



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**NARRATIVAS EXTRAORDINARIAS:
VIAJES A LA LUNA DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA
EL RENACIMIENTO**

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:

JOSEFINA SANTIAGO MUÑOZ



**DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. JOSÉ RAFAEL MARTÍNEZ ENRÍQUEZ**

2009



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.

Agradecimientos

*Dedicada a la memoria de mis padres
quienes físicamente no están conmigo
pero se, que en algún lugar del universo
se encuentran enviándome su luz
llena de sabiduría, amor y fortaleza
Gracias por todo su amor
Los amare siempre.*

*Un profundo agradecimiento a mi asesor y a mis sinodales
por haberme guiado por el camino
de la verdad y la certeza matemática*

*Gracias a mi amor, a mis hermanos y
a mis amigos por su cariño y apoyo incondicional.*



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
Secretaría General
División de Estudios Profesionales

Votos Aprobatorios

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

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

Narrativas Extraordinarias: Viajes a la Luna, desde la Antigüedad hasta el Renacimiento

realizado por **Santiago Muñoz Josefina** con número de cuenta **0-8128906-2** quien ha decidido titularse mediante la opción de tesis en la licenciatura en **Matemáticas**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietario	Dra. María Guadalupe Cordero Tercero	<i>Ma. Guadalupe Cordero T.</i>
Propietario	Mat. Julio César Guevara Bravo	<i>JG</i>
Propietario Tutor	M. en C. José Rafael Martínez Enríquez	<i>JR Martínez</i>
Suplente	M. en C. Miguel Angel Jiménez Beltrán	<i>M. Jiménez Beltrán</i>
Suplente	Dr. Oscar Alfredo Palmas Velasco	<i>O. Palmas Velasco</i>

Atentamente,

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Ciudad Universitaria, D. F., a 17 de junio de 2009

EL COORDINADOR DEL COMITÉ ACADÉMICO DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

F. de Jesús Struck Chávez
M. EN C. FRANCISCO DE JESÚS STRUCK CHÁVEZ



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

FACULTAD DE CIENCIAS
CONSEJO DEPARTAMENTAL
D. F.
MATEMÁTICAS

Índice

Introducción.....	5
Capítulo 1.....	9
1.1 <i>Una Historia Verdadera</i> , de Luciano de Samosata (125-192 d.C.).....	10
Capítulo 2.....	21
2.1 <i>El Sueño</i> de Johannes Kepler (1571-1630).....	22
2.1.1 Bosquejo para llegar a <i>El Sueño</i> de Johannes Kepler.....	23
2.1.1a Kepler y el sistema copernicano.....	27
2.1.1b Leyes de Kepler.....	29
2.1.2 <i>El Sueño</i>	40
2.1.2a El demonio de Levania.....	45
2.1.2b Viaje a Levania.....	46
2.1.2c Visión del Cosmos y división de Levania.....	52
Capítulo 3.....	62
3.1 <i>Viaje a la Luna</i> , de Cyrano de Bergerac (1619-1655).....	63
3.1.1 La magia de la Luna para el hombre.....	78
3.1.2 La corte en la Luna.....	88
Conclusiones Generales.....	104
Apéndice A La carrera espacial y el alunizaje.....	107
Apéndice B Supervivencia y equipamiento en el espacio exterior.....	110
Apéndice C Entrenamiento y etapas en un viaje espacial.....	113
Apéndice D Medio de transporte y alunizaje.....	119
Apéndice E Regreso al planeta.....	124
Bibliografía.....	125

Introducción

En el universo jamás se pierde nada. Las cosas que se pierden en la Tierra, ¿a dónde van a parar? A la Luna. En sus blancos valles se encuentran la fama que no resiste al tiempo, las plegarias de mala fe, las lágrimas y los suspiros de los amantes, el tiempo perdido... Y allí, en unas ampollas selladas, se conserva el juicio de quien lo ha perdido, del todo o en parte...

Italo Calvino, *Orlando Furioso* narrado en prosa (1984)

Inquietudes del pensamiento filosófico, científico y fantasioso en torno de un viaje a la Luna.

Conforme a través del tiempo el hombre tomaba conciencia de lo que lo rodeaba pasó a procurarse las herramientas necesarias para escudriñar, aprehender, imaginar, relatar y, eventualmente, escribir sobre temas que con el devenir de las civilizaciones adquirieron una gran relevancia para la humanidad. En esta historia fue inevitable que, primero como un sueño o como una quimera, después como un impulso servido por la literatura y, finalmente, como un proyecto —cuando aún el hombre no pasaba de usar animales, la fuerza del viento o el impulso de las corrientes acuíferas para, en el mejor de los casos, transportarse de un sitio a otro— se planteara viajar a la Luna. Su imaginación sería tan poderosa y sus anhelos tan profundos que aún antes de poder resolver con cierta solvencia los problemas derivados del transporte terrestre o del acuático, concibió uno de los retos más ambiciosos en la historia de la humanidad: subir al cielo.

Por ser la Luna el cuerpo celeste más cercano a la Tierra, fue éste el primer objetivo del hombre al buscar penetrar en las zonas situadas fuera de los linderos de la Tierra. Sin pensar más allá de la primer esfera celeste, la meta inmediata era alcanzar esta luminaria, la más grande, cercana e imponente durante la noche.

Dejando de lado los sueños y las historias fantásticas, es evidente que llegar a la Luna era a todas luces, y bajo el cúmulo de experiencias al alcance, algo inalcanzable para cualquier mortal que viviera en el periodo previo a la segunda mitad del siglo XX. Fue precisamente el día 20 de julio de 1969 la fecha que marca el parteaguas en nuestra historia: en ese día un grupo de humanos culminó un gran proyecto al conseguir que dos de ellos posaran sus pies sobre la Luna. Tal hazaña dio lugar a una frase que todos recordamos o habremos leído en algún sitio: “un pequeño paso para el hombre, un gran paso para la humanidad”.

Tocar la Luna fue la culminación de siglos de avances para la ciencia, el último escalón en una escala cuya construcción inició en las épocas oscuras, previas a la escritura y a los primeros modelos del universo que cobijaba a la humanidad. Una vez que se contó con los recursos de la lengua escrita, las primeras insinuaciones acerca de los viajes interestelares que se conservan se remontan a la época de la Roma Imperial, y dieron lugar a algunas de las páginas más elaboradas de algunos grandes literatos y hombres de ‘saber’ de esa época. En su imaginación generaron las formas más simples y las más sofisticadas para transportarse por esos espacios oscuros y fríos que nos separaban de otros mundos y lo plasmaron en algunas narraciones que hoy forman parte del patrimonio cultural de la

humanidad.

Todas las estrategias para alcanzar la Luna que nos fueron legadas resultan francamente imprácticas y completamente inviables. En algunos relatos se cuenta que llegaron a la Luna, en ocasiones se dice que en ella encontraron formas de vida semejantes a las nuestras, en otras se toparon con lo que llamaríamos criaturas fantásticas o nacidas en el imaginario de un autor o de una sociedad. Según el caso, eran integrantes de civilizaciones semejantes a las terrestres y en otras no tanto. En algunas ocasiones los seres de la Luna eran tan sólidos como nosotros y en otras poseían una constitución cercana a la de los espíritus o almas que plagaban nuestras creencias. Había entre los habitantes de esos territorios lunares gente culta, y también los había salvajes o más sabios que nosotros y a la vez más cercanos a nuestras bestias por sus costumbres y actitudes. La variedad de opciones que generaron tenía como única limitante la imaginación.

Producto de lo anterior se escribieron varias obras que han encontrado su camino hasta nuestro tiempo o que han sido concebidas ya en los albores de los viajes a la Luna. Muchos poetas y narradores se han ocupado de escribir innumerables piropos y lamentos desesperados a la remota y esplendente Luna. Otros, más dados a la ficción narrativa, acaso más frívolos, pero de fantasía más atrevida, han imaginado al blanquecino astro como un territorio muy apropiado para una excursión estupenda y se han inventado las extraordinarias aventuras de un viajero a la Luna y sus alrededores. Desde la antigüedad existen eruditas especulaciones sobre las posibilidades de la versátil Luna como lugar de destino para almas, espíritus y cuerpos. Estos relatos, plenos de colorido, ofrecen aventuras divertidas para los aficionados a la lecturas de ficción. Pero en estas obras existen otros aspectos que, mejor leídos, pueden ofrecernos imágenes de las formas de pensar, de los conocimientos y de las aspiraciones de las épocas que produjeron esos relatos. Nuestro propósito, en esta tesis, es ahondar en estos aspectos. En este estudio no pretendo agotar a la literatura lunar, sólo destacar unas obras representativas de lo que nuestros ancestros culturales hicieron de la Luna. Entre ellas se pueden mencionar algunas obras, ya clásicas:

- *Maravillas de allende Tule*, de Antonio Diógenes
- *Vida de Alejandro*, del pseudo-Calístenes.
- *Una Historia Verdadera*, de Luciano de Samosata.
- *El rostro de la Luna*, de Plutarco.
- *La Divina Comedia. Paraíso*. Dante
- *Orlando furioso*. Ludovico Ariosto
- *El hombre en la Luna o Discurso de un viaje al exterior*. Francis Godwin
- *Somnium*, de Johannes Kepler.
- *Viaje a la Luna*, de Cyrano de Bergerac.
- *La aventura sin paralelo de One Hans Pfaal*. Edgar Allan Poe
- *De la Tierra a la Luna y alrededor de la Luna*. Julio Verne.
- *Los primeros hombres en la Luna*. H. G. Wells

- *Rogue Moon*. Algis Budrys
- *A Fall of Moondust*. Arthur C. Clarke
- *The Moon is a Harsh Mistress*. Robert K. Heinlein.
- *Una odisea en el espacio*. Arthur C. Clarke

Cada uno, o casi todos, de estos autores probablemente se preguntó lo siguiente: ¿Qué o quién era ese cuerpo circular o esférico que aparecía en el cielo?, ¿existiría vida en aquel lugar?, ¿sería posible trasladarse a otro sitio fuera de la Tierra?, ¿a qué cambios se enfrentaría el hombre si viajara fuera de nuestro planeta? Y, sobre todo, ¿sería capaz de viajar por el cielo, por esos espacios entre cuerpos celestes? Y si la respuesta era positiva, ¿cómo se haría? En su anhelo de responder a esas cuestiones algunos se atrevieron a depositar en estas fascinantes historias las estrategias mediante las cuales era posible que el hombre pudiera alcanzar la Luna.

Derivado de lo anterior es que pongo a su consideración lo que a continuación van a leer. Espero –a la manera de como lo hicieron Luciano y demás autores afines– que esto resulte de interés para el lector, ya que en las siguientes páginas se irán descubriendo diferentes formas de viajar a la Luna y en el trayecto se introducirán comentarios o explicaciones que aportarán información o situarán el pasaje en el contexto que le corresponde. Los objetivos que se persiguen al analizar algunas obras que giran en torno de los viajes a la Luna son los siguientes:

Dar a conocer las obras en las que se fusionan la literatura y la cosmovisión de una época, en particular en lo que se refiere al pensamiento “científico”. Aportar información sobre cómo, a lo largo de varios siglos, y en culturas un tanto diferentes, cambió la visión de lo que se podría encontrar en la Luna y en otros mundos, y cuáles serían los medios para emprender el viaje y a qué obstáculos se enfrentarían.

Resolver estas cuestiones implicaba apelar a los “conocimientos” o creencias del momento. Analizar este tipo de preguntas es uno de los propósitos de la historia de la ciencia y de una disciplina, conocida como “estudios literarios”, que ha ganado en importancia en otros lares pero es poco practicada en nuestro país.

