x^2$
1585	Stevin	32 ² + 4 egales a 20 ² + 4	$3x^2 + 4 = 2x + 4$
1586	Ramus & Schoner	10 + 81 aequalis sit 15	$x^2 + 8x = 65$
1629	Girard	104 + 35 + 2 + 24 = 16 (3 - 5) ² + 1 or with the several exponents in- closed in circles	$x^4 - 35x^2 + 24 = 10x^2 + 50x$
1631	Oughtred	$\frac{1}{2} Z \pm \sqrt{\frac{1}{4} Z^2 - AE} = A$	$\frac{1}{2} Z \pm \sqrt{\frac{1}{4} Z^2 - AE} = A$
1631	Harriot	aaa - 3 ² bba - 2 ² ccc	$x^3 - 3b^2x = 2c^2$
1637	Descartes	yy = cy - $\frac{cx}{b}$ y + ay - ac	$y^2 = cy - \frac{cx}{b}y + ay - ac$
1693	Wallis	x ² + 3x ² + 2x ² + dx + e = 0	$x^2 + bx^2 + cx^2 - dx - e = 0$

Figura 6.

Evolución de la simbología algebraica.

CAPÍTULO III

La herencia aristotélica: *Romeo y Julieta*

A la edad de 28 años Shakespeare dio forma a la obra que lo distinguiría del resto de los dramaturgos de la época. Se trata de su primera tragedia *Romeo y Julieta*. La fecha exacta en la que fue terminada no es segura. Uno de los personajes – la nodriza- hace alusión a un terremoto ocurrido once años atrás. Si Shakespeare está haciendo referencia al terremoto ocurrido en Inglaterra en 1580, la obra entonces debe haber sido escrita, o al menos una parte de ella, en 1591. Sin embargo es probable que el autor no se refiera a este terremoto ya que la escena está situada en Italia y por lo tanto puede haber sido escrita después. La fecha en la que generalmente se le ubica es 1595, y si antes hubo otra versión fue revisada y tal vez modificada para convertirse en lo que hoy conocemos como *Romeo y Julieta*¹¹⁷

En las siguientes páginas se presentarán algunos de los aspectos más conspicuos del texto en los que se ven reflejados la cosmovisión y el pensamiento científico de la época. *Romeo y Julieta* es un ejemplo bastante claro de cómo, durante este período, el conocimiento general y el manejo de la lógica que poseía una persona no especializada en asuntos de ciencia seguían siendo esencialmente de tipo aristotélico. Es común encontrar en el texto argumentos contruidos a partir de un razonamiento basado en silogismos, es decir, en la estructura lógica a la que Aristóteles dedicó una importante parte de su obra. Veamos un ejemplo en el que el Fray Lorenzo, para entender porqué Romeo lo visita tan temprano, descarta mediante un argumento eminentemente lógico en su presentación lo que no podía ser, para obtener al final una idea que por más descabellada que fuera era la única posible.

*Fray Lorenzo.- El cuidado vela constantemente en los ojos del anciano, y allí donde el cuidado asienta nunca yacerá el sueño; pero donde la juventud ilesa, con el cerebro libre de zozobras, se tiende para proporcionar reposo a los miembros, allí reina el sueño dorado. Por tanto, tu madrugar me denuncia que te ha despertado alguna inquietud, o, a no ser así, y creo que lo acierto, es que nuestro Romeo no se acostó anoche.*¹¹⁸

¹¹⁷ Shakespeare, W., 1991, pp. 45-46.

¹¹⁸ *Ibid.*, p. 305.

Expresiones creadas a partir de una estructura similar aparecen en casi toda la obra, por lo que resulta suficiente presentar un sólo ejemplo de esto para así proceder al análisis de otros aspectos que, como se hará notar, también están relacionados con el pensamiento aristotélico que predominaba en el isabelino común.

III.1 Los opuestos

Desde el comienzo del texto, en el prólogo, Shakespeare nos presenta la estructura sobre la cual se desarrollará toda la trama. Es ésta una estrategia narrativa que da cuerpo a la obra, y es tal su eficiencia que conforme fluyen los eventos uno busca en los diálogos la presencia del opuesto que recupera la simetría del discurso, como el contrapeso que restaura el balance. Antes que cualquier personaje aparezca, un narrador – a semejanza del coro del teatro griego- nos pone al tanto de la circunstancia que desencadena los eventos que colocarán a Verona en la memoria literaria de occidente. En estas líneas se empieza a vislumbrar uno de los principales aspectos que conforman el esquema que será utilizado, de distintas formas y en distintos niveles, a lo largo de la obra. Se trata del conflicto que surge a partir del enfrentamiento o yuxtaposición constante entre opuestos:

Coro.- En la bella Verona, donde situamos nuestra escena, dos familias, iguales una y otra en abolengo, impulsadas por antiguos rencores, desencadenan nuevos disturbios, en los que la sangre ciudadana tiñe ciudadanas manos.

De la entraña fatal de estos dos enemigos cobraron vida bajo contraria estrella dos amantes, cuya desventura y lastimoso término entierra con su muerte la lucha de sus progenitores.

Los trágicos pasajes de su amor, sellado con la muerte, y la constante saña de sus padres, que nada pudo aplacar sino el fin de sus hijos, va a ser durante dos horas el asunto de nuestra representación.

*Si la escucháis con atención benévola, procuraremos enmendar con nuestro celo las faltas que hubiere.*¹¹⁹

A partir de aquí, la trama, los personajes y sus argumentos, estarán enmarcados por una estructura simétrica en la cual los contrarios se contraponen para generar el conflicto dramático, o como sucede en algunos fragmentos, se unen para producir imágenes metafóricas capaces de explicar lo inexplicable, aquello que desde la lógica

¹¹⁹ *Ibíd.*, p.285.

aristotélica no tiene ningún sentido. Sólo en los estratos superiores, en el imaginario, es posible superar lo irreductible.

Esto último se vuelve fundamental por su mismo carácter de inesperado y que da cuenta de emociones encontradas:

*Julieta.- ¡Mi único amor, nacido de mi único odio! ¡Demasiado pronto le vi, sin conocerle, y demasiado tarde le he conocido!*¹²⁰

Pero antes de dar más cuerpo a esta idea con otros ejemplos entresacados del texto, resulta necesario detenerse para entender los orígenes y la substancia de esta estructura basada en la contraposición de opuestos.

Por un lado, en el sistema aristotélico los elementos aire, fuego, tierra y agua –los cuatro elementos básicos de Empédocles–, son el resultado de la combinación de cuatro cualidades: frío y caliente, húmedo y seco. Por otro lado, en la conformación aristotélica del mundo, no existía el concepto de escala o medida graduada, las cosas eran o no eran, y en este sentido todo se resolvía a partir de un enfrentamiento entre opuestos que conducían al triunfo de alguno de ellos.

Shakespeare, en *Romeo y Julieta*, utiliza en forma reiterada este recurso y lo hace de manera por demás ingeniosa. El constante conflicto entre los contrarios, sin opciones intermedias, da lugar a situaciones y comentarios de los personajes que, en ocasiones, cuestionan a la lógica aristotélica –planteando ciertas contradicciones– y producen así un efecto tanto dramático como poético, realzando que la vida se conduce por senderos en los que la lógica da pie a ajustes inesperados. En un juego en el que contienden el destino, los deseos y la contingencia, una necesidad que pareciera rigurosa e implacable como la lógica, ata al inicio promisorio con su funesto desenlace.

Veamos ahora cómo es que aparece en el texto este juego. En primer lugar y, partiendo nuevamente del prólogo, podemos hablar de los conflictos entre opuestos que engloban a toda la obra, es decir, las oposiciones que no siempre aparecen de manera literal en los diálogos pero que están claramente presentes como temas o conceptos que sustentan la trama. La primera oposición, la más explícita, es la antigua enemistad que existía entre las dos familias –Capuletos y Montescos– semejantes en su riqueza y abolengo. Cada una de ellas tiene un único hijo –Julieta y Romeo, respectivamente–, y

¹²⁰ *Ibid.*, p. 300.

aquí podríamos mencionar una segunda oposición esencial: hombre- mujer. A pesar del conflicto que existe entre sus familias, estos jóvenes se enamoran, lo cual lleva a una tercera oposición: amor-odio. Por último, existe un cuarto conflicto que también está siempre presente y que determina sin lugar a dudas la profundidad y, sobre todo, el desenlace de la obra. Se trata de la oposición entre la vida y la muerte. Pero no es solamente la contraposición biológica evidente entre lo que está vivo y lo que está muerto, hay 'algo más'. Shakespeare, al hacer rondar durante toda la obra, de manera fantasmagórica, los conceptos de vida y muerte, nos conduce a una gran contradicción desde un punto de vista aristotélico. Esta contradicción se expresa en la vida humana – desde un punto de vista moderno- como una lucha constante entre dos opuestos fundamentales: el ansia de vivir y la atracción de la muerte. En el amor- pasión, las fuerzas de la vida y la muerte se enfrentan irrevocablemente. Quien vive una pasión tan intensa por alguien –o algo-, no tiene más opción, ante la ausencia de este alguien –o algo-, que deambular desesperado por los límites de su propia exaltación, caminar por el umbral de la vida y encontrar finalmente el otro lado: la muerte.

La idea de que los extremos se tocan, o dicho de otra manera, la idea de que las cosas crecen tanto que se convierten en su contrario o que los contenidos semánticos se retuercen, representa una de las formas a través de las cuales Shakespeare juega con la lógica aristotélica y genera metáforas a partir de la unión entre opuestos. Así ocurre en los siguientes pasajes:

Benvolio.- ...¿Qué pesadumbre alarga las horas de Romeo?

Romeo.- El no poseer lo que, poseído, las abrevia.

(...) Romeo.-... ¡oh amor pendenciero! ¡Oh odio amoroso! ¡Oh suma de todo, primer engendro de la nada! ¡Oh pesada ligereza, grave frivolidad! ¡Informe caos de seductoras formas! ¡pluma de plomo, humo resplandeciente, fuego helado, robustez enferma, sueño en perpetua vigilia, que no es lo que es! Tal es el amor que siento sin sentir en tal amor amor alguno. ¿No te ríes?¹²¹

El ya mencionado lamento:

Julietta.- ¡Mi único amor, nacido de mi único odio! ¡Demasiado pronto le vi, sin conocerle, y demasiado tarde le he conocido! ¡Prodigioso principio de amor que tenga que amar a un aborrecido adversario!¹²²

¹²¹ *Ibid.*, p. 289.

¹²² *Ibid.*, p. 300.

Y las imágenes que, mezclando mitología y metáforas zoológicas, llegan a unir cielo y tierra, lo ínfimo con lo supremo:

*Julietta.- ¡Oh corazón de serpiente oculto bajo un semblante de flores!
¿Habitó jamás un dragón tan seductora caverna? ¡Hermoso tirano!
¡Demonio angelical! ¡Cuervo con plumas de paloma! ¡Cordero con
entrañas de lobo! ¡Horrible sustancia de la más celestial apariencia!
¡Exactamente opuesto a lo que exactamente semejas, santo maldito,
honorable malhechor!...¹²³*

¡Horrible sustancia de la más celestial apariencia! En la cosmogonía aristotélica lo divino no poseía sustancia alguna, es por esto que la frase presenta una oposición semejante a las otras, en donde una cosa se halla disfrazada de su opuesto.

Ahora bien, la aparición de los opuestos en la obra también se manifiesta de otras maneras. Veamos algunos fragmentos en los que aparecen conceptos contrarios que no necesariamente generan una tensión, sino que establecen una simetría entre los elementos del texto. Por ejemplo, es común que si en algún parlamento se menciona al *oriente* unas líneas más adelante aparezca la palabra *poniente*, aunque el sentido del párrafo no sea oponerlos directamente con su contrario:

*Benvolio.- Señora, una hora antes que el sol idolatrado asomara por los
áureos balcones del Oriente, una intranquilidad de ánimo me impulsó a
pasear por las afueras, donde, bajo el vergel de sicomoros que crece al
poniente de la ciudad, distinguí a vuestro hijo, paseando en hora tan
temprana.¹²⁴*

Otro ejemplo en el que los opuestos establecen una simetría se presenta en el hecho de que en varias ocasiones a los Montesco, y en particular a Romeo, se les llama ‘perros’¹²⁵, y por otro lado, a Teobaldo, perteneciente a la familia de los Capuleto, se le reconoce como el “Buen rey de los gatos”¹²⁶. Al contraponer perro-gato, además de la simetría, se alude a la enemistad natural que existe entre estos dos animales y que se refleja en la guerra sin tregua entre Romeo y Teobaldo, los dos platos de la balanza de cuyo equilibrio depende la paz en las calles de Verona.

¹²³ *Ibid.*, p. 317.

¹²⁴ *Ibid.*, p. 288.

¹²⁵ *Ibid.*, p. 310.

¹²⁶ *Ibid.*, p. 313.

Oposiciones tales como día-noche y blanco-negro son utilizadas para generar contrastes como en el ejemplo siguiente:

*Julieta.- (...) ¡Ven, noche! ¡Ven, Romeo! ¡Ven tú, día en la noche, pues sobre las alas de la noche parecerás más blanco que la nieve recién posada sobre un cuervo!...*¹²⁷

Las oposiciones rebasan el mero adorno lingüístico y la marca de contraste; llevadas al extremo rompen los lazos que unen a los hombres con la vida y, exacerbados, los conducen a la muerte, la negación de la vida. A este esquema se ajusta la muerte de Mercucio, perteneciente a la familia Montesco, y su reflejo en el deceso de Teobaldo, pariente de los Capuleto. Por otro lado, durante toda la obra, Fray Lorenzo aparece situado en medio de los dos extremos y desde esa posición privilegiada busca su conciliación; podría decirse que su papel en este juego de oposiciones es el de equilibrar la balanza para que el conflicto no se resuelva a partir del triunfo de alguna de las partes. La muerte de Romeo, y en consecuencia la de Julieta, suceden tras una cadena de acontecimientos ‘accidentales’ que se oponen, anulándolos –y esta es otra manera en la que aparecen los opuestos-, a los planes trazados por Fray Lorenzo con el fin de unir a la pareja. Sin embargo, es a partir de estas muertes que, inesperada y finalmente, se encuentra el equilibrio que da fin a la lucha entre las dos familias. Una vez que ambas han perdido a sus hijos ya no hay espacio para buscar un triunfo, el conflicto agota su sustancia y por lo tanto ‘el drama’ toca su fin.

III.2 Los ojos

*Romeo.- (...) El que ciega de repente no puede olvidar el inestimable tesoro de su vista perdida.*¹²⁸

Llama la atención que a lo largo de la obra las alusiones a los ojos, la mirada y la visión, aparecen en múltiples ocasiones. Son constantes los parlamentos que incluyen en sus líneas conceptos relacionados con el sentido de la vista. Aunque en un principio esto podría interpretarse simplemente como un recurso del autor para generar imágenes

¹²⁷ *Ibid.*, p. 316.

¹²⁸ *Ibid.*, p. 290.

poéticas que se repiten, es importante resaltar que a lo largo de todo el texto a ninguno de los otros sentidos se le concede tanta importancia como a éste. Tal hecho va más allá de ser una decisión fortuita o afortunada del autor, responde a la importancia que en esta época se le daba al sentido de la vista como el principal medio a través del cual el hombre percibe y conoce el mundo. Ahora bien, esta idea no es originaria del Renacimiento sino que proviene, una vez más, del pensamiento aristotélico que permea toda la obra. Para Aristóteles el conocimiento se adquiría a través de los sentidos y el de la vista ocupaba el lugar más importante en esta labor. Su *Metafísica* inicia con un párrafo que no deja duda al respecto: “Todos los hombres por naturaleza desean saber. Señal de ello es el amor a las sensaciones. Estas, en efecto, son amadas por sí mismas, incluso al margen de su utilidad y más que todas las demás, las sensaciones visuales... La razón estriba en que ésta (la visión) es, de las sensaciones, la que más nos hace conocer...”¹²⁹

Esta idea se repite a lo largo de la Edad Media y el Renacimiento, apareciendo fundamentalmente en los tratados de ‘psicología’ de los principales pensadores que, como Aristóteles en el *De Anima*, coincidían en que “la vista es el sentido por excelencia”, y muestra de ello era que la palabra imaginación (*phantasia*) derivaba de la palabra ‘luz’ (*phaos*), puesto que no es posible ver sin luz.¹³⁰ Con esto Aristóteles y sus seguidores enlazaban la visión con los procesos del intelecto, en particular con las emociones.

En este sentido, si la vista era el agente principal en los procesos de conocimiento, también podía propiciar el nacimiento de ciertas emociones. El amor, por ejemplo, podía surgir a partir de la percepción que los ojos obtuvieran de la persona amada. Veamos algunos fragmentos en los que de distintas maneras se refleja esta idea:

*Benvolio.- ¡Calla! La visteis hermosa porque, no teniendo con quién compararla, se equilibró ella sola en cada uno de vuestros ojos; pero contrapesad en esas balanzas cristalinas la imagen de vuestra adorada con alguna otra doncella que yo os mostraré resplandeciente en este festín, y apenas os parecerá bien la que juzgáis ahora superior.*¹³¹

*Benvolio.- (...) Coge en tus ojos alguna nueva infección y desaparecerá el violento veneno del mal antiguo.*¹³²

¹²⁹ Aristóteles, *Metafísica*, 980 a.

¹³⁰ *De Anima* 429 a. 3-4

¹³¹ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 292.

¹³² *Ibid.*, p. 291.

Una vez más, en esta danza de oposiciones, lo nuevo sustituye a lo antiguo.

*Fray Lorenzo.- (...) ¿Has olvidado tan pronto a Rosalina a quien querías tan apasionadamente? Luego el amor de los jóvenes no está, de seguro, en el corazón, sino en los ojos.*¹³³

*Julietta.- Veré de amarle, si el ver mueve al amor; pero las flechas de mis ojos no irán más lejos de lo que permita el impulso que preste a su vuelo vuestro permiso.*¹³⁴

El último ejemplo nos permite presentar otro aspecto importante relacionado con el conocimiento que se tenía durante este período sobre cómo funcionaba la visión. En el siglo XVI muchos consideraban todavía que el fenómeno de la vista se llevaba a cabo a través de los rayos que emitían los ojos y gracias a los cuales era posible ver los objetos. Una vez más, el origen de esta doctrina se remonta al menos a Alcmeon (s.V a.C.), a Teofrasto y a Empédocles, y pasando por Platón –quien también introduce la necesidad de tomar en cuenta la luz en el medio ambiente y una emanación del objeto observado- y Aristóteles finalmente se concreta en la doctrina estoica de la visión según la cual del ojo emana un *pneuma*, un agente activo que goza de las cualidades del aire y el fuego. Este *pneuma* ‘óptico’ fluía desde el sitio donde moraba la conciencia y, al entrar en contacto con el aire al que excitaba, éste, estresado o puesto en tensión por la luz, permitía que nuestra alma se pusiera en contacto –y percibiera- con el objeto. Esta doctrina, modificada en cierta medida a lo largo de la Edad Media, alcanzó al siglo XVI y fue la más popular entre la gente común y corriente. Finalmente fue desechada gracias a los argumentos que en su contra presentó Kepler en el *Ad Vitellionem Paralipomena Quibus Astronomiae Pars Optica* (1604);¹³⁵ muchos de los cuales tomaba de Alhazen y su *De Aspectibus*.