Los diferentes capítulos que constituyen esta tesis se ocupan de presentar un relato lunar desde el punto de vista de distintos autores y que la literatura universal ha preservado hasta nuestros días. No se trata de presentar todas las obras escritas con esta temática, sólo de mostrar una selección de ellas, tal vez las más emblemáticas desde que el hombre dio inicio a eso que llamamos literatura, y hasta la primera mitad del siglo XVII. Las obras elegidas son las siguientes:

a) *Una Historia Verdadera*, escrita por Luciano de Samosata. Es un relato corto representativo de la cultura romana.

b) Le sigue el *Somnium* de Kepler, la narración que a mi parecer está más cargada de elementos que denotan un esfuerzo por dar razones y sustentos “científicos” a las preguntas

que de manera natural podían surgir de la mente de cualquiera que en el siglo XVII pensara en adentrarse en esa región desconocida que separaba a la Luna de la Tierra.

c) Termino con el relato del *Viaje a la Luna* de Cyrano de Bergerac —aunque incompleto y sin recibir el visto bueno del autor debido a su temprana muerte— en donde se nos ofrece, además de sus ideas sobre las sorpresas que les esperan a quienes viajen a la Luna, una visión crítica de la sociedad francesa.

Este último capítulo contrasta con los anteriores en el sentido de que los dos primeros relatos son objeto de un breve resumen de su contenido y al que se añaden comentarios pertinentes para un historiador de la ciencia o de un literato cuya atención se centra en la cosmovisión y el sustento tecnológico que podría un autor aportar a un relato de viajes espaciales. Por su parte, en el capítulo que se ocupa del *Viaje a la Luna* de Cyrano de Bergerac lo que intenté fue parafrasear el relato acompañándolo sólo de algunos breves comentarios intercalados conforme se avanzaba en el relato. Es una especie de ejercicio mediante el cual se transcribe, con un estilo más coloquial, el relato original, y se aprovecha esta libertad para aportar explicaciones que iluminan algunos pasajes cuya distancia cultural podría confundir o dejar perplejo al lector si no se le previene acerca de las pretensiones o significados que posee el texto original. Para distinguir entre mi versión del relato de Cyrano y los comentarios que le agrego he marcado en itálica mi paráfrasis del *Viaje a la Luna*.

Capítulo 1

1.1 «Una Historia Verdadera», de Luciano de Samosata (125 -192 d.C)

Por extraño que pueda parecer, desde las primeras líneas de la obra aparece una advertencia del autor sobre la salud mental:

“Todos los libros están llenos de mentiras especialmente los libros serios, y más especialmente los de filosofía. Mi libro es único en cuanto honestidad, porque garantizo que no contiene una sola palabra de verdad. No hay evidencia para ninguna de mis aseveraciones. Ninguno de los eventos me sucedió. No investigué nada. Cada palabra es una mentira. Lector, has sido advertido. No tomes esto seriamente”.

Y sin embargo, advierte que el relato va a ser fuente de placer. Esto no debe sorprender. Una ficción a todas luces falsa puede ser muy entretenida pues le permite representar un descanso de las lecturas serias y ser acicate para la curiosidad. Así lo sostenían Séneca y Quintiliano, sobretodo cuando se junta “una trama no falta de gracia”, “una diversión elegante” y “una fabulación bien inspirada”.¹ Ésta sería una de las primeras apologías del relato fabuloso.

La historia que nos relata Luciano está escrita de forma maravillosamente imaginativa e irreal, presentándonos al personaje principal de manera que induce a pensar que es el propio autor. Resumiré el relato de la siguiente manera:

Más allá de los pilares de Hércules navegó Luciano, adentrándose en el mar Atlántico con un viento de popa. La excusa o razón de su viaje fue su cerebro hiperactivo, una insensata curiosidad, y un deseo de encontrar lo que existe al final del océano, en particular saber cómo son los habitantes que habitan más allá.² Por esa razón, en tanto que capitán de su barco, reclutó a 50 hombres con suficiente comida y agua para emprender un largo viaje que lo haría penetrar en la inmensidad del mar.

Sin imaginar todas las aventuras que vivirían, al segundo día el mar empezó ha embravecerse y de repente el cielo se oscureció. Azotados por la tormenta, y sin que ellos pudieran tomar el control del timón, se dejaron llevar por la furia de una tempestad que duró 79 días. Al octogésimo día salió el Sol y pudieron ver claramente una isla lo bastante cerca como para notar que era montañosa y estaba rodeada de un mar en calma. Lo peor de la tempestad había pasado, desembarcaron y se tiraron felices en la arena de la playa por haber sobrevivido a la terrible experiencia sufrida.

Después de haber descansado se dispusieron a explorar la isla, dejando a treinta hombres en el buque mientras que el resto, veinte, acompañaron a Luciano.

1 Quintiliano, *Instituciones de Oratoria*, Libro I, pp. 3 y 8.

2 La curiosidad intelectual y la búsqueda de novedades son dos temas que se ligaron con viajes a lejanas tierras. Véase Herodoto, *Historia*, Libro I, pp. 29-30.

Habían recorrido tres estadios (unos 800 metros)³ cuando encontraron un pilar de bronce, con una borrosa inscripción en griego que decía: “DIONYSUS WOZ ERE” (“HASTA AQUÍ LLEGO DIONISIO”⁴) y bajo ellas “SO WOZ HÉRCULES” (“Y HERCULES TAMBIÉN”).⁵ Había dos huellas en una roca, una medía un acre (30 metros cuadrados aproximadamente) y la otra un poco menos. Luciano reconoció la pequeña como la de Dionisio, y la grande como la de Hércules. Hicieron una adoración a los dioses y continuaron su exploración por la isla, encontrando en su recorrido un río de vino que era lo bastante ancho y suficientemente profundo como para ser navegado.⁶

El capitán dio la orden de que caminaran río arriba para localizar su fuente, pero no encontraron nada más allá de gigantescas viñas con masivos racimos de uvas. De la raíz de cada una emergía un arroyuelo de vino burbujeante. Eventualmente las corrientes se unían para formar el río. Había muchos peces de color rojo y blanco, y como tenían mucha hambre comieron tantos de ellos que se embriagaron como pocas veces antes lo habían hecho. Después de saciar su apetito encontraron una parte del río que se podía cruzar tranquilamente y ahí descubrieron especies desconocidas de viñas.

En cada tronco de estos viñedos se encontraron con una maravillosa sorpresa: en todos ellos crecía un tronco que se continuaba en una mujer, desnuda de la cintura hacia arriba, y perfecta en cada detalle; parecían pinturas de Dafne convirtiéndose en arbustos, tal como relata la leyenda que ocurrió cuando Apolo estaba apunto de atraparla.⁷

De cada mano y por cada dedo crecían ramas que estaban cubiertas de uvas, en tanto que sus cabellos eran de hojas de viña. Al darse cuenta estas beldades de que eran observadas por aquellos hombres, los invitaron a acercarse, y conforme lo hacían estos eran recibidos con un abrazo y de inmediato comenzaban a parlotear para seducirlos, besándolos e introduciendo sus lenguas en sus bocas, provocando que quedaran completamente ebrios. Algunas de ellas deseaban seducirlos y lamentablemente dos de sus compañeros cedieron a sus encantos, quedando atrapados por ellas a través de su sexo. Inmediatamente echaron raíces y de sus dedos surgieron ramas, dando origen a zarcillos y frutos.⁸ Con pena, Luciano y el resto de sus amigos tuvieron que abandonarlos y regresaron a su barco.

3 Según otros autores, para quienes el “estadio” equivale a 170 metros, serían 510 metros aproximadamente.

4 Entre los griegos Dionisio era el dios del vino y de las experiencias que exaltan los sentimientos plenos de vitalidad.

5 Dionisio y Hércules eran los navegantes por antonomasia ante los ojos de la sociedad griega clásica y de la romana del siglo II d.C. El primero por sus viajes a Oriente y el segundo por haber navegado hacia las Hespérides en busca de las manzanas de oro, para lo cual debió ir más allá de los peñascos que, igualados a columnas, fueron bautizados con su nombre. Tratando de hacer de Alejandro una figura a la altura de los dioses y los héroes, se llegó a decir que éste encontró en la India trazos del paso de estos personajes.

6 Los actos maravillosos de Dionisio eran relativamente populares entre los griegos, en particular desde la composición de los *Himnos* homéricos. El que brotara vino de la tierra a su paso era el más comentado. El vino al que hace referencia Luciano iba mezclado con agua, lo cual reflejaba la costumbre, muy difundida desde los tiempos clásicos, de suavizar el vino y así rebajar su efecto embriagador.

7 Las criaturas híbridas como centauros, sirenas y, en este caso, mujeres-árboles, abundaban en la mitología griega. Estas cinturas de la imaginación datan de varios siglos antes de que los griegos se ocuparan de realizar estudios sobre la diversidad animal y la morfología coherencia del funcionamiento de los diversos órganos que integraban a los seres vivos. Todo esto hacía más creíble de existencia de tales seres, sobretudo cuando se les localizaba en sitios remotos y escasamente visitados por los humanos.

8 La descripción que realiza Luciano de este incidente menciona explícitamente el palo y su introducción en una cavidad del árbol. La moral griega y la romana diferían en mucho de la medieval y la renacentista, y por ello las traducciones de la *Historia Verdadera* se vieron afectadas al omitirse o cambiar términos. En particular, en el *Viaje a la Luna*, Lilius Tifernas (ca. 1417-1486), el autor de la última traducción importante al latín previa a 1450, bajaba el tono del relato diciendo que *Fallus* era un árbol que se daba en Siria. Ver Marsh (1998), *Lucian and the Latiris*, p.41.

Al llegar a la nave platicaron a sus compañeros la increíble aventura. Posteriormente llenaron sus tarros de agua y vino del río, pasaron la noche en la playa y zarparon al amanecer del día siguiente.

Al mediodía la isla había desaparecido en el horizonte, y cuando parecía que el curso de su viaje seguiría con tranquilidad, de pronto un violento y repentino torbellino apareció, levantando el barco trescientos estadios.⁹ Lo elevó muy por encima del nivel del agua y de ahí no volvió a caer al Océano durante un largo tiempo. De esta forma estuvieron colgados por siete días y sus noches, y en el octavo día vieron una gran extensión de tierra que semejaba una isla,¹⁰ redonda, brillante y maravillosamente iluminada.

Al llegar a esa tierra desembarcaron y se dieron cuenta de que había cultivos y estaba habitada, aunque en ese momento no vieran a ningún habitante.

Probablemente este filósofo y excéntrico escritor dio por hecho que a lo largo de los siglos por venir alguien se atrevería a emprender el viaje hacia el espacio, y que la Luna sería la primera etapa por alcanzar. Mientras tanto, Luciano ascendió al por entonces inalcanzable cuerpo celeste de la forma más sencilla: a través de la imaginación.

Una vez que llegaron a la isla redonda e iluminada, Luciano y dos de sus amigos decidieron desembarcar de inmediato para explorarla. Cuando cayó la noche pudieron observar otras islas, grandes y pequeñas, algunas del color del fuego, y debajo de ellos también había otra Tierra con mares, montañas, bosques y ciudades en ella y, lógicamente, pensaron que esa era nuestra Tierra.

Es muy ambicioso pensar que la isla de fuego que menciona Luciano fuera el planeta Marte, pero esto no se sabe. Lo único cierto es que desde la Luna, si se contempla a la Tierra, se pueden apreciar algunas características geográficas del planeta.

Cuando avanzaban para seguir investigando fueron capturados por los *Hippogypoi*,¹¹ que era como se hacían llamar sus habitantes. Esos *Hippogypoi* eran hombres montados en buitres a la manera como se hacía en la Tierra con los caballos. Estos buitres tenían tres cabezas y eran inmensos, con alas más grandes que el mástil de un buque. Cómo tenían la orden de capturar a cualquier extraño que estuviera en el reino, ellos corrieron con la suerte de caer en sus garras y ser llevados ante la presencia del rey.