Retornemos a Romeo y Julieta y veamos otro ejemplo en el que los ojos emiten luz propia al igual que los astros:

Romeo.- (...) Dos de las más resplandecientes estrellas de todo el cielo, teniendo algún quehacer, ruegan a sus ojos que brillen en sus esferas hasta su retorno. ¿Y si los ojos de ella estuvieran en el firmamento y las estrellas en su rostro? ¡El fulgor de sus mejillas avergonzaría a esos astros, como la luz del día a la de una lámpara! ¡Sus ojos lanzarían desde

¹³³ *Ibid.*, p. 306.

¹³⁴ *Ibid.*, p. 294.

¹³⁵ Ver Lindberg, D., 1976, pp. 4-11 y 71-80.

*la bóveda celeste unos rayos tan claros a través de la región etérea, que cantarían las aves creyendo llegada la aurora!...*¹³⁶

Para todos era claro que la luminosidad del Sol opacaba a la de las estrellas, y aun hacía invisible a la Luna cuando ésta se aproximaba a él para ocultarlo en un eclipse solar. Y lo mismo hacía el Sol durante el día con una lámpara que en la noche era capaz de permitir hasta la lectura de un texto. ¡Qué portento serían los ojos de Julieta que opacarían a las estrellas si al lado de ellas se posaran!

Por otra parte, dado que la vista ocupaba un papel primordial en la adquisición del conocimiento y en el origen de algunas emociones, el dolor y la muerte, de algún modo, tenían que ver con la visión de algún suceso lastimoso y conducían a la imposibilidad de seguir mirando el mundo. En las siguientes líneas puede apreciarse esta relación:

*Nodriza.- ¡He visto la herida! ¡La he visto con mis propios ojos!... ¡Todo él ensangrentado, todo él cubierto de coágulos! ¡Me desmayé al verlo!
Julieta.- ¡Oh! ¡Destrózate, corazón mío! ¡Pobre destrozado, destrózate de una vez! ¡A la prisión ojos! ¡Nunca penséis en la libertad! ¡Miseria tierra, torna a la tierra! ¡Párese todo movimiento, y a ti y a Romeo os oprima con su pesada carga un mismo ataúd!...*¹³⁷

III.3 Los libros

Otro de los aspectos importantes que se repiten en el texto shakespiriano se refleja en las alusiones que se hacen a los libros, las palabras y el saber.

En particular, los libros, por su contenido y por su belleza en tanto que objetos materiales –sus cubiertas, dibujos y tipografía- tienen una participación importante en la construcción de los versos de esta obra. Sin recurrir explícitamente a las composiciones tipográficas inspiradas en textos como el bellísimo *Hipnerotomachia Poliphili* (1499)¹³⁸, Shakespeare pareciera inspirarse en las armonías visuales que una pluma puede trazar y describir a través de los signos que crea la mano diestra, para comparar la belleza de Paris con la belleza de un libro:

¹³⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, pp. 301-302.

¹³⁷ *Ibid.*, p. 317.

¹³⁸ Refiriéndose a este libro, Pilar Pedraza, su editora y traductora al español, señala que en él “se oculta una rara hermosura y un apasionado anhelo de perfección, sabiduría y belleza absoluta...”. Ver Colonna, 1999, p. 19.

*Lady Capuleto.- (...) Leed en el libro del rostro de Paris y descubrid allí el encanto escrito con la pluma de la gentileza. Reparad en la armonía de cada una de sus facciones y ved cómo una a otra se prestan realce, y si algo oscuro encontráis en este bello libro, lo hallaréis dilucidado en el margen de sus ojos. A este precioso libro de amor, a este amante en rústica, para completar su hermosura, solo le falta la cubierta. El pez vive en el agua, y es gran honor para la belleza exterior cubrir la interior belleza. El libro que conteniendo una áurea leyenda está adornado con broches de oro participa de la gloria de ellos a los ojos de la multitud. De igual modo, vos, teniéndole a él, participaréis de cuanto posee, sin disminución alguna.*¹³⁹

Este mismo fragmento contiene otra información que valdría la pena rescatar. Cuando Lady Capuleto le habla a su hija de Paris como un libro al cual ella debe apreciar tanto por su belleza externa como interna, se está haciendo referencia a la posibilidad que Julieta tenía de estudiar, es decir, de recibir una educación que la dotaba de un saber distinto al que en esa época se acostumbraba que las mujeres tuvieran.

Sin embargo, como ya se ha dicho, durante este período era un lugar común que algunos comportamientos estuvieran regidos por reglas estipuladas en manuales, muchos de los cuales alcanzaron gran fama. De entre ellas destaca *El cortesano* de Baldesar de Castiglioni¹⁴⁰ que, entre otras cosas, se ocupa de las reglas del cortejo que, reducido a la consecución de una serie de etapas inspira a Julieta a elogiar el saber de su pretendiente: *Besáis según el ritual.*¹⁴¹

Como confirmación de que los ciudadanos de Verona están inmersos en estructuras sociales que afirman el valor del comportamiento que recogen los manuales – y que el espectador isabelino sabe reconocer- aparecen constantes alusiones a distintos códigos de honor tales como los que regían los enfrentamientos entre los duelistas, o el uso de la esgrima:

*Mercucio.- (...) ¡Un fanfarrón, un pícaro, un canalla, que se batía por las reglas de la aritmética!*¹⁴²

¹³⁹ *Ibid.*, p. 294

¹⁴⁰ Traducido al inglés por Sir Thomas Hoby, 1561, bajo el título *The Courtyer*, este texto alcanzó una gran popularidad entre los estratos educados del mundo isabelino, y sus consejos servían tanto a hombres de negocios como Thomas Gresham, benefactor del Colegio Gresham del que se habló en el primer capítulo, como a caballeros tan refinados como Sir Philip Sidney. Wright, 1956, p. 123

¹⁴¹ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 299.

¹⁴² *Ibid.*, p. 314

Pero no solo en los duelos hacía falta tener conocimientos aritméticos, la misma práctica militar se beneficiaba de los ordenamientos de las tropas bajo reglas que hacían que los manuales militares del siglo XVI incluyeran tablas de cuadrados y raíces cuadradas de números que guiaban a los oficiales en los acomodos de miles de hombres en las formaciones de batalla del Renacimiento. Thomas Digges, en su *An Arithmetucall Militaire Treatised named Startioticos* (Londres, 1571) señalaba que los buenos oficiales “ahora tenían que flotar en el inmenso mar del Álgebra y los números”.

Y el mismo Maquiavelo en su *Arte de la guerra* declaraba que “por la misma razón por la que un hombre que está danzando y mantiene el ritmo de la música no puede dar un paso en falso, así también un ejército que sigue el tocar de sus tambores difícilmente verá alterado su ordenamiento”.¹⁴³ Este vínculo entre danza, música y aritmética lo reconoce Shakespeare por boca de Mercucio:

*Mercucio.- (...) ¡se bate como cantarías tú una pieza a compás! Guarda tiempo, distancia y medida.*¹⁴⁴

La idea de hacer las cosas según un tiempo, una distancia y una medida era citada con frecuencia siendo la Biblia la fuente de una aseveración similar: “Dios ordenó a todas las cosas según su medida, número y peso”.¹⁴⁵ Cercano a estas alusiones bíblicas están otros pasajes de la obra en el que se menciona a los libros, y en particular, a cómo sus contenidos, en este caso de tipo filosófico, pueden constituir un antídoto para el dolor:

*Romeo.- ¡Oh! Vas a hablarme otra vez del destierro...
Fray Lorenzo.- Voy a darte el antídoto de esa palabra: la filosofía, dulce bálsamo de la adversidad. Ella te consolará, aunque te halles proscrito.*¹⁴⁶

En la Inglaterra del siglo XVI se consideraba casi un mito el hecho de que Tomás Moro –uno de los principales representantes de la corriente humanista en Inglaterra, y de quien hemos hablado en el primer capítulo de esta tesis-, tomara inspiración de *La consolación de la filosofía* de Boecio para escribir, durante los 15 meses que permaneció en la Torre de Londres antes de su ejecución en 1535, *A Dialogue of Comfort against Tribulation*. Esta obra, como bien lo diría Shakespeare 60 años más tarde, apelaba a la

¹⁴³ Crosby, 1997, p.7

¹⁴⁴ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 307.

¹⁴⁵ *Sabiduría de Salomón* II:20.

¹⁴⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 319.

filosofía de fortalecer la mente de todos aquéllos que se enfrentaban a un destino adverso, en este caso la persecución política y religiosa.

Por último nos referiremos a una de las cuestiones que aparecen en el texto, algunas veces como juegos de palabras, y que tienen como subtexto una discusión filosófica heredada de la Edad Media. Se trata del valor que tienen las palabras en la conformación de la realidad. Para los nominalistas, los nombres de las cosas no generaban la existencia de éstas, es decir, que hay cosas que podemos nombrar y que sin embargo no existen más que como conceptos. En cambio, para los realistas, las cosas sí existen más allá del nombre que les damos, y en este sentido todo lo que el pensamiento del hombre puede imaginar ocupa un lugar en el mundo de los objetos existentes. Veamos un par de ejemplos en donde se cuestiona cuál es el valor de las palabras desde el punto de vista de la existencia de las cosas que nombran y de su credibilidad como generadoras de hechos:

Julietta.- ¡Solo tu nombre es mi enemigo! ¡Porque tú eres tú mismo, seas o no Montesco! ¿Qué es Montesco? No es mano, ni pie, ni brazo, ni rostro, ni parte alguna que pertenezca a un hombre. ¡Oh, sea otro tu nombre! ¿Qué hay en tu nombre? ¡Lo que llamamos rosa exhalaría el mismo grato perfume con cualquiera otra denominación! De igual modo Romeo, aunque Romeo no se llamara, conservaría sin este título las raras perfecciones que atesora. Romeo rechaza tu nombre; y, a cambio de ese nombre, que no forma parte de ti, tómame a mí toda entera!¹⁴⁷

Más adelante retoma el argumento y lo enriquece con una duda:

Julietta.- (...) ¿Me amas? Sé que dirás: sí, y yo te creeré bajo tu palabra. Con todo, si lo jurases, podría resultar falso, y de los perjuros de los amantes dicen que se ríe Júpiter.¹⁴⁸

III.4 Los astros

La mayoría de las obras de Shakespeare están pobladas de elementos que tienen que ver con el conocimiento astronómico y, sobretodo, con las creencias astrológicas de la época. En el capítulo anterior se esbozó un panorama general del papel que jugaba la astrología dentro del desarrollo científico de la Inglaterra isabelina, y se planteó que las

¹⁴⁷ *Ibid.*, p. 302

¹⁴⁸ *Ibid.*, p. 303

opiniones que se tenían sobre la manera como los astros regían la vida de los hombres – si es que lo hacían- diferían entre los practicantes de esta ciencia.

Por otro lado, también en los textos de Shakespeare es posible observar la diversidad de creencias que existían con respecto a la astrología en sectores de la sociedad que no estaban relacionados directamente con el saber científico. Es decir, es posible apreciar con claridad el papel que la astrología jugaba en la vida diaria del isabelino común.

Si bien en estas páginas se ha venido analizando a *Romeo y Julieta*, resulta pertinente citar un fragmento de *El Rey Lear* que aporta luz sobre la forma en la que Shakespeare presenta algunas discusiones comunes en la época sobre el tema. Se trata del fragmento en el que Edmund, al escuchar a Gloucester afirmar que los eclipses recientes son los causantes de los males de la sociedad, expresa:

-¡Qué ridiculez la del hombre! Pretender (cuando nuestra fortuna sufre y mengua por nuestra imprudencia, por el desarreglo de nuestra conducta), acusar de nuestros males al sol, a la luna y a las estrellas, como si fuésemos viciosos y malvados por una impulsión celeste; bribones, traidores y pícaros, por la acción invencible de las esferas; borrachos, embusteros y adúlteros por una obediencia forzosa a las influencias planetarias, y todo el mal que cometemos no sucediese sino porque a él nos impele a pesar nuestro, el cielo cómplice (...).¹⁴⁹

Según Tillyard, este ejemplo no necesariamente revela la opinión de Shakespeare, pues al ser Edmund un hombre malvado y vicioso, su escepticismo ante la influencia que ejercen los astros en su comportamiento se vuelve una manifestación del carácter al que estaba destinado desde su nacimiento. En todo caso, lo importante es que dicha opinión sería sostenible por alguien en el entorno isabelino, lo que revela cómo la astrología, como elemento esencial dentro de la cosmovisión de la época, se refleja –bajo varios matices- en la obra de Shakespeare.

Si ahora se retoma el texto de *Romeo y Julieta* es posible apreciar el rol que la astrología desempeña a lo largo de la obra.

En la escena IV del acto I, cuando Romeo y sus acompañantes se disponen a entrar en la casa de los Capuleto para participar en la fiesta a la cual no fueron invitados, Romeo comenta:

¹⁴⁹ Citado en Tillyard, E.M.W., 1984, pp. 100-101.

Romeo.- (...) *mi corazón presiente que alguna fatalidad, todavía suspendida en las estrellas, comenzará amargamente su temible curso con los regocijos de esta noche y pondrá fin a la despreciable vida que encierra mi pecho por algún golpe vil de prematura muerte. Pero ¡que Aquel que gobierna el timón de mi existencia guíe mi nave! ¡Adelante, caballeros!*¹⁵⁰

En la primera parte de este capítulo, al hablar de las oposiciones que de manera general están presentes en toda la obra, se menciona entre éstas el constante enfrentamiento entre vida y muerte. En el fragmento anterior se recoge un ejemplo concreto en el que la muerte aparece apenas como un fantasma que ronda la mente y el corazón de los protagonistas. A partir de este momento, las premoniciones sobre el destino funesto que les depara a algunos de los personajes se vuelven el hilo conductor de sus pensamientos. A medida que la obra avanza estas premoniciones van adquiriendo un carácter cada vez más específico, es decir, lo que en un principio es una intuición de muerte se va convirtiendo en una sucesión de hechos concretos que empiezan a integrar la imagen de la tragedia. Al parecer, mientras más cerca están los personajes de llegar al término de su destino –y así lo reconocen, pues todo apunta a que éste existirá-, más claras y detalladas son estas premoniciones.

Cuando Julieta se despide de Romeo, antes de que éste parta al destierro, exclama:

Julieta.- *¡Oh Dios! ¡Qué negros presentimientos abriga mi alma!... ¡Se me figura verte ahora, que estás abajo, semejante a un cadáver en el fondo de una tumba!...*¹⁵¹

Y más adelante, ante la contundente noticia de que debe casarse con Paris, amenaza:

Julieta.- (...) *¡Oh dulce madre mía! ¡No me rechacéis! Suspended esta boda un mes, una semana: o si no, preparad mi lecho de bodas en la tumba sombría donde yace Teobaldo.*¹⁵²

La aparición en el texto de estos presentimientos responde a la idea que el isabelino común tenía sobre la existencia de un destino regido por los astros. Sin embargo, este destino no estaba escrito de manera que no admitiera la posibilidad de modificaciones, como era el caso entre los griegos (por ejemplo en la tragedia de Edipo de Tebas), sino

¹⁵⁰ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 296.

¹⁵¹ *Ibid.*, p. 323.

¹⁵² *Ibid.*, p. 325

que era el resultado de la interacción de una fuerza divina –Dios- que regulaba las condiciones otorgadas por los astros para propiciar una buena o mala fortuna, con las acciones de los hombres ante estas condiciones. En palabras de Tillyard: “Bien se ha dicho que para los isabelinos las fuerzas motoras de la historia eran la Providencia, la fortuna y el carácter humano.”¹⁵³ En este esquema, los astros constituían el signo y motor de la fortuna.

El amplio uso de la palabra ‘estrellas’ en la época apunta a que Shakespeare, al recoger a las estrellas como las deladoras de acontecimientos futuros, no hacía más que reflejar modos de expresión que por su transparencia y frecuencia podían pasar inadvertidos –como sucede en cualquier lenguaje- pero que son el cimiento de una cosmovisión. Así, expresiones como “benditas estrellas”, “estrella de la buena suerte”, “felices estrellas”, “estrellas sonrientes”, o “bellas estrellas” pasaron a ser expresiones que, a la manera de un saludo, apuntaban más a un buen deseo que al cobijo de su significado literal, aunque había algunas frases más elaboradas que con dificultades podían ocultar su literalidad: “A usted ninguna estrella le es oscura” le dice Teseo a una de las reinas de *The Two Noble Kinsmen* de John Fletcher.¹⁵⁴ Este mismo autor pone en labios de un personaje una exclamación de gratitud: “Agradezco a mis estrellas ser un administrador de prostitutas”¹⁵⁵

Es así que podemos observar dentro de la obra distintas maneras en las que los personajes manifiestan su posición ante el poder de las estrellas. Se trata, en gran medida, de buscar una solución a los enigmas que los astros les presentan, ya sea para entregarse a esa voluntad invisible o para mostrar insatisfacción como en el siguiente ejemplo:

*Julieta.- ¿Cómo se remediará esto? Mi esposo está en la tierra; en el cielo, mi fe. ¿Cómo tornará otra vez esta fe a la tierra, a no ser que mi esposo, dejando este mundo, me la envíe desde el cielo? (...) ¡Que haya de emplear el cielo astucias contra una criatura tan débil como yo!*¹⁵⁶

O simple y llanamente, poniendo en duda lo que la tradición les concedía y, en el límite, desafiándolas:

¹⁵³ Tillyard, E.M.W., *Op. cit.*, p. 89.

¹⁵⁴ Fletcher, John. Works, V, 346.

¹⁵⁵ Fletcher, John. Works, VIII, 178.

¹⁵⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 326.