Al llegar ante el soberano Endimión, inmediatamente él reconoció por sus vestimentas que eran griegos y les preguntó cómo habían llegado a su isla. Así que tuvieron que contarle las aventuras que habían pasado hasta el momento de su llegada a aquel lugar. El monarca,

9 Aquí cabe hacer mención del hecho de que Luciano constantemente proporciona cifras. Con ello al parecer está parodiando a algunos historiadores para quienes aportar cantidades o medidas era una manera de agregar verosimilitud a sus relatos.

10 Johannes Kepler, en su libro *Somnium*, en la nota 237, para referirse a una isla menciona, si respetamos la metáfora de una Isla, que ésta flota. Pero aquí la expresión tenía que darse en términos de su impresión visual, porque una persona que estuviese en la Luna pensaría sin duda que ésta estaba fija en un lugar.

11 Estas son otras de las criaturas fantásticas que pueblan el relato de Luciano. Más adelante se hablará de otros seres con dimensiones totalmente disparatadas, como los *Hipomyrmkes*, *Lachanópteroi*, *Skorosolachai*, *Aerokórdace*, etc. todos ellos eran seres insectiformes o semivegetales o combinaciones fantásticas de miembros y cuerpos de animales ya conocidos, pero exagerando las dimensiones de sus componentes corpóreos.

al escuchar con mucho interés su historia, también les dijo que era un hombre que venía del mismo lugar que ellos y que su nombre era *Endimión*,¹² y que mientras dormía había sido llevado de nuestra Tierra a esa esfera en la que reinaba como soberano.

Les dijo que esa luz brillante que luce para ellos como la Luna, era en realidad la Tierra.¹³ En el transcurso de la plática Endimión los convenció para que se quedaran y se unieran a ellos en una guerra en contra de los habitantes del Sol, que eran gobernados por el rey Faetón. La razón de esta disputa era que desde hacía algún tiempo él había enviado a los más pobres de sus súbditos a establecer una colonia en Lucifer¹⁴ y que, por envidia, Faetón¹⁵ los había emboscado a la mitad del camino con sus *Hipomirmices*, quienes usaban enormes hormigas como caballos de seiscientos metros de largo, con alas y desagradables antenas, y que por obvias razones habían derrotado a los viajeros. Pero ahora estaban listos para iniciar la guerra, y si ellos se querían unir a su causa serían bienvenidos. Luciano y sus amigos respondieron que sería un honor luchar de su lado.

Al día siguiente avanzaron con el ejército, que consistía de más de cien mil hombres, ochenta mil de los cuales eran *Hippogypoi*, y de ellos veinte mil iban montados en *Lakanopteros*, que eran unos pájaros enormes. Sus aliados del norte, venidos de Orión, eran tres mil *Psilotoxotæes* y cinco mil *Anemodromis*; Los primeros tomaron su nombre de las pulgas que montan y los segundos de los elefantes que los transportan. Los últimos 50,000 eran de infantería y eran llevados en el aire usando largos trajes. Estos trajes se inflaban por el viento y eran impulsados como naves con velas. En esta descripción, Luciano tal vez satirizó lo que cuenta Jenofonte en la *Anábasis* (Libro I, 5,3), sobre avestruces que corrían usando sus alas como velas para alcanzar mayor velocidad. Luciano menciona que esta infantería era de *peltastes*, es decir, soldados con armadura ligera para diferenciarlos de los *Hoplitas*, soldados de infantería con armadura pesada.

Con este ejército, Endimión se sentía fortalecido para derrotar al enemigo; sus armas consistían en cascos que estaban hechos de frijoles, pues ellos tenían frijoles de prodigioso tamaño y resistencia. El pecho de sus armaduras consistía de lupinas cosidas juntas porque la cáscara de las lupinas es como la piel de cuerno y resulta impenetrable. Sus escudos y espadas eran idénticos a las utilizadas por los ejércitos romanos de su época, o al menos así lo señalaba Luciano.

El ejército estaba ordenado de tal manera que un grupo selecto de *Hippogypoi* se quedó con el rey para protegerlo. Además en ese país existían arañas tan grandes como el tamaño

12 En la mitología griega, según el relato más popular, Endimión era un pastor –en ocasiones lo consideran un cazador o, según Pausanias (s. II D.C.), en su *Descripción de Grecia*, un rey de Olimpia– tan bello que la diosa Selene –la Luna– se enamoró de él y le pidió a Zeus que lo hiciera inmortal para que nunca la abandonara. Tal era su atractivo cuando dormía que, a petición de Selene, Zeus lo bendijo sometiéndolo a un estado de sueño eterno con lo que la diosa de la Luna podría visitarlo todas las noches. En el relato de Luciano esta narración se altera y coloca a Endimión como el habitante más importante de la Luna, una manera de situarlo en el regazo de su amada. Endimión también aparece en otra obra de Luciano conocida como *Diálogo de los dioses*.

13 Cyrano de Bergerac, en su libro *Viaje a la Luna*, menciona que los habitantes de la Luna creen que la Tierra es su Luna, todo lo contrario de lo que afirmaban los terrícolas.

14 Lucifer es otro nombre para el lucero de la mañana, nuestro moderno Venus.

15 La mitología griega sitúa a Faetón (el “brillante” o “radiante”) como hijo de Helios (o el Sol, Febo, el “brillante”, que posteriormente sería el epíteto de Apolo) y de la mortal Climene, esposa de Merope. En cierta ocasión tomó el carro del Sol para conducirlo y su falta de experiencia hizo que perdiera el control y se alejara de la Tierra, causando su enfriamiento, para luego retornar y provocar la destrucción de África. Finalmente Zeus intervino y lanzó un rayo contra el carro para pararlo. Faetón cayó al río Eridano (hoy Po) y se ahogó.

de una isla. A ellos se les ordenó cubrir la zona entre la Luna y la estrella de la mañana quedando de esta manera preparado el campo para la gran batalla.

Faetón estaba preparado para enfrentar al rey Endimión, y su ejército consistía en los *Hipomirmices*, que eran grandes aves parecidas vagamente a las nuestras, en número alrededor de cincuenta mil. También estaban los *Aeroconopes*, cinco mil arqueros que montaban gigantescos mosquitos. La infantería constaba de diez mil *Caulomicetas*, guerreros que pelean cuerpo a cuerpo. Recibían su nombre del hecho de que usan escudos hechos de hongos y lanzas de tallo de espárragos. También estaban los *Cinobalanis*, que eran cerca de cinco mil, y que fueron enviados por los habitantes de Siria. Estos *Cinobalanis* eran hombres con cabeza de perro montados en bellotas aladas. Faltaban por llegar los tiradores provenientes de la Vía Láctea y los *Nubicentauros*.

Era evidente que los dos bandos estaban muy bien equipados para la terrible batalla, así que Luciano, sus amigos y los *Hippogypoi*, atacaron a los *Heliotas* y a los *Aeroconopes* del bando de Faetón, los cuales fueron vencidos, capturados y muertos. La derrota había sido decisiva en esa primera batalla, la sangre fluía en tal abundancia que las nubes estaban cubiertas con ella y parecían rojas, tal como se ve nuestro atardecer, desprendiéndose de ellas la lluvia sobre la Tierra.

A Luciano le pareció recordar que estos acontecimientos ya habían ocurrido antes entre los dioses, y que fue lo que provocó que *Homero* creyera que *Zeus* hacía llover sangre durante la muerte de Zarpedón.¹⁶

Cuando Endimión y sus aliados retornaron de la persecución de sus enemigos, todo iba de maravilla pues pensaron que le habían ganado al rey del Sol, pero enseguida sus espías les informaron que los *Nefelocentauros*, que no estuvieron con Faetón en la primera batalla, se acercaban a la ciudad.

Al aproximarse a ellos vieron su formidable apariencia, una mitad era un caballo alado y la otra mitad era humana, la parte de la cintura hacia arriba era tan grande como el Coloso de Rodas¹⁷ y el caballo del tamaño de un buque. El número de estos seres eran realmente inmenso y estaban comandados por el Sagitario del Zodiaco.

Por estas razones los *Nefelocentauros* ganaron la guerra a los habitantes de la Luna y Luciano y dos de sus amigos fueron capturados y llevados el mismo día al palacio del Sol.

Los conquistadores decidieron no sitiar la ciudad de la Luna y resolvieron construir una pared entre ella y el Sol. Así, sus rayos no brillarían en ella; la muralla era doble y estaba hecha de nubes gruesas, de tal forma que la Luna estaría siempre eclipsada, en oscuridad perpetua.

Probablemente, al observar la Luna desde la Tierra, Luciano se preguntó: ¿qué pasaría si la Luna estuviera eclipsada total y perpetuamente por la Tierra? ¿estaría bajo una oscuridad perpetua? Esto, sin embargo, no tendría sentido dado que si quedara completamente oscura no poseería los atributos que le conferimos a la Luna.

16 Hijo de Zeus y de Europa, murió durante la guerra de Troya en manos de Patroclo (*Iliada*, XVI, 459).

17 Para cuando Luciano escribe este relato el coloso de Rodas ya no existía, habiendo sido destruido por un terremoto en el 236 a..C.

Endimión quedó muy afligido por este decreto, así que le suplicó a Faetón que no pusiera la muralla y a cambio de ello él le ayudaría en todo y jamás se rebelaría en su contra. Aunque al principio el rey del Sol estaba dispuesto a llevar a cabo su decreto, finalmente aceptó un trato, bajo ciertas condiciones, con los habitantes de la Luna:

Nunca entrarían en guerra con los *Heliotas*, pero si éstos eran invadidos ellos los ayudarían. El monarca de los Selenitas pagaría un tributo al rey de los *Heliotas* de diez mil ánforas de rocío, y para garantizar el pago entre ambos enviarían una colonia a las estrellas de la mañana. El trato fue inscrito en una columna de ámbar, en medio del aire y en la frontera entre ambos reinos.

La paz entre los dos soberanos no se hizo esperar e inmediatamente derrumbaron la muralla dejando en libertad a Luciano y a sus dos amigos, los cuales regresaron enseguida a la Luna. Fueron recibidos por sus demás compañeros y por el propio Endimión con gran alegría.

Una vez que la ciudad estuvo en paz trataron de convencerlos de permanecer ahí, o de ir a la nueva colonia, pero no lo lograron. Luciano y los demás suplicaron al rey que los regresara al Océano y fueron festejados durante siete días como agradecimiento y para despedirlos de su país.

Como un último intento de convencerlos de que se quedaran en la Luna, Endimión ofreció darle a Luciano en matrimonio a su propio hijo, dado que en la Luna no había mujeres. Esto no debe sorprender, pues no hace sino adaptar a su relato lo que Alcínoo le ofrece a Ulises en la *Odisea* (VII, 313). Para un griego o romano esto no le parecía tan descabellado pues, según las viejas historias, antes de los tiempos de Pandora no había féminas sobre la faz de la Tierra.

Luciano estaba maravillado por todas las cosas nuevas y extraordinarias que encontró en la Luna y, al llegar al barco, entusiasmado les platicó a sus compañeros la aventura que habían vivido, él y los dos amigos con quienes había explorado la isla iluminada. Su relato dejó sorprendidos a todos con cada detalle y, sobre todo, con su descripción de las rarezas que encontró en la Luna.

Narradas a la manera de Herodoto, describió las costumbres de los egipcios y de otros pueblos. En esto también seguía posiblemente a Antonio Diógenes, en su narración acerca de la Luna. Todas estas descripciones prefiguran el repertorio de la literatura utópica y, más adelante, lo que sería la “ciencia-ficción”.

Luciano también informa a sus compañeros que los selenitas no nacen de mujeres, dado que los matrimonios se realizan entre varones. Hasta los 28 años uno de los individuos actúa como esposa y después de ello intercambian papeles. Aquí cabría preguntar qué significado tiene esto, dado que eventualmente los dos miembros de una pareja “actuarían” como varones. Esto se aclara cuando más adelante señala que quien queda embarazado no lo hace en la zona que corresponde al vientre sino en las pantorrillas, lo cual podría dar una pista de por qué a los griegos en ocasiones se les llamaba “vientres de la pierna” (gastroknemías). Esto posiblemente también explica lo que Luciano menciona en su *Diálogo con los Dioses*, a saber, que Dionisio nace del muslo de Zeus.