Romeo.- *¿Es posible?...Entonces, estrellas, ¿no creo en vuestro poder!...*¹⁵⁷

Por otro lado, cuando el Fray Lorenzo se entera de que la carta en donde le explicaba a Romeo cuáles eran sus planes no le había llegado a tiempo, y por lo tanto esos planes ya no podían cumplirse, exclama: *¡Suerte fatal!* Esta idea en la que el devenir de algunos sucesos se ve obstaculizado por ‘accidentes’ está relacionada con un aspecto de la teoría aristotélica. Para el Filósofo las cosas tienen ciertas cualidades que son accidentales, es decir que no son inherentes a ellas como sí lo son las cualidades esenciales. En el pensamiento isabelino era común la idea de que los sucesos que no tenían una explicación ‘racional’ y que producían un efecto negativo sobre las personas eran meros accidentes, y en cambio, cuando el efecto que producían era positivo, se decía que eran consecuencia de la acción de la Divina Providencia. En este sentido los accidentes estaban relacionados con el poder de los astros y la acción divina, pero sin que fueran producidos directamente por la voluntad de Dios. Tillyard afirma que: “No debe pensarse que los evidentes estragos causados por las estrellas en el orden de la naturaleza eran pruebas en contra de la Providencia de Dios. Los estragos formaban parte de su esquema. La respuesta a la pregunta de porqué permitía Dios tales modificaciones era casi evidente. No era básicamente Dios quien las permitía, sino el hombre quien las inflingía.”¹⁵⁸

Más adelante este autor desarrolla la idea de que fue la Caída del hombre del Paraíso la culpable de que Dios, indignado por la transgresión de la pareja original, pusiera a los astros unos contra otros para generar una influencia no siempre benéfica en el mundo sublunar. Sin embargo, comenta Tillyard, a pesar de ello “...(Dios) también modera su oposición, así como un rey prudente pone a un noble ambicioso contra otro, manteniendo de tal modo un equilibrio de poder.”¹⁵⁹

Para redondear esta sección dedicada a *los astros*, faltaría agregar al menos dos aspectos importantes. En primer lugar es prudente comentar que el uso indistinto que en esta época se hacía de los términos *fortuna* y *suerte* tiene que ver con el movimiento de recuperación del saber clásico y su divulgación en lengua vernácula –de lo cual ya se

¹⁵⁷ *Ibid.*, p. 335.

¹⁵⁸ Tillyard, E.M.W., *Op. cit.*, p. 92.

¹⁵⁹ *Ibid.*, p. 93.

habló en los primeros capítulos- y con el hecho de que los conceptos aristotélicos fueron perdiendo la rigidez que tuvieron durante la última parte de la Edad Media.

En gran medida estos cambios se originaron en la búsqueda por establecer vínculos más estrechos entre la filosofía natural y lo que se observaba en la naturaleza. Este tipo de esfuerzos tienen una expresión concreta en los intentos para explicar el movimiento, entender los procesos de visión con base en conocimientos más profundos de la anatomía del ojo y de las propiedades de refracción de la luz, y una confianza más acentuada en las descripciones matemáticas del comportamiento de esta última. A estas problemáticas se sumaría a fines del Quattrocento los problemas astronómicos derivados de la necesidad de mejorar los cálculos calendáricos y, en otro ámbito, la transformación del conocimiento anatómico debido a la generalización de nuevas prácticas en la investigación y enseñanza de la constitución del cuerpo humano. Por último, y tal vez la más estudiada de las transformaciones en el pensamiento científico occidental, es la asimilación de las matemáticas como un aspecto fundamental del cuerpo teórico que sustentaría el conocimiento de los fenómenos naturales. Esto fue posible gracias a la recuperación y traducción –directo del griego- al latín de los grandes tratados de matemáticas de la antigüedad y el desarrollo de esa forma de argumentación científica que es el análisis, mismo que tuvo como correlato el desarrollo del álgebra y su eventual enlace con la geometría, lo cual aportaría las condiciones de posibilidad para el surgimiento del cálculo infinitesimal, punto de partida de todas las teorías sobre el movimiento. Y para que todo esto ocurriera fue necesario ir acotando, criticando y sustituyendo el aparato conceptual del aristotelismo, lo cual se hizo en forma gradual y estuvo ligado al surgimiento de otras corrientes como el paracelsismo y el hermetismo, que si bien no gozaron de gran fama desde el punto de vista de la nueva ciencia de finales del siglo XVII y principios del XVIII, en su momento formaron parte de los movimientos renovadores que contribuyeron a desbancar al aristotelismo.

Pero retomando la cuestión de las ideas astrológicas que jugaban un papel importante en los parlamentos *shakespearianos* no se puede dejar de lado el uso de analogías entre los astros y las personas, en particular, entre los astros y algunas partes del cuerpo humano. En la sección acerca de *Los ojos* se presentó un ejemplo en el cual Romeo relaciona a dos estrellas con los ojos brillantes de Julieta. Este tipo de conexiones,

además de arropar ideas e incluir sensaciones bajo un carácter poético, hablan de una subtexto que se desprende de una cosmovisión astrológica del mundo: si las partes del cuerpo se vuelven astros, o son astros, o encuentran correspondencia con algún astro, entonces su comportamiento debe estar regido por las mismas leyes, es decir, lo que sucede en el cosmos se debe reflejar en la región sublunar y, en particular, en el hombre.

Otro ejemplo de esto es el siguiente:

*Romeo.- (...) Pero ¡silencio!, ¿qué resplandor se abre paso a través de aquella ventana? ¡Es el Oriente, y Julieta el sol! ¡Surge, esplendente sol, y mata a la envidiosa luna lánguida y pálida de sentimiento porque tú, su doncella, la has aventajado en hermosura!*¹⁶⁰

Existen en el texto otro tipo de alusiones relacionadas con los astros que reflejan un conocimiento de tipo astronómico, independiente de las interpretaciones astrológicas que hemos analizado. Veamos brevemente algunas de ellas: ... *una hora antes que el sol idolatrado asomara por los áureos balcones del oriente...*¹⁶¹ En esta época se consideraba, gracias a la herencia griega, que no era el Sol el que cambiaba de color; pero había quienes imaginaban que su tono dorado durante el amanecer provenía de su paso a través de la ‘ventana dorada’ del Oriente. Sobre la Luna y su recorrido mensual nos dice: ...*No jures por la luna, por la inconstante luna, que cada mes cambia al girar en su órbita, no sea que tu amor resulte tan variable.*¹⁶² A pesar de ser un símbolo de variabilidad, los cambios que la Luna sufría cada vez eran por demás conocidos y habían sido ‘explicados’ desde que la astronomía griega, con Aristarco, Hiparco y Ptolomeo, presentara modelos de un alto grado de predictibilidad en cuanto a la sucesión de estados que constituían los ciclos lunares. En este sentido, hablar de inconstancia no era sino una especie de licencia poética-astronómica de Shakespeare. Para fines del siglo XVI, cualquiera de los sistemas astronómicos que competían por su supremacía – siendo los principales el ptolemaico, ampliamente conocido gracias a las múltiples ediciones de *De Sphaera* de Sacrobosco, el tichónico, poco conocido en Inglaterra, y el copernicano, ampliamente difundido por Digges- daban cuenta de los ciclos y formas de las sombras y luminosidades de la Luna.

¹⁶⁰ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 301.

¹⁶¹ *Ibid.*, p. 288.

¹⁶² *Ibid.*, p. 303.

Y por último, aunque no menos importante, hay una temática que Shakespeare maneja y que resulta transparente para un lector del siglo XXI, quien desde hace siglos percibe bajo otras perspectivas los fenómenos a los que se refería este cuerpo de conocimiento que se cobijaba bajo el nombre de meteorología. Ésta era una disciplina de claro corte aristotélico –no en balde el filósofo escribió una obra con dicho nombre- y que formaba parte del entramado conceptual de cualquier individuo educado.

Una típica alusión meteorológica aparece en boca de Julieta al hacerse ilusiones de que su amado se verá beneficiado por algún portentoso solar: *Aquella claridad lejana no es la luz del día, lo sé, lo sé yo... Es algún meteoro que exhala el Sol para que te sirva de portaantorcha y te alumbre esta noche en tu camino a Mantua...*¹⁶³

¿Qué cosa es lo que exhala el Sol? Un meteoro. Pero no necesariamente la piedra que proveniente del espacio penetra en la atmósfera terrestre como hoy la entendemos. El término meteoro cubre una gama de fenómenos más amplia, refiriéndose a todo tipo de evento atmosférico que incluyera nubes, vientos, lluvia, rocío, relámpagos, truenos, arcoiris, lluvias de sangre, dragones voladores, halos solares y lunares, apariciones de múltiples imágenes,..., todo aquello que podía ser el resultado de mezclas imperfectas de los cuatro elementos de Empédocles y que, recuperadas por Aristóteles para su teoría de la materia, se fundían para producir el meteoro, que es una transliteración de *μετεορον* “algo que se eleva”. La *Meteorológica*, el texto de Aristóteles, era ampliamente conocido en la Inglaterra del siglo XVI, y el término *meteorologer* (autoridad en meteoros) fue utilizado por Leonard Digges en *Prognostication of Right Good Effects* (1555), y la palabra ‘meteorology’ aparece aparentemente por primera vez en *A Goodly Gallery* (1563) de William Fulke.

Shakespeare parece tener un conocimiento bastante amplio de los fenómenos incluidos en la *Meteorológica*, y se refería a ellos enumerándolos como lo observamos en el siguiente pasaje de *La vida y la muerte del Rey Juan*:

*Pandolfo.-...No habrá en el firmamento exhalación natural, ni día destemplado, ni viento de especie ordinaria, ni acontecimiento habitual; sino que ellos rechazarán la explicación racional y los llamarán meteoros, prodigios y advertencias del Cielo, denunciando claramente la venganza divina sobre Juan.*¹⁶⁴

¹⁶³ *Ibid.*, p. 322.

¹⁶⁴ *Ibid.*, p. 371.

O en otro sentido, se ocupaba de verdaderos portentos que eran tomados del corpus literario a su disposición,¹⁶⁵ uno de los más importantes siendo el de las cinco lunas que simultáneamente se mostraban para convencer al rey de que un asesinato había ocurrido:

Huberto.-..., dicen que han visto esta noche cinco lunas: cuatro inmóviles y la quinta girando en torno de las otras cuatro en movimiento maravilloso.

*...Los ancianos y las matronas profetizan en medio de las calles de modo peligroso.*¹⁶⁶

La maestría con la que Shakespeare utiliza los elementos de la meteorología se hace patente al mezclarla con el tema de la teoría extromisionista de la visión¹⁶⁷ *...El amor es humo engendrado por el hálito de los suspiros. Si lo alientan, es chispeante fuego en los ojos de los enamorados...*¹⁶⁸ en donde se hace una comparación con los vapores y las exhalaciones producidas por el Sol. El amor es una exhalación caliente y seca, una especie de humo (*smoke*) que dispersado por el *hálito de los suspiros* gracias a la cercanía del suspiro con el órgano asociado con el amor, entonces el amor radiante, despojado de las nubes del descontento, podrá resplandecer en los ojos del enamorado. Esta metáfora, finamente concebida, depende de las nociones que un público culto, conocedor de las teorías del cuerpo y el alma, y de la meteorología renacentista, pudiera establecer. Y todo inicia con la inspirada frase *El amor es humo*.

III.5 Cuerpos, humores y pasiones

La forma en la que los isabelinos concebían el funcionamiento y la anatomía del cuerpo humano es otro de los puntos importantes que irrumpen a lo largo de las páginas de *Romeo y Julieta*. Para poder entender las frases shakespearianas con mayor precisión, presentaremos una descripción sintética del esquema básico que los hombres

¹⁶⁵ En el caso de la tragedia histórica del Rey Juan, su fuente fue *The Troublesome Raigne of John, King of England*, parte I.

¹⁶⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 377.

¹⁶⁷ La teoría extromisionista implicaba que los rayos luminosos o espíritus visuales se originaban en el ojo y 'viajaban' hacia los objetos visibles. La forma en la que esto sucedía es explicada de distintas maneras según los autores. Ver Lindberg, D., *Op. cit.*, pp. 1-33.

¹⁶⁸ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 289.

renacentistas tenían sobre la anatomía y la fisiología humanas. Esta descripción se limita a lo que sería el conocimiento que ostentaría el ciudadano medianamente educado, y no refleja la complejidad y refinamiento que formaba parte de los tratados medievales, aun de los más populares, sobre el funcionamiento del cuerpo y los modos de actuar del alma.¹⁶⁹

Para los isabelinos existían tres órganos principales, los cuáles regían a las distintas partes del cuerpo: el hígado (parte baja), el corazón (parte media) y el cerebro (parte superior).

La vida física del hombre empezaba con el alimento, el cual, a través del estómago, pasaba al hígado para convertirse en los cuatro humores corporales: melancólico, flemático, sanguíneo y colérico. Los humores proveían de humedad al cuerpo y generaban su calor vital. El hígado, además, producía los espíritus naturales (vapores de la parte inferior o vegetativa del cuerpo), que junto con los humores arribaban al corazón a través de las venas.

El corazón representaba el asiento de las pasiones y regía la parte sensitiva del hombre. Movidos por el calor y el aire que llegaba de los pulmones, es decir, al purificarse la sangre, los espíritus naturales se transformaban en espíritus vitales, encargados de llevar la vida y el calor al resto del cuerpo a través de las arterias. Algunos de ellos llegaban hasta el cerebro, el cual representaba la sede de la parte racional e inmortal del hombre. Una vez ahí, los espíritus vitales se convertían en espíritus animales, y éstos se encargaban de producir el movimiento a través de los nervios. Tales espíritus funcionaban como los agentes ejecutores del cerebro y estaban relacionados con la materia corporal y con el alma.

Este esquema difería de otro muy popular en la Edad Media, en el que las pasiones se producen en el corazón, sede del alma y de la capacidad de pensar, y ahí agitan la sangre que luego se distribuiría al cuerpo. Esta doctrina podía ser rastreada hasta Hipócrates y el efecto que tuvo sobre el pensamiento aristotélico y galénico, y tuvo un

¹⁶⁹ Estos incluirían los textos de Boecio – *De consolacione philosophiae*-, de Lacher Clairvaux – *De spiritu et anima*-, San Agustín – *De genesi ad litteram*- Allain de Lille – *Distinctones dictionum theologialium*-, Sto. Tomás de Aquino – *De passionibus animae*- y, principalmente el de Bartholomew Anglicus o Bartholomeu the Englishman, el *De proprietatibus rerum*. Ribémont, B., 1993, pp. 190-192

gran impacto en occidente hasta que fue sustituida una vez más por las nociones platónicas que aquí se presentan y que dominaban el pensamiento renacentista.¹⁷⁰

Y es así que para el siglo XVI, al igual que el cuerpo se dividía en tres partes, el cerebro también estaba conformado por tres unidades: la inferior, en la que se situaban los cinco sentidos; la media, que a su vez se dividía en sentido común –dónde era recibida y resumida la información proveniente de los cinco sentidos-, fantasía – conformada por la imaginación y la creatividad- y la memoria. Finalmente, la parte superior, en donde se localizaba la facultad humana suprema, la razón. Esta última se dividía en entendimiento y voluntad.¹⁷¹

Teniendo en cuenta este breve esquema podemos observar cómo es que aparece entremezclado en las líneas de la obra.

Príncipe.- (...) ¡Hombres, fieras que apagáis el fuego de vuestro furor insensato con purpúreos torrentes que brotan de vuestras venas, bajo pena de tormento, arrojad al suelo, de esas manos sangrientas, vuestras mal templadas armas...¹⁷²

En este período la noción más aceptada era que el hígado regulaba la temperatura del cuerpo a través de los humores, sin embargo existía también la idea – inspirada en el *Timeo* de Platón- de que era el corazón el que se encargaba de esto. Los pulmones, al estar fríos por la entrada del aire, abrazaban al corazón para evitar que se calentara en exceso al otorgar a la sangre los espíritus vitales que distribuían el calor en el cuerpo.¹⁷³ Estas ideas sobre la función de la sangre y la temperatura corporal son aprovechadas por Shakespeare para que Benvolio intente interrumpir la concatenación de hechos que darían cuerpo a la tragedia:

Benvolio.- ¡Por favor, buen Mercucio, retirémonos! El día es caluroso, los Capuletos andan de un lado para el otro, y si nos lo encontramos, no escaparemos a una gresca, que ahora, en estos días de bochorno, hierve la frenética sangre.¹⁷⁴

Y en lo que concierne a los humores nos ofrece lo siguiente:

¹⁷⁰ Martínez, J. R., 1984, pp. 32-33; Siraisi, N. G., 1990, pp. 97-109

¹⁷¹ Tillyard, E.M.W., *Op. cit.*, pp. 114-117.

¹⁷² Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 288.

¹⁷³ Platón, 1989, pp. 1200-1201.

¹⁷⁴ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 312.

Montesco.- (...) *Deplorable y fatal será este humor extraño, a menos que un buen consejo pueda remediar la causa.*¹⁷⁵

Al mencionar *este humor extraño* la madre de Romeo se refiere al humor melancólico que prevalece sobre su hijo.¹⁷⁶ Todos los hombres poseían dentro de sí a los cuatro humores, pero para cada individuo había uno solo que prevalecía sobre los demás, y éste determinaba el carácter o temperamento de la persona. Shakespeare pudo haber leído a Wright,¹⁷⁷ en particular las ideas sobre los efectos mutuos de las pasiones y los humores. Wright enfatizaba que en situaciones normales las pasiones podían conducir hacia la virtud, y solo en ‘estados desordenados’ producirían perturbaciones en el alma que deberían ser aplacadas mediante la voluntad o los recursos de la medicina.

El corazón, señala Wright, a pesar de poseer un calor propio y la habilidad de dirigir la sangre que le llega del hígado, “no posee la temperatura adecuada para todas las pasiones, ya que el amor requiere calor, la tristeza frío, el temor comprime y el placer dilata...y aun así un poco de sangre melancólica podría cambiar rápidamente la temperatura, y dejarlo más susceptible para la pasión melancólica.”¹⁷⁸

Esto podía verse reflejado en otra parte de la anatomía humana, en particular en la mejilla, pues como apuntaba Thomas Vicary en *The Anatomy of Mans Body* (1548), “...decía Avicena, las mejillas no solo muestran la diversidad de las complejiones, también de las afectaciones del corazón, por un júbilo o temor repentino, y se cubre sea de palidez o de tintes rojizos.”¹⁷⁹

Shakespeare retoma esta idea en *La Comedia de los errores*, cuando Adrian le pregunta a su hermana... *¿Estaba su semblante animado o pálido, triste o alegre? ¿Qué has notado cuando los meteoros de su corazón luchaban en su rostro?*¹⁸⁰

Otro ejemplo en el que se menciona a los humores cómo los causantes de distribuir el calor vital a través de las venas viene del fraile:

¹⁷⁵ *Ibid.*, p. 289.

¹⁷⁶ Para fines del siglo XVI la melancolía era una dolencia del alma que había adquirido una fama inusitada, y ello se hace patente en la publicación de *A Treatise of Melancholie* (1586), de Timothy Bright, *The Passions of the Minde* (1601) de Thomas Wright, y el más famoso de todos los tratados sobre esa pasión que parecía caracterizar a muchos de los hombres de genio y a muchos personajes literarios de la época como Hamlet, *The Anatomy of Melancholy* (1621), de Richard Burton.

¹⁷⁷ Hoeniger, F. D., 1992, p. 168

¹⁷⁸ Wright, T., 1601, 1604, p. 35

¹⁷⁹ Vicary, T., 1584, p. 41

¹⁸⁰ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 267.

*Fray Lorenzo.- (...) Cuando estés en el lecho, toma este pomito y bebe hasta la última gota de este destilado licor. Inmediatamente correrá por tus venas un humor frío y letárgico, que amortiguará tus alientos vitales. Cesará de latir tu pulso y quedará sin fuerza y sin calor. Tu vida parecerá acabada (...) Tus miembros, privados de toda flexibilidad, se mostrarán yertos y rígidos como los de un cadáver...*¹⁸¹

Este fragmento también nos habla de Fray Lorenzo como un hombre -típico de este período- que tiene conocimientos de tipo práctico, es decir, que apunta hacia una intención que además de buscar entender a la naturaleza pretende manejar sus elementos de manera pragmática. Conocimientos, por ejemplo, relacionados con la medicina y la herbolaria de la época, y con una visión del mundo donde las distintas especies de la Tierra, si bien insertas en una jerarquía en la que el hombre ocupa un lugar superior y está más cerca de los ángeles que cualquier otra especie, cada una posee sus propias virtudes y defectos. Con todo, existe un punto de equilibrio en el que cada especie, aunque se encuentre en una jerarquía inferior, puede ser de gran utilidad para las superiores y en particular para el hombre.¹⁸² Sobre esto existe un fragmento, también de Fray Lorenzo, muy esclarecedor, en el que además se puede apreciar nuevamente la función de los opuestos:

*Fray Lorenzo.- (...) La tierra, que es madre de la Naturaleza, es también su tumba. Lo que es su fosa sepulcral, es su materno seno; y nacidos de él y criados a sus pechos naturales, hallamos seres de especies diversas, excelentes muchos por sus muchas virtudes, ninguno sin alguna, y todos no obstante, distintos. ¡oh! Inmensa es la gracia poderosa que reside en hierbas, plantas, piedras y sus raras cualidades, porque no existe en la tierra nada tan vil que no rinda a la tierra algún beneficio especial; no hay cosa tan buena que, desviada de su bello uso, trastorne su verdadero origen, cayendo en el abuso. (...) Dentro del tierno cáliz de esta flor residen el veneno y el poder medicinal. (...) De igual modo acampan siempre en el hombre y en las plantas dos potencias enemigas: la benignidad y la malignidad; y cuando predomina la peor, muy pronto la gangrena de la muerte devora aquella planta.*¹⁸³

Para finalizar resulta pertinente presentar un último fragmento donde se mencionan las condiciones de vida de algunos boticarios de la época. En el primer capítulo se hizo

¹⁸¹ *Ibid.*, p. 328

¹⁸² Esta idea está desarrollada a lo largo de todo el libro de Tillyard que ya ha sido citado reiteradas veces en estas páginas.

¹⁸³ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 305.

una breve descripción de los diferentes gremios médicos durante la Inglaterra isabelina, y siguiente es un ejemplo en el cual puede apreciarse la miseria en la que vivían los boticarios alejados de las ciudades¹⁸⁴, y que se reflejó en el hecho de que como asociación fueran incorporados al gremio de ‘tenderos’ –Grocers Guild-, donde tampoco eran muy apreciados, hasta que finalmente en 1617 los que vivían en Londres pudieron independizarse como la Worshipful Society of the Art and Mystery of the Apothecaries of the City of London.¹⁸⁵ Las palabras de Romeo transmiten las razones de que se les tuviera como personajes rodeados de misterio:

Romeo.- (...) Recuerdo un boticario, y muy cerca de este sitio vive, a quien vi hace poco cubierto de harapos, de tétrica mirada, cogiendo hierbas medicinales. Tenía el rostro demacrado, una miseria espantosa le había consumido hasta los huesos, y del techo de su sórdida tienda colgaban una tortuga, un caimán disecado y otras pieles de peces diformes. Sobre sus estantes distinguíase un pobre surtido de cajas viejas, tarros de tierra vercosa, vejigas y mohosas simientes, retazos de bramante y viejos panes de rosas, todo ello en orden desigual, para que hiciera más ostentación. Notando esta penuria, dije para mí: <<Si en este instante precisara un hombre un veneno, cuya venta se castiga en Mantua con la pena inmediata, he aquí un miserable que se lo expendería>> ...¹⁸⁶

III.6 Dato curioso

Después de haber hecho un recorrido por el texto de Shakespeare para presentar los aspectos más relevantes de la cosmovisión y el pensamiento científico de su tiempo, es clara la predominancia de la doctrina aristotélica tanto en la estructura como en los elementos que conforman la obra. Sin embargo, existe un detalle que resulta oportuno mencionar por su importancia para el conocimiento matemático y, precisamente, porque parece estar descontextualizado de la época a la que pertenece. En un tiempo en el que el infinito era considerado como lo que no tiene fin, Julieta dice:

Julieta.- (...) Mi liberalidad es tan ilimitada como el mar, y profundo como éste es mi amor. Cuanto más te entrego, tanto más me queda, pues uno y otro son infinitos.¹⁸⁷

¹⁸⁴ Aunque la obra está situada en Verona y en otro siglo, en muchos sentidos la descripción no era muy diferente de la que prevalecía en la Inglaterra del siglo XVI.

¹⁸⁵ Sloan, A.W., 1996, pp. 3-4.

¹⁸⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 335.

¹⁸⁷ *Ibid.*, p. 303

¿Acaso no reflejan estas líneas una idea intuitiva que siglos después se convertiría en el infinito de Dedekind y posteriormente el de Cantor?

CAPÍTULO IV

Ruptura, transición e incertidumbre: *La Tempestad*

Dentro del conjunto de las últimas obras de Shakespeare se encuentran *Pericles*, *Enrique VIII*, *Cimbelino*, *Cuento de Invierno* y la que en el contexto de este trabajo interesa analizar, *La Tempestad*. El año exacto de su escritura es confuso, pero existen testimonios que confirman que en 1611 se representó en la corte de Jacobo I una obra titulada *La Tempestad*, y aunque no se sabe si se trata exactamente de la misma se da por hecho que debe haber sido al menos una versión de ésta, por lo que su escritura se ubica entre 1610 y 1611. Por otro lado se sabe que en 1612 fue representada por los King's Men, la compañía de Shakespeare, ante la princesa Isabel y el elector palatino, su prometido. Sin embargo no fue impresa sino hasta la tercera década del siglo XVII, siendo la obra inaugural del conocido folio de 1623.¹⁸⁸

Para empezar con el análisis de *La Tempestad* y su relación con los aspectos científicos –y otros derivados- de la época, resulta pertinente repasar de manera muy sintética el contexto político en el que se desarrolla.

Durante los casi veinte años transcurridos entre la creación de *Romeo y Julieta* y *La Tempestad*, Inglaterra sufrió cambios que determinaron condiciones de incertidumbre y desconcierto a las que tuvieron que enfrentarse los ingleses en los inicios del siglo XVII. Tras la muerte de la reina Isabel en 1603, y el ascenso de Jacobo I al trono, el esplendor isabelino fue perdiendo su brillo, y las dudas sobre la capacidad del nuevo monarca para controlar los conflictos que aquejaban a su reino eran cada vez mayores. La paz jacobina consistía principalmente en una política de negociación que intentaba evitar los conflictos, pero el resultado de esta conducta de pacificación era un debilitamiento del poder británico que contrastaba con la firmeza y el esplendor adquiridos en el reinado isabelino.¹⁸⁹

La falta de certezas en el aspecto político propiciaba un malestar general en la población inglesa, pero sobre todo en los ‘sobrevivientes’ de la tradición isabelina caballeresca. Tal era el caso de caballeros importantes como Walter Raleigh y Philip

¹⁸⁸ Yates, F.A., 2001, p. 117.

¹⁸⁹ *Ibid.*, p. 30. Ver también Harris, V., 1949, pp. 121-129, donde se trata la idea de un decaimiento en lo moral y lo natural.

Sidney, para quienes resultaba evidente el “cambio de matiz ocurrido con Jacobo”.¹⁹⁰ Raleigh, que había sido una figura clave en el desarrollo cultural y político de la época isabelina, a pesar de ser el consejero militar y naval del príncipe Enrique – hijo de Jacobo-, cayó de la gracia del Rey y fue puesto en prisión. Utilizando nuevamente las palabras de Yates: “Todos conocen el comentario del príncipe Enrique: que sólo a su padre se le ocurría tener en una jaula a un pájaro como ese.”¹⁹¹

Pero no debe extrañar que así ocurriera, pues qué cosa se podía hacer con quien le advertía al rey que “el poder de la riqueza se ha marchitado y el del pueblo está en flor”, y que “en nuestros días no es menos necesario contentar al pueblo que a los pares”.¹⁹²

La suerte de John Dee no fue mejor que la de Raleigh. Ya en los últimos años del reinado de Isabel el prestigio de Dee se vio afectado por diversas acusaciones. Se decía que practicaba la magia negra y se le involucraba en cuestiones de brujería. Una vez más, el haber sido uno de los principales hombres de ciencia durante los tiempos de Isabel – conocido como el mejor matemático de la época- y además, el gran consejero de la reina, no fue suficiente para obtener el apoyo de Jacobo, y en 1608 murió sumergido en la pobreza.

Por otro lado, ya se ha analizado en este trabajo cómo fue que a partir del texto de Copérnico y su divulgación en Inglaterra, la cosmovisión aristotélica poco a poco fue perdiendo credibilidad. Precisamente en estos años –primera década del siglo XVII- fue que los científicos, ante la incertidumbre producida por la ruptura de la doctrina aristotélica y la posibilidad de que el cosmos no fuera geocéntrico, se abocaron a la búsqueda de pruebas físicas que sustentaran la realidad del sistema heliocéntrico. Es decir, el panorama científico no estaba exento de la crisis, y mientras muchos ya no creían en un universo con la Tierra en el centro, para su desgracia tampoco había elementos suficientes para decir que era el Sol quien ocupaba el lugar central. En este sentido, no sólo para los que se dedicaban a la ciencia, sino también para cualquier persona común, la visión acerca del universo estaba velada por la incertidumbre.

Si tenemos en cuenta este contexto, el estudio de *La Tempestad* y su relación con la ciencia de la época remite a una lectura distinta a la que se hizo con motivo del análisis

¹⁹⁰ *Ibid.*, p. 31.

¹⁹¹ *Ibid.*, p. 33.

¹⁹² Hill C., 1980, p. 228.

de *Romeo y Julieta*. Cada una de estas dos obras, separadas por acontecimientos que cambiaron los rumbos de la sociedad y del pensamiento en Inglaterra, refleja tanto las creencias y estado anímico del autor como la ideología imperante en los años en las que fueron escritas -e incluso la circunstancia emocional de la sociedad que cobija a este pensamiento-. Después de haber realizado un análisis de *Romeo y Julieta* y gracias a una disección de los discursos que integran el texto de *La Tempestad*, se podrá observar, aunque sea parcialmente, el cambio de mentalidad de quienes integraban esa sociedad con vínculos tan estrechos con el teatro durante los últimos años del siglo XVI y los primeros años del XVII.

IV.1 Más allá de las palabras, las ideas

A diferencia de *Romeo y Julieta*, en donde la aparición de los aspectos científicos -o tenidos como tales- tiene que ver principalmente con la estructura formal y retórica de la obra, en *La Tempestad* los reflejos de la cosmovisión de la época están entrelazados con los contenidos del texto. Las preguntas planteadas por Shakespeare en la más importante de sus últimas obras revelan preocupaciones de tipo filosófico, es decir, son las ideas las que se ponen en juego y no las palabras. Si en *Romeo y Julieta* la estructura que subyace se finca sobre ladrillos -creencias- de tipo aristotélico, y las formas desempeñan un papel fundamental en la narración, en *La Tempestad* son los contenidos - y las discusiones filosóficas que plantean- los que sustentan la trama. Son los propósitos los que conducen las acciones, los hombres los que construyen sus destinos, sus fuerzas las que les permiten controlar o construir la realidad.

A lo largo del texto podemos encontrar pensamientos que surgen a partir de la incertidumbre que imperaba en el mundo renacentista inglés después del reinado de Isabel. Estas reflexiones, que un siglo atrás no figuraban en el pensamiento de los hombres, poblaron la obra y la mente de Shakespeare en los últimos años de su vida.

En apoyo de esta aseveración recurramos al propio texto shakespeariano:

*Miranda.- Es muy lejano; y más bien un sueño que una certidumbre que mi memoria podría garantizar. ¿No tenía yo a un tiempo cuatro o cinco mujeres que cuidaban de mí?*¹⁹³

¹⁹³ Shakespeare, W., 1991, p. 982.

Esta breve cita en las primeras páginas de la obra despliega uno de los temas esenciales del texto. Se trata de una de las preocupaciones más comunes del período renacentista: la relación entre los sueños y la realidad, la vida como un largo sueño o la muerte como un sueño al cual entraremos después de la vida. Para ejemplificar de manera más clara esta idea resulta interesante trasladarse a *Hamlet*, otro de los principales textos shakespearianos, ya que es ésta la pregunta que motiva al príncipe danés a responder en el famoso soliloquio del *ser o no ser*, que si la muerte fuera tan sólo dormir... *¿Quién querría llevar tan duras cargas, gemir y sudar bajo el peso de una vida afanosa, si no fuera por el temor de un algo, después de la muerte, ...? ¡Y pensar que con un sueño damos fin al pesar del corazón y a los mil naturales conflictos que constituyen la herencia de la carne! ¡Morir..., dormir! ¡Dormir!... ¡Tal vez soñar! ¡Si, ahí está el obstáculo!... Así la conciencia hace de todos nosotros unos cobardes.*¹⁹⁴ La conciencia nos paraliza porque no sabemos qué sueños pueden ocurrir en lo que llegará a ser en el porvenir, en el desconocido sueño de la muerte.

En *La Tempestad* la idea del sueño, entendido como un estado alterado de la percepción, aparece de manera constante. Es común que los personajes, bajo la acción de algún espíritu comandado por Próspero, caigan dormidos y pierdan la noción de lo que sucede a su alrededor. De este modo, a medida que transcurre la obra, su entendimiento se va nublando y cada vez es más complicado para la razón definir qué es lo que forma parte de la realidad y qué de la imaginación. Una de las posibles preguntas que subyace a estos eventos, y que constituye una parte del eje temático de la obra podría plantearse de la siguiente manera: ¿qué tan real es la ‘realidad’ que uno percibe?¹⁹⁵

*Gonzalo.- Por mi honor señor, oí un zumbido, y también algo extraño que me despertó. Os sacudí, señor y grité, y como abriera los ojos, vi sus espadas al aire... Sentíase ruido, esta es la verdad.*¹⁹⁶

El *zumbido* que Gonzalo escucha mientras duerme es producido por Ariel, el principal espíritu controlado por Próspero, que a manera de susurro interrumpe el sueño de Gonzalo y con su despertar evita la traición que Sebastián y Antonio tramaban en su

¹⁹⁴ *Ibid.*, p. 248.

¹⁹⁵ Pregunta tan antigua como los planteamientos platónicos de la caverna (*La República*) y la creación del mundo (*Timeo*), y tan moderna que sigue siendo motivo de estudios y constituye el fondo de la trama de novelas (*The Embeding, Neuromaner*) y películas (*Matrix*).

¹⁹⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 997.

contra. En este caso es la magia de Próspero, disfrazada de ensoñación, la encargada de generar la confusión en los personajes. Veamos otro pasaje en el que las visiones se vuelven más nítidas. En la escena III del acto III, cuando el Rey y sus acompañantes nuevamente se encuentran tan fatigados que deciden suspender su camino para reposar, son sorprendidos por un despliegue de figuras maravillosas:

Extraña y solemne música. PROSPERO, en lo alto, invisible, domina la escena. Entran por distintos lados varias Figuras caprichosas que traen preparado un banquete. Danzan en torno de la mesa con gentiles ademanes de salutación, e invitando al Rey y a los demás personajes desaparecen.

(...)

Alonso.- (...) ¿Qué seres son éstos?

Sebastián.- ¡Muñecas dotadas de vida! Ahora creeré que hay unicornios; que en Arabia existe un árbol único, trono del fénix, y que un fénix reina a estas horas en él.

*Antonio.- Creeré lo uno y lo otro, y cuando haya alguna cosa increíble, venid a mí y juraré que es cierta. Jamás han mentido los viajeros, aunque los acusen los tontos que se quedan en casa.*¹⁹⁷

Cabría agregar en este sentido un paréntesis dentro de este texto para explicar brevemente la importancia que en la época tenían las narraciones sobre seres extraños encontrados en otros lugares del planeta.

Desde la antigüedad existía una vertiente literaria y cartográfica que hablaba o ilustraba las razas monstruosas, seres deformes que pululaban en la Tierra desde tiempos de Caín. Entre los geógrafos griegos que sostenían la realidad de estas criaturas está Megástenes, y entre los escritores romanos se encuentra Solinus y Plinio. Viajeros medievales como Sir John Mandeville (s. XIV) regresaron con relatos de seres extraños que inflamaron la imaginación de sus lectores en Europa.¹⁹⁸ A su muerte, alrededor de 1360, su libro había sido traducido al danés, gaélico, checo, catalán y valón. Muestra de su popularidad es que en las bibliotecas europeas aún se encuentran cerca de 300 manuscritos de su obra *The Travels*, cuatro veces más que del libro de viajes de Marco Polo. Por su parte, los mapas, más religiosos que representaciones de tierra y mares, fueron una fuente inagotable de seres monstruosos, destacando en este aspecto el mapa de

¹⁹⁷ *Ibid.*, p. 1006.

¹⁹⁸ Ver Mandeville, J. (Sir.), (1987). *Travels*. Ed. C. W. R. D. Mosley. Harmondsworth (Inglaterra): Penguin Books.

Hereford (s. XIII)¹⁹⁹, y ya en pleno siglo XVI la Crónica de Nuremberg²⁰⁰, plagada de imágenes y descripciones que hacían más creíble la existencia de seres extraños que, por otra parte, un conocimiento básico de anatomía y fisiología demostraría su inviabilidad como seres vivos con dichas características. En cuanto a testimonios literarios disponibles para los sectores educados de la sociedad inglesa está el *Des monstres* (1575), de Ambroisé Paré (1509-1590), y las varias ediciones que del mismo se hicieron antes de que finalizara el siglo XVI. Calificado en su tiempo como un auténtico “Libro de Maravillas”, es la imagen seria de las exageraciones a las que se podía llegar en ese siglo en el que todo podía ser puesto en duda y que, además, en este caso reflejaba una batalla más entre el bando de los eruditos y los que, como Paré, no habían sido acreditados por las instituciones, pero cuyos puntos de vista, por novedosos y un tanto morbosos, encontraban nichos relativamente amplios en una sociedad que aún pasaba por el trámite de asimilación de los descubrimientos marítimos y de los nuevos planteamientos astronómicos.