Una vez que ocurre la concepción, la pantorrilla comienza a engordar, y al alcanzar el plazo temporal requerido la abren de un tajo y extraen al producto, el cual nace sin vida. Inspirándose tal vez en Anaxímenes, para quien la vida es un hálito o una especie de aire que penetra en el cuerpo, los fetos son colocados de cara al viento y cobran vida. Como se puede apreciar, Luciano pasa de una extravagancia a otra.

Y Luciano prosigue: cuando un hombre crece y se hace viejo no muere, sino que se disuelve en humo y se convierte en aire. Todos comen la misma comida que consistía en ranas asadas, las cuales volaban por el aire por encima de fogatas cuyo fuego hacía que exhalaran su esencia, la cual después era aspirada por los selenitas. En cuanto a bebidas lo que tomaban era aire exprimido en una copa, lo que producía un tipo de rocío. Y como sólo se alimentaban de humo y de rocío es evidente que no defecaban ni producirían orines, tal y como sí es el caso de los humanos. En efecto, según Luciano, ni siquiera poseían un agujero detrás y lo que los jovencitos ofrecían para el trato sexual era el hueco que existía sobre su rodilla, por encima de las pantorrillas, que eran las que engordaban, según se dijo previamente.

Aquel que era calvo era considerado una belleza entre ellos. Sus pies no tenían uñas y solo un gran dedo. En lugar de mucosidades lo que producían era una miel muy picante, y cuando realizaban ejercicio sus cuerpos sudaban leche, que mezclada con miel producía un excelente queso. Sus vinos estaban hechos de agua producida por sus vidas. Usaban sus estómagos, los cuales abrían como un morral, colocando en ellos lo que deseaban. No tenían riñones o intestinos, solamente un peludo y caliente interior al cual los niños recién nacidos subían si tenían frío. Las vestimentas de los ricos estaban hechas de un vidrio muy suave y las de los pobres eran de cobre tejido. Pero lo que más le impresionó a Luciano fueron sus ojos, porque se los quitaban y ponían cuando querían, y si los perdían podían pedir prestados ojos a otras personas, lo cual era algo muy usual. Obviamente, los ricos tenían varios ojos de repuesto. Los oídos estaban hechos de hojas de plátano.¹⁸

Todo lo visto por Luciano era la fantasía más pura que jamás se podía uno imaginar, pero cuando parecía que todo estaba visto encontró algo extraordinario en el palacio del rey: un espejo enorme que estaba colocado en un pozo no muy profundo donde cualquiera que se introdujera en él podía escuchar todo lo que se decía en la Tierra, y si se miraba el espejo, se veían todas las ciudades y naciones del mundo, tan planas como si se estuviera cerca de ellas.

Al darse cuenta que los tripulantes de su barco no le creían lo que les platicó, invitó cordialmente a aquel que pensara que lo dicho por él era una mentira, ha descender del buque y llegar hasta la ciudad de la Luna, para así poder comprobar que todo lo dicho era verdad. Llegado a este punto nos damos cuenta que lo que hace Luciano es contradecir lo que había afirmado al inicio de su relato, a saber, que todo lo que esta por decir son exageraciones y mentiras. Esto remite a la paradoja cretence ya clásica, que duda que todos los cretenses son mentirosos. Luciano no toca un tema sin hacer alguna mofa respecto de él.

18 Esta relación de cómo estaba integrado su cuerpo y la forma coherente como esta constitución respondía a las características globales de su existencia recuerda a la descripción que hace Platón en el *Timeo* sobre cómo se conforma el cuerpo humano y en la que cada característica mencionada responde a una función que resultaba importante para la existencia del ser humano. Ver Conford [1935] (1997), y su traducción comentada del *Timeo*, en especial de 67a hasta 81e, secciones en las que revisa y comenta al construcción platónica de los órganos interiores del cuerpo humano.

En particular muestra cierta hostilidad contra los filósofos, en especial contra los pitagóricos y los seguidores de Platón por su pedantería y su falta de honestidad, enmarcada por una declaración de una vida y un paso por ella pleno de virtudes.¹⁹

De inicio y para burlarse de quienes presumían haber encontrado seres y objetos maravillosos en sus viajes, Luciano declara que todo lo que narró es producto de su fantasía y ajeno a la verdad.

Antes de regresar de su viaje invitaron al monarca y a sus amigos al buque. Ahí, Endimión le regaló a Luciano dos túnicas de vidrio, dos de cobre y una malla de armadura fabricada con lupinas, y envió mil *Hippogypois* para escoltarlos, pues navegarían por varios lugares antes de regresar al Océano.

La otra ciudad que visitaron fue la nueva colonia del Lucero de la Mañana, que era una región verde, fértil y con agua a plenitud. Como poseía de todo en abundancia cualquier hombre sería feliz viviendo ahí.

Toda la noche y el siguiente día continuaron su curso hacia abajo, pero descubrieron otra ciudad que estaba entre las Pléyades y las Hyades, que se encontraba abajo del Zodiaco. Aterrizaron, y al observar el lugar, se dieron cuenta de que no había hombres y que el país estaba habitado por lámparas muy brillantes. En este sitio permanecieron una noche, y al día siguiente continuaron navegando muy cerca de las nubes donde vieron y admiraron la ciudad de *Nephele-Coccygia*, pero como el viento era muy fuerte les fue imposible aterrizar exitosamente. Después de navegar por tres días vieron el Océano muy tranquilo y al cuarto día, alrededor del mediodía, el viento descendente los depositó suavemente sobre el mar. Esto provocó una enorme alegría entre ellos y se acomodaron para descansar en la tranquilidad del mar sin imaginarse que una nueva aventura los esperaba.

Es importante mencionar que Luciano de Samosata estaba describiendo cómo podría ser el Universo sin que en realidad tuviera los conocimientos astronómicos que en su época ya poseían otros. Se elevó a los cielos y el vehículo que lo transportó fue un barco; aterrizó y descendió en el primer cuerpo celeste que con el tiempo sería visitado por el hombre: la Luna. Fabricó una descripción de lo que supuestamente sus ojos vieron al llegar ahí, en particular describe una amplia gama de seres vivos, una tierra cultivada, criaturas de fantasía, estrellas y, más allá del astro, otros planetas y estrellas aunque no los menciona como tales, y hace explícito que desde su isla esférica –la Luna– se podía apreciar nuestro mundo.

Prosiguiendo con el relato de la *Historia Verdadera* tenemos que después de regresar del satélite, de posarse sobre el océano, y de haber descansado dos días en la tranquilidad del mar, al amanecer del tercer día vieron un grupo de ballenas y en especial a una de ellas que destacaba por su inmenso tamaño. Era tan grande que medía quince estadios de longitud, y también grande fue su sorpresa cuando se precipitó hacia ellos con su boca totalmente abierta, tragándose el buque con todos los tripulantes.

Luciano y sus compañeros estaban muy asustados porque pensaron que el enorme animal los masticaría, pero no sucedió así. Al ser engullido, el navío se deslizó al interior del mamífero. En el interior de la ballena todo estaba oscuro, pero para su buena suerte el

19 Erasmo, *Opera Omnia*, Vol. I, no 1, p. 471.

enorme pez abrió un poco la boca y el interior se iluminó permitiéndoles ver que había huesos de toda clase de peces y hombres, además de tierra y de montañas que se formaron por el lodo que se había tragado con anterioridad. Había también bosques, hierba, vegetación, gaviotas y águilas pescadoras que hacían sus nidos en los árboles.

Al darse cuenta el capitán y sus marineros que habían llegado a una región demasiado extraña, lloraron inconsolablemente hasta que Luciano los animó para que no se dejaran vencer, invitándolos a reparar el buque. Después de esto se sentaron a comer y pensaron cómo podrían salir del interior de la ballena.

La cantidad de situaciones absurdas que introduce Luciano continúan acumulándose y, haciendo caso omiso de toda lógica, añade que al día siguiente el capitán y siete de sus compañeros se internaron en el bosque para averiguar qué había más allá, descubriendo con agrado la presencia de un anciano y de un niño que estaban cultivando un pedazo de tierra. Al verlos el anciano se asustó porque pensaba que eran demonios que venían del mar.... y el relato de Luciano prosigue, ofreciendo más aventuras plenas de fantasía, pero que ya se alejan de lo relacionado con el viaje a la Luna y se limita a lugares que encuentra en la tierra, habitados por seres fabulosos, de costumbres extrañas y viviendo en medios exóticos.

Es evidente para el lector que la obra de Luciano de Samosata es literatura de fantasía, como él mismo lo aclaró desde el inicio “nada es cierto, todo es mentira”. Pero en esta historia imaginada hay conceptos que es importante enfatizar:

1. La idea de la llegada del hombre a la Luna.
2. La existencia probable de vida en otros planetas.
3. La colonización del ser humano de otros mundos.
4. La inteligencia y capacidad del individuo que sugiere la posibilidad de ascender a los cielos.

Este literato no sabía si en realidad el hombre viajaría más allá de nuestra atmósfera, pero lo cierto es que en el siglo XX se cumplió el sueño de viajar a la Luna.

Posiblemente Luciano de Samosata consideraba que como seres pensantes, somos superiores a otras criaturas que quizá podrían existir en el espacio, así que tal vez daba por sentado que el hombre dominaría todo lo que lo rodeaba en el planeta y en el Cosmos; lo que hasta la fecha aún no ocurre.

Este escritor no fue el único que escribió literatura de fantasía, inventando personajes muy peculiares que vivían y habitaban en la Luna y en otras partes del espacio, también Plutarco, Johannes Kepler y Cyrano de Bergerac en sus obras crearon protagonistas extraordinarios.

Con una gama semejante de narraciones donde la fantasía rebasa a la realidad tenemos a otro escritor, Cyrano de Bergerac, con su historia *Viaje a la Luna*. No es un relato a la manera de una novela, sino más bien un ensayo cómico-fantástico donde el autor, influido por las ideas racionalistas de su tiempo, repasa diversos aspectos de la condición humana, desde los más trascendentales como la existencia de Dios, la creación del mundo o la

inmortalidad del alma, hasta otros que descubren los prejuicios e incongruencias de nuestras costumbres. Pero antes de llegar a este relato abordaré otro, el más logrado hasta los inicios del siglo XVII en cuanto a la mezcla de fantasía y supuestos científicos de la época. En este próximo capítulo y en el siguiente, que cierra esta tesis, vuelven a aparecer otras civilizaciones y otras condiciones de vida, acordes con la situación física que los autores suponen las determinan.

Capítulo 2

2.1 *El Sueño*, de Johannes Kepler (1571- 1630)

Pocas veces en la historia puede determinarse con exactitud el momento del nacimiento de una área específica del conocimiento o de una tradición o estilo de vida. Por ello resulta interesante que para muchos la ciencia ficción nació el día en que se publicó el “*Somnium*”, escrito por Johannes Kepler, inmerso en la turbulencia de la Guerra de los 30 años. Publicado póstumamente, en 1634, y a diferencia de los libros de aventuras anteriores, es el primer libro donde se busca una forma de realizar un viaje a la Luna basándose en cierta medida en los conocimientos científicos de su época.

A continuación mencionaré algunos datos del nacimiento de Kepler y de su entorno familiar.

La descendencia de los Kepler, que provenía de Nuremberg, se había establecido en Weil der Stadt, ciudad de la que su abuelo era alcalde cuando nació Johannes Kepler. Era una pequeña ciudad libre en Alemania, bajo la influencia del ducado de Wurtemberg. La paz religiosa de Augsburgo de 1555 había propiciado, sobre todo en estos burgos independientes, un más que aceptable nivel de tolerancia religiosa. En Weil der Stadt, aunque la mayoría de la población era católica y los luteranos no disponían ni de iglesia ni de predicador, el alcalde –el abuelo de Kepler–, era uno de los líderes del credo reformista. Por otra parte, no existe información de si el niño Johannes fue bautizado por uno u otro rito.