Volviendo al texto de Shakespeare, la confusión que reina entre Alonso, Sebastián y Antonio provoca que los personajes, maravillados por tales apariciones y creyendo que se trata de seres reales, empiecen a creer que todo es posible. Esto nos lleva a otro punto central relacionado con la visión del mundo durante estos años. No debemos olvidar que ésta es una época de viajes y descubrimientos, en la que el asombro por lo desconocido reforzaba la sensación de que el mundo no era como se pensaba. El hallazgo de cosas nunca antes vistas y el desconcierto que generaban era otra razón para que la percepción del mundo del hombre renacentista se encontrara en crisis. Los límites entre lo real, lo soñado, lo que era producto de la magia, lo recordado y lo imaginado no estaban del todo claros.

Pasemos a otro fragmento del texto que representa de manera muy clara la idea del mundo como un lugar ilusorio:

Próspero.- Pareéis como emocionado hijo mío; dijérase que algo os conturba. Tranquilizaos, señor. Nuestros divertimentos han dado fin. Estos actores, como había prevenido, eran espíritus todos y se han

¹⁹⁹ Ver Harvey, P.D.A., (1996). *Mappa Mundi. The Hereford World Map*. Toronto: University of Toronto Press.

²⁰⁰ Ver H. Schedel, H.,(2001). *Chronicle of the World 1493. The Complete and Annotated Nuremberg Chronicle*. London: Taschen.

disipado en el aire, en el seno del aire impalpable; y a semejanza del edificio sin base de esta visión, las altas torres, cuyas crestas tocan las nubes, los suntuosos palacios, los solemnes templos, hasta el inmenso globo, sí, y cuanto en él descansa, se disolverá, y lo mismo que la diversión insustancial que acaba de desaparecer, no quedará rastro de ello. Estamos tejidos de idéntica tela que los sueños²⁰¹, y nuestra corta vida se cierra con un sueño.

Próspero se refiere en estas líneas a la representación teatral o mascarada realizada por los espíritus en honor de Fernando y Miranda, pero la reflexión sobre la conciencia de una representación se puede trasladar a distintos planos de la realidad para plantear preguntas como ¿cuáles son los motores de las actuaciones de la gente?, ¿quién dirige la ficción?, ¿quién separa la ficción de la realidad?

A partir de este fragmento se desprende una espiral que se mueve en varias direcciones por los diversos niveles de representación. El mundo es una gran ilusión orquestada por espíritus que en esta ocasión están dirigidos por Próspero; a su vez, Próspero está dentro de una ficción orquestada y creada por Shakespeare, es decir, Próspero es un personaje ficticio representado por un actor que además responde a los deseos de un director. Cada una de estas representaciones, tanto la que se desarrolla dentro de la obra, como la obra misma presentada ante un público, se vuelven representaciones -desde un punto de vista teatral- en el instante en el que son observadas por alguien.²⁰² El espectador, a su vez, controla -o para seguir con el mismo término- orquesta lo que está pasando ante sus ojos y es en su mente que la obra termina de crearse. Y cabe todavía preguntarse si controla o sólo cree controlar. O es sólo su mente que interpreta y confirma o deshecha esa realidad, guiada por la coherencia lógica, emotiva, o la que se enlaza con su propia cosmovisión.

²⁰¹ La frase original en inglés dice *We are such stuff as dreams are made on*. Ver Sakespeare W., (1997) *The Riverside Shakespeare. The Complete Works*. U.S.A.:Houghton Mifflin Co., p. 1680; la traducción más común es: *Estamos hechos de la misma materia que los sueños*. En la edición de Aguilar aparece una nota que resulta conveniente citar: "Nuestra pequeña vida consciente transcurre entre dos sueños, el de antes y el de después (pensamiento de Cicerón, Séneca y de otros muchos); pero Shakespeare no da a este pensamiento una interpretación materialista; al contrario: exactamente como Calderón de la Barca en *La vida es sueño*, es el mundo visible el que es una ilusión, en el sentido si se quiere, de pasajero y transitorio. Nosotros somos espíritus, cuya naturaleza es tener sueños, que no poseen ni más ni menos realidad, les llamemos vida o muerte, sueño o vela..." Shakespeare, W., 1991, p. 1012

²⁰² "Puedo tomar cualquier espacio vacío y llamarlo un escenario desnudo. Un hombre camina por este espacio vacío mientras otro le observa, y esto es todo lo que se necesita para realizar un acto teatral." Estas son palabras de Peter Brook en su libro: Brook, Peter. *El espacio Vacío*, 1994, p. 5.

Y entonces, si Próspero dirige a los espíritus y a los personajes de *La Tempestad* y el público descifra o cree dirigir a Próspero, ¿quién dirige a este público?

Se ha mencionado a lo largo de este trabajo la creencia común de los isabelinos en la influencia que los astros ejercían en la vida sublunar, así como la polémica que existía en torno de la manera en la que la Divina Providencia se manifestaba a través de la Fortuna.

Sin embargo, la reflexión de este texto shakespeariano no está centrada en cómo las fuerzas divinas o astrológicas controlan el mundo, sino en intentar trasladar lo que sucede en una representación teatral a la vida misma. Si los espectadores comprenden que lo que están viendo es una vida ficticia que, al tiempo que es creada por un dramaturgo, ella misma es creadora de vida dentro de su mundo ficticio, por qué no podrían pensar entonces que la realidad es también una ficción observada por algo más grande que nosotros, o incluso por nosotros mismos. Dicho de otra manera, la reflexión que sugiere el texto es que los hombres somos actores y espectadores de nuestra propia puesta en escena, y así como asistimos a un teatro para observar una representación, el mundo se vuelve el lugar en el que estamos confinados para realizar nuestra actuación.

Aquí aparece otro aspecto que está íntimamente relacionado con esta secuencia de planos en los que se entrecruzan la ficción y la realidad. Se trata de 'los confinamientos'.

A lo largo de la obra hay constantes alusiones al tema de la libertad en oposición con la esclavitud, y sobre todo con un estado de aprisionamiento por el que transitan los personajes. Es probable que esta inquietud tenga que ver con la situación que se vivía bajo el reinado de Jacobo y su decisión de poner en prisión a distintos hombres claves de la vida cultural isabelina. No obstante, aunque las preguntas puedan estar propiciadas por el ambiente político, la manera de afrontarlas nos conduce a un ámbito de tipo filosófico, y de este modo la idea de los confinamientos resulta adecuada como representación de las distintas prisiones planteadas en el texto. Eso ocurre en varios momentos de la obra como los que se presentan a continuación.

Cuando Próspero llega a la isla se encuentra a Ariel aprisionado en un pino y, compadecido por sus sollozos, lo libera. Pero ahí no termina su prisión, pues de inmediato este espíritu se convierte en esclavo de Próspero, y es sólo después de haber realizado un cierto número de trabajos que finalmente logra su libertad. A su vez, Calibán

es también prisionero de Próspero y, además de realizar los trabajos más pesados, se encuentra confinado en una caverna. Por otro lado, los tres personajes, Próspero, Ariel y Calibán, comparten una prisión común que de algún modo los ubica en el mismo plano, ya que todos se encuentran limitados a moverse dentro de los límites de la isla que habitan.

Ahora bien, si extendemos estos ‘confinamientos’ a los otros planos podríamos agregar que los personajes y sus historias están confinados en el texto; los actores, junto con los espectadores, están constreñidos al microcosmos que es el teatro y, por último – aunque podría alargarse aún más la cadena- éste, a su vez, se encuentra confinado en la Tierra.

Cada personaje, entonces, se encuentra aprisionado ya sea física o mentalmente, o de ambas maneras como en el caso de Calibán, y durante el tiempo que transcurre la obra todos lucharán por alcanzar su libertad. El papel de Próspero es fundamental en este proceso, ya que es él quien propicia -y de cierta manera también decide- los caminos por los cuales los demás deberán buscar su liberación. Próspero, haciendo uso de su magia, educa a los otros a través de las celdas o laberintos que constituyen los sueños, es decir, de un confinamiento en el que la mente queda aprisionada entre el cuerpo y lo imaginario, y todos deben pasar por alguna prueba antes de alcanzar su libertad. Se trata, por lo tanto, de un aprendizaje que está por debajo de lo evidente y que propone un tránsito de la oscuridad a la luz, o dicho de otra manera, es un aprendizaje generado a partir de cierto ‘renacimiento’. Este tema representa otro eje de discusión de vital importancia dentro del texto, y es por esto que la siguiente sección estará dedicada a su análisis.

IV.2 Las enseñanzas, una pregunta por la ‘civilización’

En las páginas anteriores se ha sugerido un vínculo entre Próspero y Shakespeare en tanto que orquestadores o directores de los personajes que los rodean. Ahora bien, esta función adquiere un nuevo valor en el contexto de una enseñanza de tipo enigmática que conduce a cada personaje a algún tipo de revelación acorde con sus posibilidades de ser iluminados. Para ser más precisos habría que ver en qué consisten estas enseñanzas.

Tómese el caso de Calibán, el hijo que la bruja Sycorax engendró después de un encuentro con un demonio, *un pequeño monstruo rojo y horrible* que no podía considerarse humano.

Próspero (dirigiéndose a Calibán).- ¡Esclavo aborrecido, que nunca abrigarás un buen sentimiento, siendo inclinado a todo mal! Tengo compasión de ti. Me tomé la molestia de que supieses hablar. A cada instante te he enseñado una cosa u otra. Cuando tú, hecho un salvaje, ignorando tu propia significación, balbucías como un bruto, doté tu pensamiento de palabras que lo dieran a conocer. Pero, aunque aprendieses, la bajeza de tu origen te impedía tratarte con las naturalezas puras. ¡por eso has sido justamente confinado en esta roca, aun mereciendo más que una prisión!

*Calibán.- ¡Me habéis enseñado a hablar, y el provecho que me ha reportado es saber cómo maldecir! ¡Que caiga sobre vos la roja peste, por haberme inculcado vuestro lenguaje!*²⁰³

Si bien Calibán es en verdad un ser monstruoso producto del vientre de una bruja desterrada, lo que sucede con él en la isla de Próspero remite a un aspecto importante de este período de la historia. Ante los descubrimientos de otras culturas, la discusión sobre cuáles eran los elementos que representaban a un hombre civilizado y lo hacían diferente del hombre salvaje, se volvió un tema recurrente en los círculos ilustrados de la Europa del siglo XVI, en algunos casos mostrando una gran lucidez, como la de Montaigne, que en sus *Essais* comenta que “cada quién tachaba de bárbaro lo que no era su costumbre”.

Calibán es un ejemplo exacerbado de lo que se consideraba como hombre salvaje, y no resulta una casualidad que su nombre sea un anagrama de caníbal. El canibalismo era algo inaceptable que atentaba contra todas las características de lo que se creía, o al menos quería creerse, que el ser humano debía ser. Calibán representaba a la bestia, al hombre salvaje y sin prejuicios que vivía en los bosques y que, únicamente por medio de la educación que Próspero le otorga, puede integrarse a la civilización. Sin embargo este monstruo no acepta fácilmente este cambio, sino que se resiste y defiende su condición, maldiciendo a quien lo tiene aprisionado por considerarlo un salvaje.

¡Que caiga sobre vos la roja peste, por haberme inculcado vuestro lenguaje! Uno de los elementos civilizadores más importantes para los europeos conquistadores era el

²⁰³ Shakespeare, W., *Op. cit.*, pp. 987-88.

lenguaje, que como ya se argumentó en Martínez, J. R. y L. Furlan, 2004, es un elemento de dominación o de prestigio cultural de una nación, según sea el caso. Próspero, al intentar convertir a Calibán en un hombre civilizado, lo primero que hace es enseñarle un lenguaje que pueda darle forma a sus pensamientos y de este modo liberarlo del estado de inconsciencia y, sobre todo, de incultura en el que vivía, y gracias a lo cual podría asimilar los valores y formas de pensar asociadas con el nuevo lenguaje. En el desarrollo de *La Tempestad* la cultura adquiere un valor primordial pues a través de ella el hombre puede dejar de ser una bestia y ser el amo de su parte animal. Esta idea también aparece de manera muy clara en otro fragmento de *Hamlet*: *¿Qué es el hombre, si el principal bien y el interés de su vida consistieran tan solo en dormir y comer? Una bestia, nada más. Seguramente. Aquél que nos ha creado con una inteligencia tan basta que abarca lo pasado y el porvenir no nos dio tal facultad y la divina razón para que se enmoheciera en nosotros por falta de uso.*²⁰⁴

El hombre salvaje, al no tener prejuicios o juicios morales, estaba apegado a lo 'natural' en un sentido semejante al que lo estaría un animal. Es decir, que el hombre natural era aquél que vivía solamente para satisfacer sus necesidades básicas: comer, dormir y reproducirse. La discusión entorno de qué era lo que diferenciaba al hombre de los animales, como observamos en las líneas de *Hamlet*, tenía que ver con la idea de que Dios había creado al ser humano con facultades diferentes a las de los animales; lo había dotado de un entendimiento y una razón que en las jerarquías de la *cadena del ser*²⁰⁵ lo ubicaban en un punto intermedio entre los ángeles y el resto de los seres vivos del planeta.

²⁰⁴ *Ibid.*, p. 267

²⁰⁵ La gestación de la idea de la cadena del ser es un tanto compleja y se nutre tanto del pensamiento aristotélico como del platónico. En el primero surge en el contexto de las clasificaciones de los seres que comprenden a la naturaleza y que se ordenan según su grado de perfección, con el hombre en la cima y los zoofitos en el fondo. (*De generatione animalium* 732 a.c. 25-7 33b.) En el *De Anima* presenta una ordenación jerárquica basada en las "potencias del alma" que poseía el ser, y que iban desde la vegetativa, a la que estaban limitadas las plantas, hasta la racional, que es la característica del hombre y probablemente de otra clase superior a él, poseyendo cada una de orden superior todas las facultades de las inferiores en la escala y la adicional diferencia de una propia. (*De anima*, 414a. 29- 415a 13). El resultado de las reconstrucciones medievales de estas ideas, y que se extendieron hasta el siglo XVII, fue "la concepción del universo como la *Gran cadena del ser*, compuesto por un infinito número de eslabones se encontraban en orden jerárquico desde la clase más ínfima de lo existente, que escapaba por muy poco a la no existencia, pasando por todos los posibles grados, hasta el *ens perfectissimum*; o bien, en una versión algo más ortodoxa, hasta la clase más elevada posible de criatura, cuya disparidad respecto del Ser Absoluto se suponía infinita..." Lovejoy, A.O., 1983, 74-75.

Volviendo a *La Tempestad*, Calibán resulta ser el hombre salvaje, la bestia que nunca pudo entender ningún tipo de carácter civilizado. Además, su incapacidad para controlar sus impulsos naturales lo llevó a haber intentado violar a Miranda, y es principalmente por esta razón que se encuentra confinado en una cueva y esclavizado por Próspero. En el transcurso de la obra se encuentra con Esteban, uno de los despenseros del barco de Alonso, y bajo la influencia del alcohol que éste le da a probar intenta perpetrar su venganza. El hombre salvaje convence a Esteban de que debe matar a Próspero para apoderarse de toda la isla y así convertirse en su nuevo Rey. Sin embargo, al final de la obra, después de haber pasado por varios tormentos, vemos a un Calibán arrepentido que ha adquirido consciencia de su propia bestialidad:

*Calibán.- (...) y desde hoy en adelante seré más razonable y buscaré vuestra complacencia... ¡Qué séxtuple asno era, al tomar por un dios a este borracho e inclinarme ante este idiota lúgubre!*²⁰⁶

La pérdida de la libertad también afecta a Ariel, el espíritu. Ya se ha mencionado en algún momento la situación de Ariel antes de que Próspero lo rescatara. Hay que recordar que cuando el desposeído duque de Milán llega a la isla, el espíritu se encontraba aprisionado en un pino por ser *un espíritu excesivamente delicado* para cumplir con los deseos de la hechicera Sycorax. Durante doce años, al fin de los cuales la bruja muere sin antes liberarlo, Ariel murmuraba lastimosamente desde el hueco del pino, y fue gracias a la compasión y a la magia de Próspero que finalmente logró salir de ese confinamiento. Desde ese entonces sirvió a su nuevo amo con gratitud y lealtad, y desde el comienzo de la obra se avisa que Ariel espera alcanzar su libertad total una vez que haya cumplido con los últimos trabajos encomendados por Próspero. Todo lo que sucede en el transcurso de la representación es el resultado de las últimas acciones de este espíritu bajo las órdenes de su amo.

Ahora bien, la relación que Próspero establece con Ariel es distinta a la que tiene con su otro esclavo, Calibán. En su caso no es una aversión lo que siente por aquél, al contrario, lo considera su máspreciado servidor y está orgulloso de sus labores.

En este sentido la función que Próspero desempeña en la educación de Ariel es acorde con la relación cercana que los une. A través de los años el espíritu que alguna vez

²⁰⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 1022.

servió a la hechicera para fines malvados pasa a ser un reflejo de los deseos de Próspero y por ello realiza sus mandatos más como aliado que como esclavo. En ciertas ocasiones ocurre que Ariel ocupa el lugar del consejero y Próspero no duda en preguntarle su opinión ante algunas decisiones.

Ariel.- (...) Vuestros hechizos han obrado sobre ellos tan fuertemente, que si ahora los contemplarais, os moverían a compasión.

Próspero.- ¿Lo crees así, espíritu?

*Ariel.- Yo me apiadaría de ellos señor, si fuese humano.*²⁰⁷

Esta última frase revela la enseñanza más contundente que Próspero otorgó a este noble espíritu: la capacidad de conocer las emociones que se producen en los humanos.

Siguiendo con el mismo fragmento, y como muestra del reconocimiento por parte de Próspero al ver que sus enseñanzas han echado raíces, responde a la expresión emotiva de Ariel.