Kepler escribió su propia biografía-astrológica y la de su familia cuando tenía 26 años y era profesor en Graz. Es un documento difícilmente clasificable, por la crudeza y hasta la falta de consideración con la que describe a sus allegados. Su abuelo era –nos dice– de temperamento alterable y obstinado, con el rostro enrojecido y barbas; tenía la costumbre de pasearse con atavíos militares, lo que le proporcionaba un aspecto falsamente respetable. Su abuela, aunque inteligente, era engañosa con la mirada, llena de odio y una entrometida de primera.¹

A su madre la describe como pequeña y delgada, habladora y de mal temperamento, siempre malhumorada e incapaz de sobreponerse a la inhumanidad de su marido. A su padre lo califica de la siguiente manera: tenía inclinaciones criminales, pendenciero, destinado a tener un matrimonio lleno de desavenencias y, desde luego, con un mal final fácilmente predecible.

Kepler pasó sus primeros años viviendo con todos sus familiares, y aunque su entorno familiar era bastante difícil esto no lo llevó a deslindarse de sus parientes. De hecho, Kepler se mantuvo a lo largo de su vida unido a su familia: les visitaba, les pedía consejo y, llegado el momento, emplearía mucho tiempo y energía en defender a su anciana madre en un proceso de brujería al que fue sometida durante años.

Johannes Kepler, según sus propias palabras, fue concebido a las 4:37 horas del 16 de

¹ García Hourcade (2000) *La Rebelión de los Astrónomos*, p. 130.

mayo de 1571, es decir, la noche de bodas de sus padres, y nació, tras 224 días y 10 horas de gestación, el 27 de Diciembre a las 14:30 horas. Fue sietemesino y, se dice, a la usanza de la época, que esto provocó que fuera un niño débil.

En 1574 su padre abandonó el hogar familiar, alistándose como mercenario con las tropas que luchaban contra la rebelión de los Países Bajos, bajo el mando del duque de Alba.

La madre de Kepler no soportó la ausencia de su esposo y se fue a Holanda para buscarlo, y de hecho abandonando a su hijo Johannes, de menos de 4 años de edad, con sus abuelos, quienes no lo cuidaron bien. Enfermó de viruela y aunque la superó, ésta le provocó una miopía muy severa y visión doble en uno de sus ojos. Ésta es una ironía para quien habría de transformar las leyes de los cielos y llegar a ser tenido como el arquitecto del universo o el astrónomo más importante, después de Copérnico, de la revolución científica de los siglos XVI y XVII.

2.1.1 Bosquejo biográfico que conduce al *Somnium* –«El Sueño»- de Johannes Kepler

Johannes Kepler, de nacionalidad alemana,² estudió Ciencias Matemáticas y Astronómicas en la Universidad de Tubinga. Después de haber escrito un libro que le trajo cierta fama entre los astrónomos contemporáneos, a saber, el *Mysterium Cosmographicum* (1596). Años más tarde publicó otro en el que sacó a la óptica del estancamiento en el que había caído, pues todavía en su época el texto más utilizado en esta materia era la *Perspectiva Communis* de John Pecham. Una idea de la permanencia de esta obra como libro de texto sobre temas ópticos nos la ofrece la fecha probable en que fue escrito, que corresponde al periodo final del siglo XIII. Lo único importante ocurrido desde entonces –en el campo de la óptica– y hasta Kepler, fue la reedición en un mismo texto del *Opticae Thesaurus* de Alhazen y del *Vitellonis opticae libri decem*, de Witello, obras que fueron publicadas por Federico Risnero en 1572. Volviendo a Kepler, él también escribió, entre varias más, dos notables obras astronómicas: la *Astronomía Nova* (1609) y el *Harmonice Mundi* (1619). Como muestra del reconocimiento a su sapiencia, a partir de 1601 y supliendo a Tycho Brahe, ocupó el cargo de Matemático Imperial del Sacro Imperio, por entonces bajo la conducción de Rodolfo II.

En el año de 1609 volvió a la cabeza de Kepler el tema de la posibilidad de viajar de la Tierra a otros planetas, obviamente como mera especulación intelectual.³ Sin embargo esta idea no solo pretendía explorar las posibilidades que la razón podía justificar, sino que además pretendía poner en los ojos de sus lectores los movimientos de los cuerpos celestes tal y como se les vería desde otros planetas, en particular la Luna.

En ese mismo 1609 Kepler publicó en Praga otra de las que serían sus obras más impactantes relacionadas con las órbitas de los planetas: la *Astronomia Nova*. En esa época

² Nacido en Weil der Stadt, Alemania, el 27 de diciembre de 1571.

³ Era la época de los grandes viajes y descubrimientos. América, aunque ya descubierta, aún era un tanto cuanto desconocida y dejaba abierto a la imaginación todo tipo de aventuras y seres fantásticos que la habitaran. La costa este de lo que sería Estados Unidos apenas estaba recibiendo a los primeros peregrinos, Jenkinson acababa de regresar de Samarkanda, contando historias tan fantásticas como podría ser la de Kepler y el viaje a la Luna, los jesuitas habían llegado a Japón y al sureste Asiático.

la iglesia sostenía oficialmente, todavía fiel a su alianza con la filosofía natural aristotélica, que el Sol giraba alrededor de la Tierra, y sólo unos cuantos pensaban que la Tierra giraba sobre su propio eje, siguiendo su trayectoria en una órbita circular alrededor del Sol. Este modelo había sido presentado de manera por demás elegante por Nicolás Copérnico, primero en su *Commentariolus* (1515- 1535?) y finalmente en su *De Revolutionibus Orbium Coelestis* (1543). Poco antes de la aparición de este último su discípulo Rheticus publicó una especie de resumen, la *Narratio Prima* (1540), en la que presentaba de manera sistemática, pero resumida, las principales ideas de Copérnico acerca de la reformulación de un modelo planetario.

Sin embargo, y a pesar de la difusión del modelo copernicano entre la grey astronómica, sobretudo la inmediata en términos geográficos –Wittenberg, Salzburgo, Praga, Cracovia, etc.–, quienes lo usaban lo hacían más por la facilidad de llevar a cabo los cálculos bajo este modelo- Pero una vez encontrados los valores de los parámetros celestes éstos eran inmediatamente “traducidos” al modelo geocéntrico. Gracias a este subterfugio la obra de Copérnico fue ampliamente conocida. Sin embargo, durante las primeras décadas después de su aparición pocos creían que el modelo heliocéntrico tuviera visos de corresponder a la realidad. Copérnico y sus allegados más cercanos sí creían que los planteamientos sobre la posición del Sol, la Tierra y los demás planetas eran los que aparecen en el *De Revolutionibus*, como se puede deducir de los reclamos y aclaraciones que surgieron casi tan pronto como se distribuyeron los primeros ejemplares de esta obra, principalmente surgidos de las plumas de Giese y de Rheticus, quienes hicieron que Osiander aclarara que él era el verdadero autor del Prefacio al *De Revolutionibus* y en el que se mencionaba que el modelo ahí presentado era únicamente un esquema matemático para realizar cálculos y no tenía correspondencia alguna con la realidad. Faltaba aún mucho trabajo para que el modelo copernicano fuera aceptado como un modelo realista, y para ello la contribución de Kepler fue muy importante. Por principio de cuentas fue él quien hizo público que Osiander era el verdadero autor del Prefacio al que se ha hecho mención en este párrafo.⁴

Osiander había añadido este Prefacio al libro de Copérnico pensando que haría más fácil su publicación, dado que con dicha aclaración no habría conflictos con los censores, quienes apoyándose en las decisiones del Concilio de Trento (1545-1563), no verían con buenos ojos un libro que contradecía algunos pasajes bíblicos relacionados con el movimiento del Sol y la inmovilidad de la Tierra.

Enfrentando la posible censura tanto de las autoridades luteranas como de las católicas, pero aún así deseando presentar sus argumentos a favor del sistema copernicano, a través de un imaginario viaje a las regiones lunares, Kepler se vio seducido por la posibilidad de usar un subterfugio –lo cual no le metería en problemas teológicos– para expresar sus ideas sobre la estructura del universo.

Elucubrando sobre la base copernicana, pensó que se podría viajar de la Tierra a otros planetas y a lo largo del escrito –el *Somnium*– donde desarrolló esta idea mencionó algunos de los problemas técnicos involucrados en dichos viajes y ofreció posibles soluciones a ellos. En un afán de añadir credibilidad o plausibilidad a su relato –el *Somnium*– pensó tomar en cuenta varias de las circunstancias por las que deberían pasar quienes efectuaran un viaje de esa naturaleza. Esto ciertamente debería incluir qué ocurriría una vez que llegaran a su

⁴ Ver Elena (1985), pp. 127-129.

destino. Por ello redactó un plan para descender en la Luna, el vecino celeste más cercano a la Tierra.

Kepler, como estudiante de astronomía, y gracias a las enseñanzas de su maestro Michael Maestlin de la Universidad de Tubinga, había aprendido a calcular la elevación lunar, hecho que no era tan complicado si uno estuviera ahí, pues el problema ya formaba parte de una leyenda según la cual Tales de Mileto se había dado cuenta de cómo podría utilizar la sombra de un gnomon y la de la pirámide para medir la altura de ésta última.⁵

En 1610 Galileo Galilei envió a Kepler el *Sidereus Nuncius*,⁶ traducido comúnmente como “*El mensajero de las estrellas*,” y en respuesta Kepler le escribe una carta mencionando su proyecto sobre un viaje fantástico a la Luna.

En este libro Galileo⁷ describe sus observaciones de la Luna a través del telescopio,⁸ mismas que le llevaron a concluir que la superficie de la Luna no era perfectamente esférica, tal como lo sostenía la inmensa mayoría de los filósofos naturales, los hombres de la Iglesia y cualquiera que contemplara nuestro satélite. Por el contrario, estaba llena de irregularidades y repleta de huecos y protuberancias, al igual que la superficie de la propia Tierra, y cruzada por todas partes por altas montañas y profundos valles.

Aun siendo el Matemático Imperial, al principio Kepler no tenía un telescopio para corroborar lo que Galileo decía en su manuscrito y con ello poder discutir sus ideas. Hubo de esperar que el representante del Duque de la Toscana en Praga le entregara el que Galileo le había enviado a él, junto con un ejemplar del *Sidereus Nuncius*, en tanto que representante de Cósimo. De cualquier manera surgió entre ellos un intercambio epistolar⁹ en el que Kepler le recuerda que años atrás Plutarco, el ensayista griego, ya sostenía que en la Luna había montañas.¹⁰ Es entonces cuando el matemático imperial le confía a Galileo su manuscrito sobre “*La Geografía completa de la Luna*,”¹¹ iniciado en 1593.

En esta carta Kepler pregunta: “¿Quién hubiese creído que podía cruzarse más pacífica y seguramente un océano inmenso que la estrecha extensión del Adriático, el mar Báltico o el Canal de la Mancha?”

⁵ Serres (1983), *Hermes*, pp 1-3.

⁶ Galileo, *Sidereus Nuncius* [1610] (1985).

⁷ La invención del telescopio produjo un cierto tipo de acercamiento entre Kepler y Galileo. En esta relación Kepler se esforzaba por establecer lazos de comunicación mientras que Galileo se limitaba a utilizar el apoyo recibido de parte de Kepler a través de sus estudios que apoyaban la tesis galileana, “Marchando cada uno por su propia órbita.” “Prosiguiendo con esta metáfora, la órbita de Kepler recuerda esas parábolas de los cometas, que aparecen desde el infinito y vuelven a él; Galileo es una elipse excéntrica, cerrada sobre sí misma.” Koestler (1986). *Los Sonámbulos II*, p. 288.