*Próspero.- Es lo que voy a hacer. Tú, que no eres más que aire, tienes la sensación, el sentimiento de sus aflicciones, ¿y yo no he de compartirlas, siendo uno de su especie; yo, que me apasiono tan vivamente como ellos, no he de compadecerme como tú? Aunque herido en el alma por sus crueles maldades, mi noble razón, sin embargo, sabrá templar mi cólera. Más elevado mérito se alberga en la virtud que en la venganza. Pues ellos se arrepienten, he llegado al fin de mi proyecto y no le sobrepasará un fruncimiento de cejas. Anda, ponlos en libertad, Ariel. Romperé mis encantos, restituiré su corazón y los devolveré a sí mismos.*²⁰⁸

Tras la petición de Ariel en favor de la libertad de estos hombres, Próspero accede y la acción culmina con el castigo impuesto a Alonso y a su séquito. Este castigo se ha suministrado con paciencia, e inició desde el naufragio que los llevó a la isla, y continuó al hacerles vivir toda clase de alucinaciones y tormentos que estuvieron a punto de volverlos completamente locos. Ésta es la manera como Próspero decide que los traidores que le arrebataron su ducado y lo mandaron asesinar sientan en qué consiste la justicia. Una vez más su magia conduce, a partir de un proceso enigmático, hacia un aprendizaje que en este caso plantea una cuestión filosófica íntimamente relacionada con la idea de civilización: una justicia que se revela como freno a las acciones humanas en lo que se refiere al aspecto incivilizado del hombre. Así, después de haber entrado en un sueño

²⁰⁷ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 1016.

²⁰⁸ *Ibid.*, p. 1016.

desquiciante, las mentes de los castigados encuentran la claridad y el arrepentimiento por actos cometidos muchos años atrás.

Próspero.- El encanto se disipa poco a poco; y como la mañana se introduce furtivamente en la noche, disolviendo las tinieblas, así sus sentidos se despiertan, comenzando a arrojar los vapores de la ignorancia que oscurecían la claridad de su razón.²⁰⁹

Toca abordar otro punto importante en la obra que también se desprende de estas indagaciones en torno de la esencia del hombre civilizado. Cuando Miranda conoce a Fernando, hijo de Alonso, y se enamora de él, Próspero pone a prueba el amor de este joven por su hija obligándolo a desempeñar trabajos que requieren gran esfuerzo físico y, sobre todo, prohibiéndole quebrantar su castidad antes de que se celebre el matrimonio entre ellos.

Próspero.- Recibe, pues, mi hija como un presente mío y como una adquisición que dignamente has conquistado. Pero si rompes su nudo virginal antes que se celebren todas las ceremonias santas, según los sagrados ritos, en vez de que el cielo deje caer un dulce rocío para que florezca vuestra unión, el odio estéril, el desdén de áspera mirada y la discordia sembrarán el enlace de vuestro lecho de zarzas tan punzantes que los dos acabaréis por detestarlo. Esperad, por consiguiente, que os ilumine la lámpara del Himeneo.²¹⁰

La castidad representa, dentro de la idea de hombre civilizado, la capacidad de frenar los impulsos naturales a través de la razón. Dentro de la obra ya se había tocado el ejemplo de Calibán que, como hombre salvaje y carente de civilidad, se deja llevar por sus impulsos al igual que los animales, e intenta violar a Miranda; en contraste aparece Fernando, hijo de un Rey, a quien se ha puesto a prueba para enseñarle cómo amar a Miranda, y se le exige como último obstáculo que respete las leyes del amor entre los nobles.

Para la clase acomodada, los que poseían bienes, y en particular la nobleza, el asunto de la castidad jugaba un papel importante como elemento de control para asegurar que las herencias recayeran en quienes por vía orgánica y designio divino eran los elegidos; pero además del aspecto social y económico que esto pudiera tener, durante el

²⁰⁹ *Ibid.*, p. 1017.

²¹⁰ *Ibid.*, pp. 1008-9.

reinado de Isabel I la castidad se volvió un signo de grandeza relacionado con la majestuosidad de la 'reina virgen'. Según Yates, "...el tema dominante en la época isabelina era la idea de la reforma imperial. La reforma Tudor de la Iglesia, llevada a cabo por el monarca (Enrique VIII), permitió a los propagandistas de esa reforma recurrir a las tradiciones y al simbolismo del imperio sacro para glorificar a la reina. (...) Esta propaganda familiarizó al público con el procedimiento de representar con una mujer a una Iglesia y un Estado purificados."²¹¹

La imagen de la reina como el triunfo de la castidad y su relación con la grandeza del puritanismo y el Estado inglés pobló la mente de los caballeros isabelinos. Por ello la castidad de Miranda iba más allá de las reglas sociales establecidas entre los nobles para proteger la herencia. Siguiendo el pensamiento de Yates, se trata del resurgimiento del espíritu isabelino que se generó en torno del príncipe Enrique y la princesa Isabel.²¹² Se creía que los jóvenes príncipes iban a rescatar de las sombras producidas por el gobierno de su padre (Jacobo I) al espíritu isabelino que todos añoraban. Este proyecto para Inglaterra nunca cristalizó, pues en ese afán de establecer matrimonios que a su vez constituían alianzas políticas, Isabel unió su destino al del Elector Palatino, protestante y muy cercano a Rodolfo II, soberano del Sacro Imperio Romano Germánico. Por su parte, Enrique gozaba de una aureola de admiración que emanaba tanto de su calidad de heredero al trono como por su habilidad para las artes marciales, su erudición y su amor a la Sabiduría. Todo el fervor que su imagen desataba, junto con la esperanza de la instauración del estado ideal, se diluyeron en la nada debido a su inesperada muerte, acaecida en 1612.

Para terminar con esta sección dedicada a las enseñanzas se retomará un pasaje de Yates que sintetiza de manera muy clara algunas de las ideas que se han analizado en estas páginas: "El tema de la reconciliación es fundamental en las últimas obras: se alivian antiguas querellas y heridas, y gracias a la generación joven hay esperanzas de un futuro mejor. Las obras tienen un profundo significado filosófico, una sensación mágica de interacción entre el hombre y la naturaleza. Esa atmósfera mágica es asimismo una atmósfera intensamente religiosa, que produce 'teofanías' o nuevas revelaciones de lo

²¹¹ Yates, F.A., 2001, pp.13-14.

²¹² *Ibid.*, p. 19.

divino. En puntos de sumo significado emotivo aparece el tema de la música, que representa la restauración de la armonía.²¹³

Las acciones de los gobernantes parecían apuntar en esta dirección, y se concretaban, por ejemplo, en el intento de 1623 de unir en matrimonio a Carlos, príncipe de Inglaterra, con la Infanta de España, es decir, con una princesa católica, lo que vendría a equilibrar el matrimonio de Isabel con el para entonces derrotado Federico, que había perdido Bohemia y el Palatinado en 1620, durante la Guerra de los Treinta Años.²¹⁴

IV.3 Lo ilusorio de los ropajes, el rostro detrás de la máscara

Trínculo.- ¡Oh rey Esteban! ¡Oh par! ¡Oh digno Esteban! ¡Mira qué guardarropa hay aquí para ti!

Calibán.- ¡Deja eso, idiota! No son más que andrajos.

*Trínculo.- ¡Oh! ¡Jo! ¡Monstruo! ¡Sabemos lo que conviene a una prendería!... ¡Oh Rey Esteban!*²¹⁵

Ropajes, vestuarios, guarda ropas, instrumentos de lo ilusorio aparecen en la obra cobrando diferentes significados. El pasaje anterior se refiere al momento en el que Próspero ocupa algunos vestuarios como carnada para distraer a Trínculo y a Esteban cuando se encontraban a punto de cometer el crimen planeado por Calibán. La fascinación que despierta en estos pobres despenseros borrachos los vestidos suntuosos que se muestran ante sus ojos los hace olvidarse de su empresa y, embelesados, intentan llevarse las ropas. Calibán, mientras tanto, no puede entender qué efecto misterioso tiene sobre ellos este conjunto de andrajos que parecieran hechizados.

De una manera distinta, al principio de la trama sentimos que se aprecia una cierta rareza ligada con el aspecto de los vestuarios. Se trata del momento en el que Ariel le relata a Próspero cómo aconteció el naufragio de Alonso y sus hombres:

*Ariel.- Ni un cabello han perdido, ni una mancha se descubre en sus flamantes vestidos, a no ser más lucientes que antes; y, siguiendo tus órdenes, los he dispersado en grupos por la isla.*²¹⁶

²¹³ *Ibid.*, 2001, p. 26.

²¹⁴ Briggs, J., 1983, pp. 154, 208.

²¹⁵ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 1014.

²¹⁶ *Ibid.*, p. 985

Un poco más adelante en el texto, cuando despiertan en la playa los integrantes del grupo en el que se encuentran Alonso y sus acompañantes, la visión de sus vestidos, que lucen aparentemente nuevos, los sorprende:

Gonzalo.- Pero lo raro de esto, lo que es medio increíble...

Sebastián.- Como la mayor parte de las rarezas...

Gonzalo.- es que nuestros vestidos, a pesar de haberse mojado por el agua del mar, no han perdido nada de su lozanía y lustre. Más bien parecen acabados de teñir que impregnados de agua salada.

(...)

Gonzalo.- Nuestros vestidos me parecen ahora tan lozanos como cuando nos los pusimos por primera vez en Africa, en las bodas de Claribel, la bella hija del Rey, con el monarca de Túnez.²¹⁷

Por último, hay otro pasaje en el que tal vez pueda parecer más clara la función que desempeñan los ropajes como vehículos de un 'encantamiento'. Se trata del momento en el que Próspero le cuenta a Miranda la historia que los condujo a vivir infinitas desgracias en el mar y cómo fue que finalmente llegaron a la isla. En un punto de la narración Próspero se levanta y recoge su manto. Aquí cabría citar una de las notas a pie de página que se encuentran en la edición de Aguilar con relación a este instante.

Now I arise, en la edición primitiva. Algunas impresiones modernas asignan este apartado a Miranda, con poco acierto, a nuestro juicio. Próspero, al levantarse y coger su manto, dotado de un poder de encantamiento comienza a preparar la entrada de Ariel. Nótese el maravilloso procedimiento de Shakespeare durmiendo a Miranda, para pasar del mundo real al maravilloso.²¹⁸

Ahora bien, ¿Cuál es la reflexión que surge a partir de la idea del vestuario o los ropajes? Por un lado se podría decir que es un recurso de Próspero para generar la confusión entre lo real y lo imaginado, lo que tiene lógica, o que simplemente es algo verdaderamente extraño, y de este modo poder controlar a los personajes. Sin embargo la relación entre los vestuarios y la imagen del Rey revela otra posibilidad de reflexión.

El encantamiento que sienten Trínculo y Esteban ante los ropajes que ellos consideran majestuosos los hace obsesionarse. El pensamiento de Trínculo, en particular, plantea que con ese vestido Esteban será de verdad un Rey, como si el ser algo tuviera

²¹⁷ *Ibid.*, p. 992

²¹⁸ *Ibid.*, Nota (3), p. 984.

que ver con el parecerlo. Este es el juego engañoso al que Próspero y Shakespeare parecen querer inducir al espectador. Es el juego de las apariencias.

A partir de las preguntas que en un principio se abordaron sobre qué es lo real y qué no lo es, se puede entender el matiz diferente que este mismo tema adquiere a través de los ropajes. En este caso se trata de la pregunta sobre lo que se es y lo que se aparenta ser, o en otro sentido, sobre lo que se es en realidad y lo que se espera –socialmente, moralmente– de uno. ¿Son las investiduras las que denotan la esencia de la gente?. La duda se refiere a un objeto que trastorna la percepción de otro, duda menos abstracta que cuando Julieta se preguntaba sobre el ‘contenido’ de un nombre, ...*¿Qué hay en tu nombre? ¡Lo que llamamos rosa exhalaría el mismo grato perfume con cualquiera otra denominación!...*²¹⁹ Pero si es el vestido lo que determina el ser de una persona, la posibilidad de estar rodeados de apariencias aumenta. En ocasiones alguien podría ponerse un ropaje que no le corresponde, y con ello engañarse pensando que se es alguien que no se es, como ocurre con Trínculo y Esteban. Por otro lado, pueden producirse desfases temporales, las cosas no son lo que eran aunque lo parezcan. Alonso y sus hombres encuentran sus ropajes igual de relucientes que en la boda de su hija, y sin embargo su situación dista de ser la misma, ahora son náufragos perdidos en una isla que les resulta extraña, y que a la mirada de los espectadores de la obra pareciera estar encantada.

El manto de Próspero parece, por el contrario, representar realmente su función como portador de una cualidad. Es decir, no es lo mismo Próspero sin su manto que con él; su poder y su magia sí están relacionados con dicha prenda.

En síntesis, se podría decir que a través de un camino distinto el tema de las apariencias regresa la atención a la idea de representación dentro de la representación. ¿Los vestuarios llevan a desempeñar un papel, o a ser eso que se representa? Los ropajes que nos corresponden ¿son los que generan nuestras acciones? Nuevamente resulta conveniente citar el pensamiento de Hamlet sobre el tema de las apariencias, tanto por la literalidad con la que esta idea se expresa como por mostrar que Shakespeare no solo está conciente de la temática, sino que le otorga una gran importancia al hacerla participe en el debate sobre la expresión de las emociones:

²¹⁹ *Ibid.*, p. 302.

Gertrudis.- Querido Hamlet, arroja ese traje de luto, y miren tus ojos como a un amigo al rey de Dinamarca. (...) Ya sabes que esta es la suerte común: todo cuanto vive debe morir, cruzando por la vida hacia la eternidad.

Hamlet.- Sí, señora; es la suerte común.

Gertrudis.- Pues si lo es, ¿por qué parece que te afecta de un modo tan particular?

*Hamlet.- ¡<<Parece>>, señora! ¡No; es! ¡yo no sé parecer! ¡No es solo mi negro manto, buena madre, ni el obligado traje de riguroso luto, ni los vaporosos suspiros de un aliento ahogado, no; ni el raudal desbordante de los ojos, ni la expresión abatida del semblante, junto con todas las formas, modos y exteriorizaciones del dolor, lo que pueda indicar mi estado de ánimo! ¡todo esto es realmente apariencia, pues son cosas que el hombre puede fingir; pero lo que dentro de mí siento sobrepaja a todas las exterioridades, que no vienen a ser sino atavíos y galas del dolor!*²²⁰

IV.4 La magia y el orden natural de las cosas

A lo largo de *La Tempestad* la imagen de Próspero va adquiriendo distintos matices. En algunos momentos se le reconoce como el mago-hechicero capaz de controlar a los elementos de la naturaleza. Por otro lado, y esto lo engrandece, todo lo que Próspero realiza a través de su magia trasciende al plano de la enseñanza, de las lecciones de vida y por ende al de las transformaciones de los seres humanos, y es en este sentido que Próspero se convierte en un mago-sabio-juez que utiliza su magia para propiciar la ‘limpieza’ espiritual y moral que necesita cada uno de los personajes. Hasta ahora, el análisis se ha ocupado de tratar de entender cuáles son las transformaciones que produce esta magia en los personajes, pero no se ha detenido sobre la cuestión de qué tipo de magia es la que Próspero pone en juego en su isla.

Existen algunos fragmentos dentro del texto que aluden a los estudios que Próspero realizaba antes de llegar a la isla, cuando todavía era duque de Milán. En un fragmento del relato que Próspero hace a Miranda y en el que expresa su dedicación al estudio de las ciencias ocultas, le revela que:

Próspero.- (...) Mi linaje era sin igual, y ninguno podía compararse conmigo en el conocimiento de las artes liberales, cuyo estudio me absorbía de modo que me desembaracé del peso del gobierno,

²²⁰ *Ibid.*, p. 224.

*abandonándolo a mi hermano, y viví en mi nación como un extranjero, completamente dado y aplicado a las ciencias ocultas...
(...) Atiéndeme, te ruego. Yo, olvidando así las cosas de este mundo, enfrascado en mi retiro, por completo ocupado en enriquecer mi mente con lo que era a mis ojos muy superior al saber popular, desperté un diabólico instinto en mi pérfido hermano...*²²¹

Más adelante en la narración de las desventuras que sufrieron como consecuencia de la traición de Antonio, aparece cómo fue que ambos, Próspero y Miranda, fueron lanzados al mar en una nave que a penas podía sostenerse, y cómo, gracias a la compasión de Gonzalo, contaron con algunos víveres y ropajes que los ayudaron a sobrevivir. Pero, además de estos elementos necesarios para no morir en alta mar, Próspero le cuenta a Miranda cómo Gonzalo...*sabiendo lo que estimaba mis libros, llevó su generosidad hasta proveerme, sacados de mi propia biblioteca, de volúmenes a los que yo concedía mayor valor que a mi ducado.*²²²

En otro momento de la trama, cuando Calibán habla de su tirano dueño y le pide a Esteban que lo asesine, se dice lo siguiente:

*Calibán.- Pues, como te decía, (Próspero) acostumbra dormir la siesta. Por lo cual te será posible romperle el cerebro, tras apoderarte primero de sus libros, o con un bastón hendirle el cráneo, o despanzurrarle con una estaca, o cortarle la traquearteria con tu cuchillo. Acuérdate, sobre todo, de cogerle los libros, porque sin ellos no es sino un tonto como yo, ni tiene genio alguno que le sirva.*²²³

Resulta claro, entonces, que la magia de Próspero tiene que ver con un estudio exhaustivo de ciertos libros que versaban sobre ciencias ocultas. Pero también se puede aventurar que Próspero no era simplemente un hechicero o un brujo más de los que pretendían controlar a los demonios en los tiempos renacentistas, sino un estudioso de la magia, que también abordaba el estudio de las artes liberales. Un erudito que apunta a representar al típico filósofo natural que creía poder encontrar un cierto tipo de leyes o cadenas causales cuyo dominio le permitiría controlar su entorno de manera aparentemente mágica, que en el contexto podría ser sinónimo de controlar sin establecer

²²¹ *Ibid.*, pp. 982-83.

²²² *Ibid.*, p. 984.

²²³ *Ibid.*, pp. 1004-05.

contactos visibles o palpables. En pocas palabras, y abusando un poco del término, se podría decir que era un mago intelectual.

La posibilidad de varios tipos de magia fue una idea aceptada por la mayor parte de quienes en nuestros días serían calificados como filósofos o científicos. Como ya se vio en el segundo capítulo, la cosmología tradicional suponía una Tierra inanimada que recibía los efluvios o influencias de los cuerpos celestes. Esta idea, tan antigua como las civilizaciones que surgieron a orillas del Éufrates y del Tigris, alimentó una serie de creencias sobre las influencias de los astros sobre plantas y minerales; creencias que con mayor fuerza echaron raíces en el imaginario medieval y así llegaron al Renacimiento. Solo bastaba un paso para que se insinuara primero, y se creyera para el siglo XVI y XVII, que el mago podría encontrar los medios para manejar la influencia de las estrellas y adaptarlas a sus propósitos.

La creciente difusión en Europa de las doctrinas neoplatónicas tendió a borrar en la mente de muchos las supuestas diferencias entre materia y espíritu y a creer en la existencia de toda una jerarquía de espíritus que poseían poderes ocultos; todo esto condujo a suponer que el cosmos formaba una especie de unidad orgánica en la que todos sus componentes mantenían relaciones de “simpatía” entre ellos. Así, voces, colores, números y pensamientos estaban dotados de propiedades mágicas e indagar sobre estas manifestaciones era la tarea del filósofo natural, y quienes la utilizaban para llevar a cabo sus propósitos eran los magos.