⁸ “El telescopio no lo inventó Galileo. En septiembre de 1608, en la feria anual de Francfort, alguien puso a la venta un telescopio que poseía una lente convexa y otra cóncava y aumentaba siete veces la imagen. El 2 de octubre de 1608, el fabricante de lentes Johann Lippershey, de Middleburgo, solicitó al gobierno de Holanda una licencia por treinta años para manufacturar telescopios con lentes simples y dobles. Galileo afirmó en su *Sidereus Nuncius* que había leído informes del invento holandés, y que éstos le habían animado a construir un instrumento basado en el mismo principio, cosa que consiguió tras un profundo estudio de la teoría de la refracción.” *Ibid.*, p. 288.

⁹ Es sorprendente la cantidad de cartas que han sobrevivido a todos estos siglos. Caspar (1985) recopiló durante su vida no menos de 6 volúmenes con la correspondencia de Kepler.

¹⁰ En la edición original del *Somnium*, Kepler se incluyó una traducción de la obra de Plutarco, y añadió algunas interpolaciones al mutilado manuscrito, las cuales suponía estarían de acuerdo con las ideas de Plutarco.

¹¹ *Opera omnia*, vol. II, pp. 297-298.

“Cristóbal Colón, poco más de un siglo antes, había demostrado que el Atlántico podía atravesarse con seguridad”

Más adelante, en su carta, Kepler hizo la siguiente invitación:

“Provéanse navío o velas adaptadas a las brisas celestiales y habrá quienes no teman siquiera ese vacío [del espacio interplanetario]....Así que para aquellos que no tardarán en intentar ese viaje establezcamos la astronomía: de Júpiter, tú, Galileo, yo la de la Luna.”¹²

Habían de pasar casi 347 años para que el hombre iniciara en los hechos la era espacial. Así, el 4 de Octubre de 1957, se dio el primer paso que permitiría realizar el sueño de alcanzar la Luna.

El cómo se logró llegar a la Luna es una historia llena de esperanzas, ilusiones, anhelos poéticos y, por supuesto, de “Sueños,” finalmente culminada gracias a la intervención de varias disciplinas: matemáticas, física, química y lo relacionado con los avances tecnológicos, Ver Apéndice A.

2.1.1a Kepler y el sistema copernicano

El Matemático Imperial había estudiado para ser clérigo luterano, pero esta carrera nunca la terminó pues la abandonó para ocupar un puesto como profesor de Matemáticas en Graz. Previamente, y como parte de los trabajos que en su calidad de estudiante debía desarrollar, Kepler escribió en 1593 una disertación acerca de la Luna en la que sostenía que la Tierra tenía dos movimientos, uno sobre su propio eje y otro alrededor del Sol.

Ocurrió que su compañero Christoph Besold, estudiante de derecho, debía presentar un trabajo en el que sostuviera una tesis, misma que debía defender en un debate público convocado por la Universidad. Lo que Besold hizo fue tomar el trabajo de Kepler sobre el viaje a la Luna y adecuarlo a los requerimientos de la Universidad. Al presentar su manuscrito para su aprobación ante las autoridades luteranas de Tubinga, éstas prohibieron el debate; únicamente el profesor de Astronomía, Michael Maestlin, apoyaba el modelo de Nicolás Copérnico que, como ya se mencionó, contravenía la idea de que el Sol giraba alrededor de la Tierra. Con ello Copérnico rompía con una tradición aceptada mayoritariamente desde hacía casi 2000 años.

La presentación del trabajo fue prohibida porque los luteranos afirmaban que Nicolás Copérnico se equivocaba al afirmar que la Tierra se movía, pues si así fuera, ¿por qué la gente que habitaba la Tierra no lo sentía? Por su parte, Kepler argumentaba que Copérnico podría tener la razón, pues si miramos hacia los cielos podemos contemplar la Luna y sus movimientos periódicos, y estos movimientos nos parecen reales porque como tales se presentan ante nuestro sentido visual. Y siendo así ¿qué sentiría y vería alguien parado sobre la Luna? ¿no vería también a la Tierra desplazarse alrededor de ella, con lo cual estaría seguro de la inmovilidad lunar y de que es la órbita terrestre la que provoca las percepciones visuales que justifican la creencia en su movimiento? Aunque Vitus Muller¹³ no

¹² Kepler (2005), *Somnium*, pp. 14-15.

¹³ Vitus Muller fue profesor de Filosofía de la Universidad de Tubinga.

tenía respuesta a estas preguntas, él y sus compañeros luteranos eran firmes creyentes de la ortodoxia ptolemaica y se mantuvieron firmes en impedir que el debate se llevara a cabo.¹⁴

Debido a la intransigencia, o firmeza, según algunos, de parte de algunos luteranos y del mismo Martín Lutero, sucedió que Kepler fue más cauteloso en todo lo que descubrió, dado que había que ser especialmente cuidadoso en lo que afirmaba, ya que ciertamente la intelectualidad católica no aceptaba el copernicanismo tal cual, y los luteranos estaban decididos a tampoco hacerlo, pues mientras Joachim Rethicus y Andreas Osiander (autor del famoso prefacio al *De Revolutionibus de Copérnico*) apoyaban y difundían el modelo copernicano, aun bajo su faceta de simple instrumento matemático. El mismo Lutero y su “asesor” en asuntos de filosofía natural, el célebre Philip Melanchton, rechazaban la hipótesis copernicana al interpretar literalmente los pasajes bíblicos acerca del Sol. No obstante esta confrontación, Melanchton y Kepler compartían puntos de vista muy similares respecto de la astrología.¹⁵

Uno de los libros censurados por los luteranos fue el *Misterio Cosmográfico*. En esta obra Kepler afirmaba que la Tierra y la Luna estaban hechas de una sustancia similar y que posiblemente existía una atracción entre ambas, dado que para fines de la Edad Media era común pensar que los diferentes elementos que componen a los objetos terrestres tienden a agruparse según su identidad.¹⁶

Kepler también había insinuado la existencia de una atracción entre ambas: “La Luna sigue, o mejor dicho, es arrastrada, donde quiera y como quiera que vaya la Tierra...”¹⁷ y “había tratado de documentar la teoría copernicana estableciendo una relación fija entre la distancia de un planeta al sol y el tiempo que ese planeta tardaba en completar una revolución en torno del Sol.”¹⁸ La idea que tuvo para demostrarlo se sustentaba en que, según Kepler, el Universo estaba construido tomando como base arquitectónica a ciertas figuras geométricas básicas: triángulo, cuadrado, pentágono, etc. Esta hipótesis resultó falsa, pero fue un paso en el camino que lo condujo finalmente a sus famosas leyes.

2.1.1b Leyes de Kepler

1. Ley de las órbitas: cada planeta se mueve en una órbita elíptica, con el Sol ocupando uno de sus focos.
2. Ley de las áreas: el radio vector que une al Sol con cualquier planeta describe áreas iguales en tiempos iguales.
3. Ley de los períodos: para cualquiera de los planetas [del sistema solar], los

¹⁴ Connor (2004) pp. 67-68

¹⁵ Connor (2004) pp. 42-43

¹⁶ Keele (1983), *Leonardo*, pp

¹⁷ Alguna vez Newton dijo: “Estoy parado sobre los hombros de gigantes.” Uno de los gigantes era Kepler, que sugirió ideas tan revolucionarias como la atracción entre los cuerpos, una idea que con el tiempo, y varios científicos de por medio, llevó a la Teoría de la Gravitación Universal, una de las leyes fundamentales de Newton. Koestler (1986).

¹⁸ Kepler, op. cit., p.18.

cuadrados de los períodos son proporcionales a los cubos de los semiejes mayores de sus órbitas.

Las dos primeras leyes aparecieron en la *Astronomía Nova* (1609) y la última en el *Harmonice Mundi* (1619).

Estos libros fueron el resultado de un trabajo titánico elaborado a partir de la información que tanto Tycho Brahe como él habían recolectado, y que incluía tanto datos sobre las posiciones planetarias como ideas de conocidos y no tan conocidos astrónomos. Para alcanzar resultados tan notables, pues constituyen las primeras leyes naturales descubiertas o establecidas en muchos siglos, Kepler debió dar muestras de una inusitada originalidad y honestidad intelectual. Tan grande era su compromiso con lo que consideraba la verdad, que esto le llevó a sostener el copernicanismo en una época en la que esta hipótesis no era tan popular, y quienes la utilizaban lo hacían justificándolo con la supuesta ventaja que le daba el ser matemáticamente más sencillo realizar cálculos matemáticos sobre la base de dicha hipótesis. Sin embargo, Kepler y su maestro Maestlin la preferían por su contenido de carácter físico. Ya desde 1590 Kepler se declaraba copernicano, como se puede atestiguar en el prefacio al *Mysterium cosmographicum* (1596):

“.....Hace 6 años, cuando estudiaba bajo la guía del distinguido maestro Michael Maestlin (1550 -1631), en Tubinga, me sentía perturbado por las dificultades que surgían de las corrupciones usuales acerca del Universo, y me sentí tan encantado con el libro de Copérnico, que tanto era mencionado por Maestlin en sus clases,....que hasta llegaría a escribir una *disputatio*¹⁹ acerca del primer movimiento,²⁰ argumentando que era provocado por la revolución de la Tierra. Había llegado al punto de adjudicar a la Tierra el movimiento del Sol, pero mientras Copérnico lo hizo a través de argumentos matemáticos, los míos eran físicos o, si lo prefieren, metafísicos.”²¹

Al referirse Kepler a argumentos físicos tenía en mente aquellos propios de la filosofía natural, pero al mencionar que algunos lo llamarían metafísicos se daba cuenta que así lo calificarían quienes leyeran su justificación de que el Sol era el astro que ocupaba el centro del Universo, y que de hecho seguía pautas similares a las que utilizaba Copérnico al principio del Libro I de su *De Revolutionibus*.²²

“En primer lugar, ni siquiera un hombre ciego negaría que de todos los cuerpos el más excelso es el Sol, cuya esencia no es otra que la luz más pura, que ninguna estrella es más grande [que él], que es el único, el que produce los efectos, el que preserva y el más cálido de todos; la fuente de luz, fuente de donde brota calor abundante; el más bello, claro y puro para la vista; el origen de la visión, el que expresa todos los colores, y por sí mismo carente

¹⁹ La *disputatio* era un debate en el que un estudiante o profesor sostenía una tesis frente a un público que le discutía las debilidades de su propuesta. El texto al que se refiere Kepler fue escrito en 1593.

²⁰ El “primer movimiento” de la Tierra era el de rotación sobre su propio eje y que daba lugar al ciclo diario del día y de la noche.

²¹ Prefacio al *Misterio Cosmográfico o El Secreto del universo* pp. 65-66.

²² “En reposo, en el centro de todo, está el Sol. Pues en este muy hermoso templo, ¿quién colocaría en otra o mejor posición que ésta desde donde puede iluminar la totalidad al mismo tiempo? Y es que el Sol, no con falta de propiedad es llamado por algunos la linterna del Universo, su mente por otros, y su gobernante por otros... Así, al igual que si estuviera sentado en un trono real, el Sol rige sobre la familia de los planetas que giran en torno de él...” Copérnico, *De Revolutionibus* [1543], *On the Revolutions* (1992), pp. 22-23.

de calor; llamado el rey de los planetas en lo que se refiere al movimiento, el corazón del mundo por su fortaleza, y el ojo con respecto a la belleza,..., y al que todos concebimos como el mejor y más grande Dios, si se diera el gozo de habitar un sitio corpóreo y pudiera ser mantenido en un sitio, lo haría cerca de los benditos ángeles.... y así como los alemanes eligen como emperador a quien es el más poderoso en todo el imperio, quién dudaría que [quienes] se mueven en los cielos votarían por quien ya de hecho gobierna todos los movimientos y alteraciones a través del beneficio de la luz, de la cual es el único dueño.”