Las prácticas de carácter mágico no siempre eran condenadas, rechazadas o perseguidas por las autoridades civiles o eclesiásticas, y existían formas cristianizadas de magia para combatir prácticas diabólicas, como ocurría cuando se llevaban a cabo rituales mágicos bajo el amparo de la iglesia para combatir enfermedades o encantamientos, que lo mismo pretendían curar la impotencia sexual, el mal de ojo, muertes inexplicables de ganado, que preparar pociones para despertar el amor de una persona hacia otra.²²⁴ Diferente de esta magia cristiana era la de tipo órfico de Ficino, que consistía en entablar cánticos que supuestamente habían sido escritos por el mismo Orfeo, y que dirigidos al Sol y a los planetas, iban ligados con cierta música monódica

²²⁴ Flint, V.I.J., 1991, pp. 294-96.

que Ficino suponía imitaba las notas musicales emitidas por las esferas planetarias.²²⁵ A la par de este tipo de práctica mágica surgió otra, la talismánica, que cobraría un gran auge en el siglo XVI, a un siglo de que los textos neoplatónicos, herméticos y cabalísticos iniciaran su difusión desde los centros intelectuales italianos. Los talismanes eran objetos sobre los que se tallaban o pintaban imágenes que atraían o propiciaban la acción de ciertos espíritus o demonios. Existían varios tipos de imágenes, y también series de ellas que aumentaban el poder de quienes sabían cómo utilizarlas, y ahí están las imágenes que incluye Ficino en su *De vita coelitus comparanda* (cap. XVIII), la del *Picatrix*, famoso tratado de magia medieval, la ‘imagen de la memoria’ de Giordano Bruno²²⁶, la incluida en la cábala y que Pico della Mirandola popularizó a finales del XV en Italia y que posteriormente llegaría a Inglaterra y se difundiría en los círculos esotéricos a los que gente como John Dee, Gilbert, R. Raleigh y el más sofisticado hermetista inglés, Robert Fludd, no eran ajenos.²²⁷

Como se ve, dependiendo de los criterios que se adopten es posible realzar diversos tipos de ‘magias’, y la presentada atiende a los instrumentos utilizados. Se pueden plantear otros sistemas de clasificación y hacerlo, por ejemplo, en términos de a qué sector o partición del mundo se recurre, con lo que se tendrían tres tipos de magia: magia natural, que se ocupa de explotar las propiedades ocultas del mundo elemental, magia celeste que atiende o convoca a los flujos o influencias de las estrellas, los planetas, el Sol y la Luna; por último estaría la magia ceremonial, la que recurre a seres espirituales y que parece ser la estudiada por Próspero.

Si se toman como más relevantes los factores sociales, o la diferencia que la práctica adquiere según los estratos sociales y educativos de quienes fungen como oficiantes, se puede atender el análisis de Esther Cohen, quien en su libro *Con el diablo en el cuerpo*, analiza la forma en que coexistieron durante el Renacimiento lo que se denomina ‘magia culta’ (filosofía natural) por un lado, y ‘magia popular’ (brujería) por el otro. Según Cohen, la magia renacentista se convirtió en “...un espacio escindido entre la irreligiosidad de ciertas prácticas y la tendencia institucional de otras. Excluyentes ambas. El ‘magus’ culto y la bruja, heredera de una tradición popular, son los personajes

²²⁵ Yates, F.A., 1983, p. 98

²²⁶ La Porta G., 1988, pp. 197-233.

²²⁷ Thomas, K., 1985, p. 267.

que responden por una historia, si se quiere, subterránea de una época, actores que se disputaron, detrás del telón, los papeles protagónicos en un escenario que la historia ha visto como luz y progreso.”²²⁸

Este esquema puede resultar muy conveniente para entender el papel que desempeña Próspero dentro de *La Tempestad*, en contraposición con la imagen que se nos plantea de Sycorax, la bruja. Al parecer esta última concuerda bastante bien con la idea que retoma Cohen cuando afirma que fueron las brujas las principales representantes de ‘lo malo’ o ‘lo diabólico’. De esta forma, el odio que generaban en las sociedades tenía más que ver con la creencia de que las brujas mantenían relaciones oscuras con el Diablo, que directamente con las características de la magia que realizaban. Sycorax, por ejemplo, es una bruja desterrada de Argel *a causa de numerosas fechorías y de terribles embrujamientos incapaces de soportar por oídos humanos*²²⁹, y su hijo Calibán es un engendro mitad humano mitad demoniaco, es decir, es el producto de la unión de Sycorax con algún demonio. Su magia, lejos de producir un entendimiento o una iluminación en los demás, era *terrestre y abominable*.

Ahora bien, retomando una idea ya esbozada, si Sycorax es la bruja malvada de la historia, ¿es Próspero el mago culto?

Yates, en su libro sobre las últimas obras de Shakespeare, plantea que Próspero efectivamente está relacionado con la idea del mago erudito. Y más aún, siguiendo lo que Frank Kermode apunta en su introducción a *La Tempestad*, escrita para la edición de Arden en 1954, Yates se une a la hipótesis que afirma que el libro de estudios de Próspero no es otro sino el conocido trabajo *De occulta philosophia* de Cornelio Agrippa.²³⁰

Yates y Kermode comparten palabras para referirse al arte de Próspero como el logro de “un intelecto puro y unido a los poderes de los dioses, sin el cual -y ésta es una cita

²²⁸ Cohen, E., 2003, p. 24. Existen excelentes estudios que se ocupan de la magia como una práctica que obedece a varias condiciones culturales y que se vincula con la ciencia y la filosofía y que de hecho, y en varios niveles no del todo definidos, lo hace compartiendo ideas y métodos. Obras que analizan esta situación en el período que nos interesa son: Rossi, 1990, Thomas, K., 1985, Gatti H., 1989, Woolley, B., 2001, Clulee, N.H., 1988 y Yates, F.A., 1983.

²²⁹ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 986

²³⁰ Yates, F.A., 2001, p. 119.

directa de Agrippa hecha por Kermode- jamás ascenderemos felizmente al escrutinio de las cosas, y al poder de los trabajos maravillosos”²³¹

No sorprende que se ligue a Shakespeare con Agrippa. El trabajo de este último es tan basto y tan importante para los ‘magos’ renacentistas que su análisis merecería un estudio aparte. Sin embargo esto desviaría el propósito de este trabajo, pero dada la relación que establece Yates entre el libro de Próspero y el texto de Agrippa, cabe mencionar algunos aspectos básicos de su obra y su influencia en hombres de ciencia como John Dee.

La visión neoplatónica del cosmos planteada por el filósofo alemán Cornelio Agrippa (Agrippa Von Nettesheim) es, en términos generales, la siguiente²³²: existen tres regiones que dividen al universo: la natural o elemental, es decir el mundo sublunar; la celeste en la que habitan los astros, y la supraceleste, destinada a los distintos tipos de inteligencias o ángeles. Los cuerpos celestes influyen y producen la acción de las ‘virtudes secretas’ contenidas en las cosas mundanas -de ahí la relación estrecha entre la alquimia y la astrología-, y por ello la magia que existe en cada región es diferente. La magia natural surge del mundo terrestre, la magia de las estrellas corresponde al celeste, y por último, y este es el grado más excelso al que un mago puede aspirar a dominar, está la magia supraceleste, una magia ligada a la religión en la que el mago puede ser asistido por espíritus y ángeles.²³³ Los estudios astrológicos y alquímicos realizados por John Dee estaban basados en los trabajos de Agrippa. Al parecer, la ‘Biblioteca interna’ o cuarto privado de estudio de este multifacético hombre de ciencia estaba restringido únicamente a invitados especiales y se dice que dentro de este cuarto se encontraba una pequeña capilla o lugar de oración a la que solo él tenía acceso. Fue en este pequeño recinto donde Dee recopiló su parafernalia e instrumentos mágicos, así como sus escritos confidenciales sobre transacciones alquímicas y libros a los que consultaba con regularidad, como lo era el *De occulta philosophia* de Agrippa.²³⁴

La relación entre John Dee y Agrippa conduce a concluir este capítulo con una última reflexión. Como se mencionó algunos párrafos atrás, para Yates la imagen de Próspero corresponde a la del mago culto que utiliza las tres magias –natural, celeste y

²³¹ *The Tempest*, comp. F. Kermode, Introduction, p. xlviii. Citado por Yates, F.A., 2001, pp. 119-120.

²³² Ésta es una de las clasificaciones de las prácticas mágicas que *in passim* se había mencionado en párrafos anteriores.

²³³ Ver Yates, F.A., *Op. cit.*, pp. 120-121, y William R. Newman y Anthony Grafton, 2001, p. 16.

²³⁴ Woolley, B., 2001, p. 85.

supraceleste- para realizar una labor ‘reformadora’ en los personajes de *La Tempestad*. Pero la correspondencia no termina aquí. Según esta autora, Shakespeare crea al personaje de Próspero para reivindicar así la parte del espíritu isabelino perdida durante el reinado de Jacobo y de paso, haciendo un homenaje a John Dee.

Dice Yates: “El tipo de ciencia usado por Dee puede clasificarse como ‘rosacruz’, si, como he sugerido, se emplea esta palabra para designar una etapa de la historia de la tradición mágico.-científica intermedia entre el Renacimiento y el siglo XVII. La imponente figura de Próspero representa precisamente esa etapa rosacruz. En la obra lo vemos como un mago, pero los conocimientos de esa figura tan parecida a Dee habrían incluido unas matemáticas que se estaban convirtiendo en ciencia, y particularmente en la ciencia de la navegación, en la cual sobresalía Dee y en la que instruyó a los grandes marinos de la época isabelina.”²³⁵

Para los fines de este trabajo la idea de Yates resulta interesante no para constatar la verdad histórica de este hecho, sino como un ejemplo más, y aunque funcione simplemente como una analogía, de la manera en la que aspectos y protagonistas del pensamiento científico se ven reflejados en la obra de Shakespeare.

En 1608 Dee muere en medio de una gran pobreza, acusado de practicar magia negra y desprotegido por Jacobo y su corte. La dedicación de sus últimos años al estudio de cuestiones mágicas y a la invocación de espíritus hicieron que su reputación como el principal científico y como consejero de la reina se viera ensombrecida.

Pero Shakespeare no se deja llevar por esta tendencia y en *La Tempestad* parecería rescatar al legendario Dee bajo la imagen de un Próspero que satisfecho con sus logros se despidió de su práctica. Tal vez como un reconocimiento de que muchas cosas habían cambiado y debían dejarse atrás, una vez que ha concluido con su misión y todos han recibido la lección, el hombre sabio decide abjurar de su magia -culto, superior, y oscura al mismo tiempo- y se expresa del siguiente modo:

*Próspero.- (...) he oscurecido el Sol a mediodía, despertado los vientos
procelosos y levantado una guerra rugiente entre el verdoso mar y la*

²³⁵ Yates, F.A., *Op. cit.*, p.122. Esto no debe sorprender, el mismo Agrippa se refería a la inseparabilidad de las matemáticas, el movimiento y la magia: “Las doctrinas de las matemáticas son tan necesarias, y guardan tal afinidad con la magia, que aquéllos que la cultivan sin aquéllas, pierden el camino y trabajan en vano... Pues cualesquiera que sean las cosas, son hechas... y gobernadas mediante número, peso, medida, armonía, movimiento y luz”. Agrippa, *De occulta philosophia*, Libro II

*bóveda azulada. He inflamado el trueno de fragor espantable y henchido la robusta encina de Júpiter con su propio rayo. Conmoví los promontorios sobre sus sólidas bases y arranqué de raíz el pino y el cedro. A mi mando se han abierto las tumbas, han despertado a sus durmientes, y los han dejado partir, gracias a mi arte potentísimo. Pero aquí abjuro de mi negra magia; y cuando haya conseguido una música celeste, como ahora reclamo, para que el hechizo aéreo obre según mis fines sobre los sentidos de esos hombres, romperé mi varita mágica, la sepultaré muchas brazas bajo tierra, y a una profundidad mayor de la que pueda alcanzar la sonda, sumergiré mi libro.*²³⁶

Así decía adiós a una forma de obrar sobre la naturaleza, a una práctica que aunque enigmática y sutil era igualmente efectiva. Pero éste ya no era el camino para imitar al creador. Para ese entonces Francis Bacon ya iniciaba una nueva instauración del saber.

Ariel finalmente es liberado y Shakespeare, el mago del lenguaje, a través de un actor que representa a Próspero también se despide, también abjura de su magia. Tras los múltiples rostros que lo cubren espera que sea el público el que, después de todo, consiga liberarlo a él de su prisión.

EPILOGO

Recitado por Próspero.

*Ahora quedan rotos mis hechizos
y me veo reducido a mis propias fuerzas,
que son muy débiles. Ahora, en verdad,
podrías confinarne aquí o remitirme a Nápoles. No me dejéis,
ya que he recobrado mi ducado
y perdonado al traidor,
en esta desierta isla por vuestro sortilegio,
sino libradme de mis prisiones
con el auxilio de vuestras manos.
Que vuestro aliento gentil hinche mis velas,
o sucumbirá mi propósito,
que era agradaros. Ahora carezco de espíritus que me ayuden,
de arte para encantar,
y mi fin será la desesperación,
a no ser que la plegaria me favorezca, la plegaria que conmueve, que seduce
a la misma piedad, que absuelve toda falta.
Así, vuestros pecados obtendrán el perdón,
y con vuestra indulgencia vendrá mi absolución.*²³⁷

²³⁶ Shakespeare, W., *Op. cit.*, p. 1017.

²³⁷ *Ibid.*, p. 1023.

CONCLUSIONES

*Truth should be silent...*²³⁸

Un estudio como el realizado a lo largo de esta tesis conduce a conclusiones que de manera más precisa podrían ser llamadas ‘reflexiones finales’. En estas páginas se recogen, por tanto, reflexiones que reafirman algunas de las ideas más representativas que subyacen a este trabajo y que, en algunos casos, abren interrogantes o líneas de estudio para investigaciones posteriores.

- La ciencia que se desarrolló en Inglaterra durante el reinado de Isabel I lo hizo en un contexto generalmente ajeno a las universidades. En lo que se refiere a los usos de la ciencia se formaron instituciones independientes que brindaron una alternativa educativa tanto para cortesanos y diletantes como para los comerciantes, artesanos y navegantes que requerían mayores conocimientos de matemáticas y astronomía para desempeñar sus oficios. Tal es el caso del Gresham College, fundado en 1597 -en Bishopsgate- a petición de Thomas Gresham, quien en su testamento de 1575 dejó estipulado que esa casa, a la muerte de su esposa, debía ser utilizada como academia científica. La idea de este centro era generar una alternativa de enseñanza que no estuviera controlada por clérigos sino por comerciantes. Fue así como, durante el siglo XVI, las universidades quedaron estancadas en modelos de enseñanza medieval mientras el desarrollo de la ciencia se trasladaba a las ciudades. Un ejemplo de esto es la manera en la que la profesión médica se fue consolidando en distintos gremios – aunque no todos reconocidos institucionalmente - que diferenciaban a los médicos de los barberos-cirujanos y a ambos de los boticarios y las parteras. En el campo de la astronomía esta época se caracteriza por el debate entre la teoría copernicana y la teoría ptolemaica del universo. Todos aquellos que se dedicaron a la investigación astronómica tuvieron la oportunidad de optar por alguna de las dos visiones del mundo y realizar sus estudios en función de esta decisión. La divulgación y asimilación de la nueva teoría heliocéntrica en Inglaterra fue paulatina y no estuvo

²³⁸ Shakespeare, *Anthony and Cleopatra*.

exenta de controversia. Si bien la búsqueda de una respuesta a la pregunta sobre la constitución del cosmos fue labor prioritaria para los astrónomos de este período, científicos especializados, y algunos no tanto, emitieron distintos tipos de argumentos -a favor y en contra- que alentaron una profundización en el estudio de esta disciplina y generaron un interés que propició el desarrollo de nuevos centros de observación astronómica.

Por otro lado, el carácter práctico que impulsó la investigación de varios científicos de la época generó que ésta fuera apoyada por las grandes compañías comerciales y militares, así como por algunos integrantes de la nobleza interesados en el desarrollo científico de su país. En torno de estos nobles se formaron círculos de estudio en los que confluían distintos personajes importantes del ámbito científico, social, político y cultural de Inglaterra, y en ocasiones del resto del continente. La aplicación de los conocimientos y los orígenes de una experimentación metódica, y la importancia que se le otorgó a las matemáticas en el entendimiento de la naturaleza, generaron una 'nueva ciencia' que se constituyó en uno de los pilares de eso que algunos llaman la Revolución Científica del siglo XVII.

- A lo largo de la tesis aparece en diversas ocasiones el nombre de John Dee. Su importancia dentro del mundo isabelino como hombre interesado en el desarrollo de la ciencia ha sido destacada desde múltiples visiones en este trabajo. Para Benjamin Woolley, autor de *The Queen's Conjurer* (2001), Dee encarna en su propia vida los conflictos de la época, en particular la lucha entre la ciencia y la superstición. Hemos mencionado la importancia de Dee como divulgador de la teoría heliocéntrica así como su relación con diversos estratos de la sociedad, mismos que abarcaron desde la corte de Isabel I, los más importantes círculos de científicos y políticos tanto de Inglaterra como del resto del continente, hasta los gremios de marineros, comerciantes y artesanos de los puertos y ciudades inglesas. Hablamos de su interés en el desarrollo de una ciencia práctica y de los conocimientos astrológicos que lo llevaron a ser el consejero de la reina. Por otra parte se mencionó la relación que establece Yates entre el personaje de Próspero y Dee como representante del 'mago renacentista'. Sin embargo, poco o casi nada se dijo de sus textos *Propadeumata*

Aphoristica y *Monas Hieroglyphica*, más conocidos por sus connotaciones esotéricas que por sus aspectos matemáticos. Siendo Dee un defensor de las matemáticas como el único medio a través del cuál se puede entender el mundo, su sello filosófico quedó impreso en el *Mathematicall Praeface* que acompañó a la traducción al inglés –la primera- de *Los Elementos* de Euclides, debida a la pluma de Henry Billingsley. En su escrito Dee presentó lo que a su parecer serían las áreas matemáticas que se deberían cultivar para entender todo el mundo natural. De paso Dee se estableció como un defensor de toda área de estudio de la naturaleza. Quedaría pendiente una futura investigación que se concentre en un análisis detallado y riguroso del contenido matemático -y filosófico- de estos trabajos.