Estos argumentos ciertamente rebasaban lo que se consideraba propio de la física o filosofía natural, pero si esto era aceptable también lo sería una justificación que uniera a la geometría –y su prestigio como portadora de verdades incuestionables– con criterios de orden estético, dado que estos últimos eran en cierto modo aceptados como guías que adoptaba la naturaleza para construirse a sí misma. Y qué mejor, como se vio en la cita de Kepler, que hacer a la luz partícipe de este tipo de justificaciones gracias a sus connotaciones metafísicas y religiosas. ¿No se había gestado durante los siglos XII y XIII una metafísica de la luz que hallaba su expresión más visible en el diseño y ornamentación de las catedrales góticas?²³ Y en el terreno más filosófico, ¿no se había expresado Roberto Grosseteste (1168-1253), obispo de Lincoln y uno de los más destacados filósofos naturales del periodo medieval, en el sentido de que la luz era la primera forma corpórea de la creación? Es decir, la luz se situaba como la intermediaria entre la materia y la forma, ostentando propiedades de ambas y constituyendo el puente entre las formas platónicas y la sustancia material que era el objeto de estudio de la física aristotélica.²⁴

Si reformulamos la cuestión de la construcción del mundo, llama la atención el papel que jugó la simetría, entendida como un orden –y de ahí la noción de los “órdenes” de arquitectura que se referían a las proporciones y formas básicas que adoptaban las columnas y los cuerpos o edificios a los que sostenían–, y a la cual se refiere Vitruvio en su tratado de arquitectura.²⁵ Según Vitruvio “la simetría nace de la proporción, que en griego se llama Analogía. La proporción es la conmensuración de las partes y miembros de un edificio con todo el edificio mismo, de la cual procede la razón de simetría y proporción, cómo lo es un cuerpo humano bien formado.” Así, la proporción es la que modula y conmensura los miembros del edificio, mientras que la simetría es el efecto y resultado de tal conmensura.²⁶

Y dado que era absolutamente necesario que el Creador perfectísimo realizara las más bella obra, pues ni ahora ni nunca se puede evitar que el mejor de los seres produjera la más bella de las obras.²⁷ El Creador Óptimo Máximo, “al crear este mundo móvil, y en la disposición de los cielos, se atuvo a los cinco cuerpos regulares, que han sido tan famosos desde los días de Pitágoras y Platón,”²⁸ y lo hizo ajustando el número de planetas, la proporción entre sus distancias al Sol, y la razón entre sus movimientos.

Pero antes de llegar a esto, es decir, a pensar en figuras tridimensionales, empezó

²³ Martínez, Rafael (1997), “Cánones del gótico”, pp. 11-12

²⁴ Grosseteste, Robert. “On light”. En *Readings of Medieval Philosophy*. Editado por A.B. Schoedinger. Oxford: Oxford University Press, 1996, pp 763-77. Ver también Martínez y Ruiz (1992), pp. 54-55.

²⁵ Escrito por Marco Vitruvio - o Vitrubio- Polión., *Los Diez Libros de Arquitectura* es el libro más antiguo de esta disciplina que ha llegado hasta nuestros días. Vitruvio acompañó a Julio César y fue protegido de Octavio y de César Augusto, a quien dedicó este libro.

²⁶ Vitruvio. *Los Diez Tratados de.....*p. 58.

²⁷ Kepler, *El Secreto del universo*, p. 93.

²⁸ *Ibid.*, p. 65.

abordando “la cuestión numéricamente”, y consideró si el círculo correspondiente a la órbita de un planeta era el doble en diámetro de la órbita de otro, o el triple, pero nada útil surgió de ello, pues nada concordaba con las cifras que aportaban Copérnico o Ptolomeo. El gran salto ocurrió entre el 5 y el 19 de julio de 1595 cuando intentaba mostrar la conjunción de Saturno y Júpiter a lo largo del año. Ocurrían tres, y las marcó sobre el borde de un círculo con lo cual, si se unían los puntos que los denotaban, se formaba casi el mismo triángulo como se muestra en la figura de abajo. Con los datos disponibles fue marcando las conjunciones a lo largo de varios años, y lo que surgió fue un patrón muy interesante: como la conjunción no ocurría en las mismas direcciones, sino que año tras año se desplazaban un poco, se fue formando una sucesión de triángulos inscritos ¡que producían una envolvente que era un círculo con el mismo centro que el círculo en el que se marcaban las conjunciones! ¡y el radio de uno era la mitad del radio del otro círculo! Lo sorprendente es que esta proporción a primera vista era igual a la que existía entre las órbitas de Júpiter y de Saturno. Luego ensayó inscribiendo en el siguiente intervalo un cuadrado entre Júpiter y Marte, entre Marte y la Tierra un pentágono, y entre la Tierra y Venus un hexágono. Pero a simple vista entre Júpiter y Marte, el modelo no encajaba, y después de varios intentos de acomodar otras alternativas decidió abandonar la idea, pues no parecía haber modo de llegar hasta el Sol encajando figuras cuyos círculos inscritos correspondieran, en distancias relativas, a las órbita de los planetas.

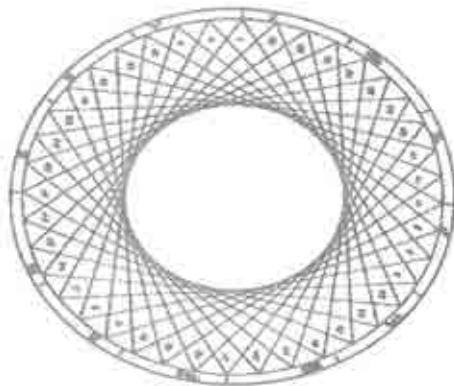


Fig. 2.1 Conjunción de Saturno y Júpiter

Aunque el ejercicio descrito líneas atrás no lo condujo a nada, la idea general le parecía bastante acertada y, eventualmente, discurrió que debía pensar en figuras tridimensionales dado que estaba hablando de materia, la cual había sido creada antes que los cielos, al igual que de la cantidad.²⁹ Y sucedió, como lo expresó literalmente el propio Kepler, que como le sucedería a cualquier persona medianamente ilustrada en cosas geométricas, le vino a la mente utilizar los cinco cuerpos regulares y las proporciones que hay entre las esferas inscritas y circunscrita, según los diversos órdenes que se elijan para acomodarlas. Y se

²⁹ Kepler, [1896]. *El Secreto del universo* p.69.

recordará –dice Kepler– el escolio a la proposición 8 del libro 13 de los *Elementos* de Euclides, donde se demuestra que es imposible que existan o se imaginen más de cinco cuerpos regulares. Y si los planetas se acomodaban en las superficies de las seis esferas que circunscriben y se inscriben, de manera anidada, a los cinco sólidos regulares –también llamados platónicos–, se tendría de paso una respuesta al porqué Dios sólo creó seis planetas y “no veinte o ciento.”³⁰

Y esta sección del primer prefacio al lector la terminó Kepler diciendo:

“La Tierra es el círculo [su órbita] que es medida de todo. Circunscríbele un dodecaedro, el círculo que lo circunscribe corresponde a Marte. Circunscribe a Marte con un tetraedro, el círculo que comprende a éste llevará a Júpiter. Circunscribe a Júpiter con un cubo, el círculo que comprende a éste será el de Saturno. Ahora inscribe en la Tierra un icosaedro, el círculo inscrito en éste será el de Venus. Inscribe en Venus un octaedro, el círculo inscrito en él portará a Mercurio. Ahí tienes la razón del número de los planetas.”³¹

Estas figuras son simétricas, y parecía más que un hecho curioso inherente a la naturaleza del espacio tridimensional que, –como lo señaló Platón en el *Timeo* y luego lo demostró Euclides en los *Elementos*– el número de sólidos regulares estuviera limitado a estas cinco figuras. Cualquiera que sea la forma que se elija para las caras, no puede construirse ningún otro sólido perfectamente simétrico, excepto estos cinco.

Así que tan sólo existían cinco sólidos perfectos ¡y cinco intervalos entre los planetas! Y esto acomodaba perfectamente con las órbitas de todos ellos. Era imposible creer que esto fuera fruto del azar y no de la disposición divina. Este proceso también permitía comprender el porqué de las distancias entre las órbitas, las cuales tenían que hallarse espaciadas de tal modo que los cinco sólidos pudieran encajar exactamente en los intervalos, como un esqueleto o armazón invisible.³² ¡Parecía que el joven Kepler, profesor de la escuela protestante de Gratz, había resuelto el misterio del Universo!

Aunque no sabía *a priori* el orden en que se ordenarían los sólidos perfectos –según lo relata– consiguió su objetivo en el primer intento, colocándolos con tanto acierto que al hacer sus comprobaciones no tuvo que cambiar nada. Según cuenta se pasó días y noches efectuando los cálculos para ver si la proposición que había formulado encajaba con los tamaños relativos a las órbitas copernicanas, descubriendo que todo estaba en su lugar.

Con estas “demostraciones” el matemático Imperial, conocedor y creyente de la astrología, estuvo convencido de que había resuelto el “*Misterio Cósmico*”. Pensó que la conexión entre los sólidos perfectos y la disposición de los planetas sólo permitía una explicación y ésta pasaba por la intervención de la mano de Dios, el Geómetra. Ese Dios cuyo poder creativo se manifestaba en el Universo y Kepler lo reconocía al afirmar que:

³⁰ Koestler Arthur, [1986]. *Los Sonámbulos* (II), p. 189

³¹ *Ibid* p. 70

³² El concepto de Armonía o de Orden estaba firmemente establecido entre los pensadores de principios del Renacimiento y, ciertamente, suponían que el Universo debía de responder a un arreglo supremo. La idea de que había una jerarquía descrita por este orden queda expresada a través de la llamada Gran Cadena del Ser, a la cual lo existente, vivo y no vivo, se sujetaba. El tema es ampliamente desarrollado en el excelente libro de A.O. Lovejoy, *La Gran Cadena del Ser*. [1936].

*“La Geometría existía antes de la Creación. Es coeterna con la mente de Dios... la Geometría ofreció a Dios un modelo para la Creación... la Geometría... es Dios mismo.”*³³

Le parecía asombroso que él, por designio divino, fuera el elegido para realizar ese descubrimiento, pero como dice Séneca, *“no existe un gran talento sin una pizca de locura,”*³⁴ Sin embargo, después de realizar sus cálculos, y a pesar de todos sus esfuerzos, los sólidos y las órbitas planetarias no encajaban bien con el modelo que había presentado. Posiblemente llegó a intuir que lo que necesitaba eran mejores datos de los aportados por las viejas tablas Alfonsinas con las que contaba.

Por ese entonces supo del hombre que había generado las mediciones más exactas de las posiciones planetarias que hasta entonces había sido posible conseguir: el noble danés Tycho Brahe, quien era por ese entonces el matemático de Rodolfo II. Kepler entró en contacto con Brahe y eventualmente consiguió una invitación de éste para que lo visitara.

Tycho Brahe había elegido el castillo de Benatek para realizar sus trabajos observacionales, quizá porque le recordaba el lugar donde vivía anteriormente, la isla de Hven en Dinamarca³⁵ Había tomado posesión del castillo en agosto de 1599, seis meses antes de la llegada de Kepler.

Johannes Kepler era casi un indigente que procedía de una familia de inadaptados;³⁶ Tycho Brahe en cambio, era un aristócrata del país de Hamlet. Su padre había sido gobernador del castillo de Helsingbord, situado frente a Elsinor, al otro lado del Sund.

Kepler, su mujer y su hijastro, emprendieron el camino de Praga. Su matrimonio no era feliz, ya que su mujer tenía una enfermedad crónica y acababa de perder a dos niños pequeños, y se dice que era “estúpida, malhumorada, solitaria y melancólica”.