- El siglo XVI constituyó para Inglaterra un período de transición en la consolidación del inglés como un idioma formal que estuviera a la par, en estructura y vocabulario, de los principales idiomas europeos. Los ingleses interesados en desarrollar una identidad propia independiente de los países del continente, y herederos de la corriente humanista del siglo XV, se dieron cuenta de que uno de los factores necesarios para la consolidación de su idioma consistía en generar literatura científica en inglés. De este modo se llevaron a cabo innumerables traducciones, y autores como Recorde, Digges y Hood, entre muchos otros, escribieron textos sobre astronomía y matemáticas directamente en lengua vernácula para que así pudieran también ser leídos por estudiantes ajenos a las universidades. Hacia el final del gobierno de Isabel I Inglaterra había transitado de su Edad Media a un Renacimiento que en lo político y lo económico sobrepasaba a sus rivales franceses e italianos, y en el arte de la guerra y en el desarrollo cultural, en particular en la componente científica, había dejado a España a la saga, aprendiendo en el camino a superar las barreras que habían exasperado a Gabriel Harvey, haciéndole preguntarse “¿por qué en el nombre de Dios no podemos nosotros, al igual que los griegos, poseer el reino de nuestro propio lenguaje?”. Como un ejemplo del nivel de sofisticación al que llegó la lengua inglesa en este siglo basta con evocar al ‘mago del lenguaje’, al hombre que lograra inmortalizar el inglés que él mismo ayudara a construir a través de su obra: Sir William Shakespeare.

- Y es con Shakespeare que se cierra el círculo de esta tesis que pretende repasar algunos de los cauces que conectan a la ciencia isabelina con su sociedad y su literatura. En el estudio con el que concluye este trabajo se desnudan los hilos que la cosmovisión isabelina aceptaba como conductores de los destinos de *Romeo y Julieta*, una de las primeras tragedias shakesperianas, y se contrasta con una nueva visión que tiene como fruto a *La Tempestad*. Con ella, después de veinte años de creación literaria, Shakespeare llegó al término de su quehacer como ‘mago del lenguaje’, y pareciera que siendo consciente de este fin decidió retirarse con una tragedia que fuera metáfora de su partida. Hemos visto cómo en *La Tempestad* Shakespeare se despide con una vibrante alocución a su público. El epílogo final, leído por Próspero, nos somete a su imaginaria: *Que vuestro aliento gentil hinche mis velas, o sucumbirá mi propósito que era agradaros. Ahora carezco de espíritus que me ayuden, de arte para encantar, y mi fin será la desesperación, a no ser que la plegaria me favorezca...*

Mientras que en *Romeo y Julieta* el uso abierto de la astrología, la lógica de un destino influenciado y probablemente determinado por el cosmos, el uso de hierbas medicinales para propiciar ciertos efectos en el organismo, etc... presentan un juego retórico en el que los elementos de la cosmovisión de la época aparecen de manera directa, en *La Tempestad* este juego se manifiesta en preguntas filosóficas sobre el mundo y lo real que confrontan a la magia, a la psicología y a los nuevos descubrimientos –astronómicos y territoriales- de este período.

La actividad científica a partir de la segunda década del siglo XVII se sumergió en un proceso que sentaría las bases de lo que más adelante se conocería como el inicio de la ‘Ciencia moderna’. Shakespeare, al estar en contacto con hombres de ciencia, percibía esta atmósfera, y es probable que se sintiera un poco ‘rebasado’. Ante la decadencia del esplendor isabelino y los renovados aires en el ambiente científico –divulgado a través de las instituciones y actividades no universitarias- su creatividad enfrentó los nuevos horizontes y vislumbró sus propios límites: ¿Qué era la realidad? La respuesta parecía requerir un camino racional y práctico, uno que anulara el

“nature’s infinite book of secrecy”, y apuntaba hacia un método que aportaría certezas que no pudieran ser refutadas.

Con todo, restaba todavía algo de magia en el mundo, y la magia de *La Tempestad* se nutre de la lógica que caracterizaba a las representaciones de islas en los atlas europeos y en las narraciones de viajeros. Desde las épicas de Homero y Virgilio las islas eran los espacios privilegiados para encuentros y transformaciones. En *La Tempestad* Shakespeare libera monstruos y espíritus, transforma la realidad y transmuta las almas de los que le rodean, y al final de la obra revela a sus lectores y a su público que han vivido bajo un hechizo que les hace actores de una obra, jugando el papel de quienes creen contemplar una representación teatral en la que unas voluntades se someten a otras y éstas a la de Próspero. Revelada, la matriz nos dice, y con ello despierta nuestras dudas, que la magia -su magia- perdía su poder. Pero del mismo modo que en *Hamlet* el único sobreviviente es Horacio, y su deber es contar la historia a los que no la presenciaron, de Shakespeare quedan sus obras, en especial *La Tempestad*, como registro de una época que llegaba a su fin. Las palabras de Hamlet, después de haber hecho su última petición a Horacio, parecen ser las mismas de Shakespeare después de pronunciar su última petición al público: *silencio ya*.

BIBLIOGRAFÍA

- ACKERMAN, James (1991). *Ars Sine Scientia Nihil est*. "Gothic Theory of Architecture at the Cathedral of Milan". En *Distance Points. Essays in Theory and Renaissance Art and Architecture*. Cambridge, Mss: The MIT Press, pp. 211-268.
- AMIR, Alexander. "Lunar Maps and Coastal Outlines. Thomas Harriot's Mapping of the Moon". *Stu Hist. Phil. Sci.* V ol. 29, No. 3, Sept. 1998. pp. 345-368.
- AUBREY, John. (1949) (finales s. XVII) *Brief Lives*. Londres: Oliver Lawson Dick.
- BARTHOLOMAE Anglicus. (1999) (Publicado en s. XIV) *Le livre des propriétés des choses. Une encyclopedie au XIV siècle*. Int. mise en francais par B. Ribémont. Editions Stock.
- BARTHOLOMEUS Anglicus (1988) (Publicado en s. XIV). *De Proprietatibus Rerum. On the Properties of Things*. John of Trevisa's translation. Vols. 3. Oxford: Oxford University Press.
- BLOOM, Harold (2000). *Shakespeare. La invención de lo humano*. 2a. ed. Barcelona: Anagrama.
- BOAS Hall, Marie. (1994) *The Scientific Renaissance 1450-1630*. New York: Dover.
- BRIDGEN, Susan. (2001) *New Worlds, Lost Worlds. The Rule of the Tudors, 1485-1603*. New York and London: Penguin Books.
- BRIGGS, Julia (1983). *This Stage-Play World. English Literature and its Background, 1580-1625*. Oxford: Oxford University Press.
- BURTON, Richard (2001) (Publicado en 628) *The Anatomy of Melancholy*. Oxford: Henry Cripps. Ed. Facsimilar con introducciones de H. Jackson y W. H. Gass. New Cork: New York Review of Books.
- CAJORI, Florian (1929). *A History of Mathematical Notations*. 2 vols. La Salle: Open Court.
- CAXTON, William (1999) (Publicado en 1496). *Caxton's Mirrour of the World*. Oliver H. Prior (ed.). London, New York, Toronto: The Early English Text Society. Oxford University Press.
- CLULEE, Nicholas H. (1988) *John Dee's Natural Philosophy. Between Science and Religion*. London and New York: Routledge.
- COHEN, Esther. (2003) *Con el diablo en el cuerpo*. México: Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara, UNAM.
- COHEN, I. Bernard. (1989) *El nacimiento de la nueva física*. Trad. de M. Sellés García. Madrid: Alianza Editorial.
- COLONNA, Francesco (1999) (Publicado en 1499) *Sueño de Polifilo*. Ed. Y Trad. de Pilar Pedraza. Barcelona: El Acanalado.
- COPÉRNICO (1994) (Publicado en 1543) *De revolutionibus orbium coelestium. Libri VI*. Trad., estudio preliminar y notas de Carlos Mínguez Pérez. Barcelona: Altaza.
- CROSBY, Alfred W. (1997) *The Measure of Reality. Quantification and Western Society 1250-1600*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DEE, John (1975) (Publicado en 1570) *John Dee. The Mathematicall Praeface to the Elements of Geometrie of Euclide of Megara*. Int. de Allen G. Debus. New York: Science History Publications.

- _____ (1978) *John Dee on Astronomy. <<Propadeumata aphoristica>> (1558-1568)*. Latin and English trans. Wayne Shumaker, Berkeley: University of California Press.
- DICKS, D. R. (1970) *Early Greek Astronomy to Aristotle*. Ithaca, New York: Cornell University Press.
- FEYERABEND, Paul K (1974) *Contra el método*. Trad. Fco. Hernán. Barcelona: Ariel
- FLETCHER, John. (1905-1912) *Works*. Cambridge: Waller- Glover Ed.
- FLINT, Valerie I. J. (1991) *The Rise of Magic in Early Medieval Europe*. Princeton: Princeton University Press.
- FOSTER, Johns. (1982) *Ancients and Moderns: A Study of the Rise of the Scientific Movement in Seventeenth- century England*. N.Y.: Dover.
- GALILEO (1989). *Siderius Nuncios or The Sidereal Messenger*. Trad. with int., conclusión and notes by A. Van Helden. Chicago & London: The University of Chicago Press.
- _____ (1994) (Publicado en 1632) *Diálogos sobre los dos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*. Ed. De A. Beltrán Mari. Madrid: Alianza Editorial.
- GATTI, Hilary (1999) *Giordano Bruno and Renaissance Science*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- GOLDSTEIN, Thomas (1995). *Dawn of Modern Science. From the Ancient Greeks to the Renaissance*. New York: Da Copo Press.
- GRIMM, Florence M. (1970) *Astronomical Lore in Chaucer*. New York: AMS Press.
- HANSON, Norwood R. (1973) *Constellations and Conjectures*. Ed. William C. Humphreys. Jr. Dordrecht: Reidel.
- HARRIS, Victor (1949). *All Coherence Gone*. Chicago: The University of Chicago Press.
- HARVEY, P.D.A. (1996) *Mappamundi. The Hereford World Map*. Toronto: University of Toronto Press.
- HASKINS, Charles Homer (1960). *Studies in the History of Medieval Sciences*. New York: Frederick Ungar Pub. Co.
- HILL, Christopher (1980) *Intellectual Origins of the English Revolution*. Oxford University Press.
- Edición en español:
- _____ (1984). *The World Turn Upside Down. Radical Ideas During the English Revolution*. Middlesex: Penguin Books.
- HOBBS, Thomas (1964) (Publicado en 1651). *Leviathan*. Cap. 2. Washington: Washington Square Press.
- HOENIGER, F. David (1992) *Medicine and Shakespeare in the English Renaissance*. London & Toronto: Associated University Presses.
- JOHNSON, Francis R. (1968) *Astronomical Thought in Renaissance England. A Study of The English Scientific Writings from 1500 to 1645*. The Johns Hopkins University Press.
- JOHNSON, Francis R. y Sandford V. Larkey. (1935) "Robert Recorde's mathematical teaching and the anti-aristotelian movement" *The Huntington Library Bulletin*, No. 7 apr., pp. 59-87.
- KOCHER, Paul H. (1969). *Science and Religion in Elizabethan England*. New York: Octagon Books.

- KOYRÉ, Alexander. (1978) *Estudios de historia del pensamiento científico*. 2ª. Ed. España: Siglo XXI.
- KRISTELLER, Paul Oskar (1961). *Renaissance Thought. The Classic, Scholastic and Humanist Strains*. New York: Harper Torchbooks.
- _____ (1979). *Renaissance Thought and its Sources*. Michael Mooney (ed.). New York: Cambridge University Press.
- LINDBERG, David C. (1976) *Theories of Vision from Al Kindi to Kepler*. Chicago: The University of Chicago Press.
- _____ (1978). "The Transmission of Greek and Arabic Learning to the West". En *Science in the Middle Ages*. D.C. Lindberg (ed.). Chicago: The University of Chicago Press, pp. 52-90.
- LOVEJOY, Arthur O. (1983) *La gran cadena del ser*. Barcelona: Icaria.
- MANDEVILLE, John (Sir) (1987) *Travels*. Ed. C.W.R.D. Moseley. Harmondsworth (Inglaterra): Penguin Books.
- MANDROU, Robert (1979). *From Humanism to Science 1480-1700*. Trans. By B. Pearce. New Jersey: Humanities Press.
- MARTÍNEZ, J. Rafael. (1984) "La imaginaria científica en el siglo XII. (La lechuza y el ruiseñor)". Revista *Ciencias*, México: Facultad de Ciencias, UNAM, No. 6, pp. 26-35
- MARTÍNEZ, J. Rafael y L. Furlan. (2004) "Reforma y triunfo del inglés. Ciencia, educación y literatura en el Renacimiento isabelino." Revista *Ciencias*. México: Facultad de Ciencias, UNAM, No. 75, pp. 46-59.
- McINTOSH, Christopher. (1994) *A Short History of Astrology*. USA: Barnes & Noble, Inc.
- MERTON, Robert K. (1938). "Science and Society in Seventeenth century England". *Osiris* 4, pp.360-632.
- NEWMAN, William R y Anthony Grafton. (2001) *Secret's of Nature Astrology and Alchemy on Early Modern Europe*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- NICHOL, Charles. (1980) *The Chemical Theatre*. London: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- NORTH, J. D. (1978). "Nicolaus Kratzer- The King's Astronomer", en *Science and History*. Studia Copernicana XVI. Cracov: The Polish Academy of Sciences Press, pp.205- 234.
- _____ (1995) *The Norton History of Astronomy and Cosmology*. New York and London: W. W Norton & Company.
- _____ (2002). *The Ambassadors' Secret. Holbein and the World of the Renaissance*. New York and London: Cambridge University Press.
- NUTTON, Vivian (1993). "Greek Science in the Sixteenth-century Renaissance", en *Renaissance and Revolution*. J.V. Field & F. James (eds.). Cambridge University Press, pp 17-28.
- PACHTER, Henry M. (1961). *Paracelsus: Magic into Science*. New York. Collier Books.
- PACIOLI, Luca (1991) (Publicado en 1509) *La divina proporción*. Int. de A. M. González, Trad. de Juan Calatrava. Madrid: Akal.
- PALINGENIUS, Pier Angelo Manzolli (1534?-1538?). *Zodiacus Vitae. Le Zodiaque de la Vie. XII Livres*. Traduit par Jacques Chomarar. Geneve: Librairie Droz.

- PARÉ, Ambroise (1575) *Des Monsters*. Edición en español (2000) *Monstruos y Prodigios* Int., trad. y notas de I. Malaxecheverría. Madrid: Ed. Siruela.
- PLATÓN. (1989) En *Collected Dialogues*. E. Hamilton, H. Cairns (eds.) Princeton: Princeton University Press, 1989.
- PORTA La, Gabrielle (1988) *Giordano Bruno*. Roma: Newton Compton editori.
- PTOLOMEO. (1984) *Ptolemy's Almagest*. G. J. Toomer (trans.) New York: Springer-Verlog.
- RIBEMONT, Bernard (1993), "Un corps humain animé; un corps humain irrigué. L'encyclopédisme et la théorie du corps" En *Le Corps et ses Enigmes au Moyen Âge*. Caen: *Paradigme*. pp. 185-206.
- SARTON, George (1955). *Appreciation of Ancient and Medieval Science During the Renaissance (1450-1600)*. New York: A.S. Barnes & Co., Inc.
- SCHEDEL, Hartmann (2001). *Chronicle of the World 1493. The Complete and Annotated Nuremberg Chronicle*. Int. and Appendix by Stephan Füssel. Köln, London: Taschen.
- SHAKESPEARE, William (1991) *Obras Completas. Tomos I y II*. Colección Grandes Clásicos. 1a. Ed. México: Aguilar.
- _____ (1997) *The Riverside Shakespeare. The Complete Works*. 2a. edición, U.S.A.: Houghton Mifflin Co.
- SIRAI, Nancy G. (1990) *Medieval and Early Renaissance Medicine. An Introduction to Knowledge and Practice*. Chicago: The University of Chicago Press.
- SLOAN, A. W. (1996) *English Medicine in the Seventeenth Century*. Durham: Durham Academic Press.
- SMITH, Lacey B. (1966) *The Elizabethan World*. Boston: Houghton Mifflin Co.
- STAIGER, Ralph C. (1998) *Thomas Harriot. Science Pioneer*. New York: Clarion Books.
- STEARNS, Roys. (1943) "The scientific spirit in England in early modern times". *Isis*, XXXIV, pp. 293-300.
- TAYLOR, E. G. R. (1954). *Mathematical Practitioners of Tudor & Stuart England 1485-1714*. Cambridge: Cambridge University Press.
- THOMAS, Keith (1985). *Religion and the Decline of Magic. Tomo II*. Middlesex (England), New York: Penguin Books.
- THOMPSON, C.J.S. (1993) *The Mystery and Romance of Astrology*. USA: Barnes & Noble, Inc.
- TILLYARD, E.M.W. (1984) *La cosmovisión isabelina*. México: FCE.
- TREVOR-Roper, H.R. (1969). *The European Witch-Craze*. London: Penguin Books.
- VESALIUS, A. (1543). *De humani corporis fabrica libri septem*. Basel: J. Oporinus.
- VICARY, Thomas (1973) (Publicado en 1548?, 1577) *A profitable treatise of the anatomy of man's body*. Ed. By F. J. Furnivall. EETS, e.s., No. 53, London.
- VIVES, Juan Luis (1971) (Publicado en 1531). *De Tradendis Disciplinis*. Antwerp: Michael Hillenius. Publicado en inglés como *Vives: On Education*. UIT and Int. by F. Watson and a Foreword by F. Cordasco. Totowa Nod.: Rowan and Littlefield.
- WEISS, R. (1969). *The Renaissance Discovery of Classical Antiquity*. Oxford: Oxford University Press.

- WILSON, W. (1975) *Shakespeare and Astrology. From a Student's Point of View*. New York: AMS Press Inc.
- WOOD, Chauncey (1970) *Chaucer and the Country of the Stars. Poetic Uses of Astrological Imagery*. Princeton: Princeton University Press.
- WOOLLEY, Benjamin. (2001) *The Queen's Conjurer. The Science and Magic of Dr. John Dee, Adviser to Queen Elizabeth I*. New York: Henry Holt De Company.
- WRIGHT, Louis B. (1958) *Middle Class Culture in Elizabethan England* Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- WRIGHT, Thomas (1971) (Publicado en 1601, 1604) *The Passions of the Minde in Generall*. Int. by Thomas O. SLOAN. Reprinted by The University of Illinois Press.
- YATES, Frances A. (1983) *Giordano Bruno y la tradición hermética*. Barcelona: Ariel
- _____ (2001) *Las últimas obras de Shakespeare, una nueva interpretación*. 2a. ed. México: FCE.
- _____ (1975) *Shakespeare's Last Plays: A New Approach*. Routledge & Kegan Paul, Londres.