Finalmente, el 4 de febrero de 1600, Tycho Brahe y Johannes Kepler se encontraron frente a frente. El primero tenía cincuenta y tres años y el segundo veintinueve. Opuestos en casi todo, excepto en poseer el mismo carácter colérico e irritable, tuvieron un choque de personalidades que después los llevaría a reconciliaciones forzadas. Esto en gran parte era provocado porque el noble danés no quería mostrarle sus trabajos a Kepler. Abiertamente, en una de sus reconciliaciones, Tycho aceptó que necesitaba a Kepler, pues era el único que podía dar forma al trabajo de toda su vida.

El 13 de octubre de 1601 Tycho fue invitado a cenar en casa del Barón Rosenberg, en Praga. Acostumbrado como estaba a compartir la mesa con la nobleza germánica y habituado a beber copiosamente, siguiendo rigurosamente las reglas cortesanas no abandonó la mesa ante una necesidad fisiológica urgente, lo que a la postre le provocó una infección urinaria que finalmente lo llevó a la muerte. Antes de morir Tycho Brahe pronunció una frase que ha pasado a la historia y mediante la cual, según fue recogida por el propio

³³ Sagan, Carl. (1980), *Cosmos*, p.56.

³⁴ Koestler Arthur. [1986]. *Los Sonámbulos* II p. 194.

³⁵ Tycho Brahe había establecido una especie de moderna institución científica, a la que acudían hombres de toda Europa para a conocer sus avances en Astronomía. Brahe admitía a personas de todas las clases sociales, incluso mujeres, en lo que los historiadores han llamado “La Familia”. Ver Christiansen, (2000), *On Tycho's Island*, pp 58-82.

³⁶ Para un estudio detallado de la vida de Kepler se recomienda leer la biografía clásica de Kepler, escrita por Max Caspar, publicada en alemán en 1948 y más tarde, en 1959, en inglés. Ver Gaspar, *Kepler*, 1993. Ver también *The Sleepwalkers*, de Koestler [1959].

Kepler, le pedía que hiciera todo lo posible para:

*“Que no parezca que he vivido en vano”*³⁷

Con el fin de enmarcar la situación en la que escribió estas palabras –el día [24 de octubre de 1601]– hay que tener en cuenta que las series de observaciones de los cielos que en esa fecha se veían interrumpidas, y que culminaban las observaciones de treinta y ocho años, estaban llegando a su fin. A lo largo de su última noche, en medio de su delirio, Brahe repetía esta oración una y otra vez:

“Que no parezca que he vivido en vano”

El significado de ellas era perfectamente entendible para Kepler, pues le pedía que fundara o construyera un nuevo universo, no sobre la base del sistema copernicano, sino a partir del que Brahe había propuesto.³⁸

Así lo explica Kepler en su *Astronomía Nova*, al referirse a que durante la fase final de la agonía de Tycho refiere que “ a pesar de que sabía que [yo, Kepler] profesaba la hipótesis copernicana, me pedía que presentara todas mis demostraciones en conformidad con sus hipótesis.”³⁹

Los funerales de Tycho fueron apoteósicos, respondiendo al lugar de privilegio que bajo el reinado de Rodolfo II ocupaba un Matemático Imperial: “el sarcófago fue cargado por doce oficiales del Imperio, todos ellos miembros de la nobleza,..., venía el Conde Eric Brahe y el Barón von Minckwicz... y las calles estaban tan colmadas que parecía que quienes integraban la procesión caminaban entre dos paredes, la iglesia parecía tan abarrotada que difícilmente se encontraba un sitio en ella.”⁴⁰

Estos acontecimientos fueron de gran importancia para la vida de Kepler pues Tycho muere el 24 de octubre y el 6 de noviembre de 1601, Barwitz, consejero particular del Emperador, llamó a Kepler para nombrarle sucesor de Tycho Brahe en el puesto de Matemático Imperial.

Kepler permaneció en Praga como Matemático Imperial de 1601 a 1612, año de la muerte de Rodolfo II. Fue el periodo más fructífero en su vida, ya que se puede decir que en esta etapa fundó dos nuevas ciencias: la óptica instrumental y la astronomía física.

En 1609 se publicó su *manum opus*, titulado *La Nueva Astronomía basada en la causalidad o física del cielo*.⁴¹ *Derivada de las investigaciones de los movimientos de la ‘estrella’ Marte, fundada en las observaciones del noble Tycho Brahe.*

Como Matemático de la corte del Emperador, Kepler prosiguió con su trabajo de

³⁷ Ver Ferguson, *Tycho & Kepler*, p. 283. En dicha página aparece el relato de Kepler de cómo fue que Tycho enfermó, y describe lo dolorosa y larga, de casi 10 días, que fue su agonía.

³⁸ El sistema tychónico era una reforma del ptolemaico, proponiendo que los planetas giraran alrededor del Sol, y que todo este sistema lo hiciera alrededor de una Tierra inmóvil.

³⁹ *Astronomía Nova* (JKGW, 3:89)

⁴⁰ Thoren., *Lord of Uraniborg*. pp 469-479.

⁴¹ Más conocida como *Astronomía Nova*. Ver Koestler, [1968]. *The Sleepwalkers*. Pp. 313–343.

astrónomo, utilizando los datos de Tycho acerca de las posiciones del planeta Marte, al que suponía moviéndose en una órbita circular semejante a las de los demás planetas, obedeciendo a un supuesto básico que se remontaba al llamado “problema de Platón”. Éste, tal y como lo propuso Platón a Eudoxo, consistía en encontrar los movimientos de los planetas que “salvaran las apariencias” basándose en combinaciones de movimientos circulares con velocidad uniforme. Sus investigaciones duraron tres años y llegó a la conclusión de que las órbitas de los planetas no podían ser círculos.

Pitágoras, y con él Platón, Ptolomeo y todos los astrónomos cristianos anteriores a Kepler, daban por sentado que los planetas se movían siguiendo caminos circulares. El círculo se consideraba una forma geométrica “perfecta”, y también los planetas, lejos de la “corrupción” que era propia del reino sublunar, se consideraban perfectos, a lo cual Kepler le añadía un cierto sentido místico. Galileo en su momento, al igual que Tycho y Copérnico previamente, creían igualmente en un movimiento circular y uniforme para los planetas.

Después de muchos intentos por encontrar la trayectoria circular que se acomodara a los datos de las posiciones de Marte se dio por vencido, especialmente por el hecho de que era otra, muy parecida al círculo, la figura que mejor se adaptaba a los datos disponibles del movimiento del planeta. Fue así como Kepler abandonó el estudio de los círculos y las espirales, concentrándose en un círculo alargado, algo así como un óvalo, comprendiendo al final que su fascinación por el círculo había sido un engaño. Probó con varias curvas ovaladas, las calculó y las desechó, cometiendo algunos errores aritméticos y quedando siempre insatisfecho con sus resultados. Pero a los pocos meses lo intentó con una elipse, curva ya estudiada por lo menos desde los tiempos de Apolonio de Perga (siglo III a.C.) autor del tratado sobre cónicas más antiguo que nos ha llegado.⁴² Tomando una de las cuatro cónicas, la elipse en este caso, Kepler descubrió que encajaba maravillosamente con las observaciones de Tycho Brahe.

¡Eureka! pudiera haber exclamado Kepler, imitando a Arquímedes, cuando gracias a los datos disponibles y a su fe en el método de ensayo y error, declaró que Marte giraba alrededor del Sol siguiendo una elipse. Con ello Copérnico y Kepler parecían haber establecido que los planetas giraban sobre su propio eje, y que también lo hacían alrededor del Sol y, además, que sus órbitas eran elípticas.⁴³

Es lógico suponer que personajes como Kepler enfrentaran una fuerte oposición para publicar sus obras, ya que en el siglo XVI y XVII la Iglesia católica⁴⁴ se oponía vehemente a cualquier desviación de lo que establecía la Biblia acerca de la creación y funcionamiento del Universo. Para Kepler la naturaleza del movimiento planetario tenía un comportamiento diferente al supuesto hasta entonces, y también tenía una causalidad diferente: Dios era un geómetra.

Además de la censura de la Iglesia en contra del *Misterio Cósmico* y después de la prohibición a Galileo –en 1616– de sostener, enseñar, o difundir “que el Sol es el centro del

⁴² Para el primer tratamiento sistemático de las cónicas ver Apollonius, *Les Coniques*.

⁴³ Ver la traducción al inglés de la introducción de Kepler a la *Astronomía Nova*, además de pasajes relacionados de la misma obra en *Selections from Kepler's Astronomia Nova*, 2005.

⁴⁴ El protestantismo estaba en auge, las guerras de religión devastaban Europa y la Iglesia católica no toleraba ni la más mínima desviación de la ortodoxia. Eran los tiempos en que la Inquisición cobraba mayor fuerza.

mundo y además permanece inmóvil, y que la Tierra se mueve,⁴⁵ también se prohibieron otras obras por sostener la doctrina copernicana, entre ellas, obviamente, el *De Revolutionibus Orbium Coelestium Libri Sex* si se poseía en su versión original. Dadas sus ventajas computacionales, el *De revolutionibus* gozaba de aprecio entre los astrónomos que se dedicaban a calcular calendarios o a confeccionar almanaques. Tal vez por ello la comisión de la congregación del Índice de libros Prohibidos decidió que el *De Revolutionibus* quedaba incluido en el Índice “hasta no ser corregido.” No fue sino hasta 1620 que el Índice anunció diez correcciones específicas. A continuación se citan dos ejemplos de los cambios que imponía la Congregación del Índice:

1. El encabezado del capítulo II del Libro I aparecía como “la explicación del Triple Movimiento de la Tierra,” y fue cambiando “la hipótesis del Triple Movimiento de la Tierra y su explicación.”
2. Al finalizar el capítulo II del Libro I donde Copérnico declaraba que la inmensidad del Universo hacía imposible detectar cualquier oscilación anual en las posiciones de las estrellas debido al movimiento anual de la Tierra aparece la frase “así de inmenso sin duda alguna, es el divino trabajo del Creador Todopoderoso.”

Esto último sería modificado por los censores. ¿qué podía molestar a los insignes teólogos en esta frase? Algo que en apariencia podría ser muy inocente: que parecía ser que de acuerdo con lo que se decía en los argumentos previos sobre cómo eran los movimientos de la Tierra, esto podría sugerir que Dios había creado el Universo a partir de una perspectiva heliocéntrica, ya que daba por sentado el “movimiento anual de la Tierra.”

Podría uno preguntarse qué efecto tuvo esta prohibición que suponía que debían llevarse a cabo las correcciones necesarias en futuras ediciones, y que en las copias que ya estuvieran en circulación se tacharan los párrafos seleccionados por el Índice y se hicieran las sustituciones ordenadas. Una revisión llevada a cabo por Owen Gingerich de las copias que aún existen en Europa del *Revolutionibus* reveló que en Italia dos tercios de los libros en existencia fueron alterados según lo indicado. Pero en el resto de los países católicos en los que el Papa ejercía su soberanía el efecto fue casi nulo. Pareciera ser que los países católicos hubieran tomado esta prohibición como un lío propio de los italianos. Y como muestra ahí estaba España, cuya oficina del Índice explícitamente permitió la lectura del libro sin que se le hiciera ninguna modificación.⁴⁶

Todo esto, y debido al contenido del *Somnium*, llevó a Kepler a albergar dudas sobre cómo publicar su libro, pues para 1629, cuando reforma la escritura del texto, los vientos no soplaban a favor de una amplia libertad para difundir ideas que escaparan a la ortodoxia defendida por la religión y la filosofía natural, y esta apreciación valía tanto para los católicos como para los luteranos. Kepler sabía que el *Somnium* sería evaluado por Wackher Von Wackhenfelds, quien era el árbitro eclesiástico de la corte del emperador Rodolfo II, y que se había convertido del luteranismo al catolicismo. Sabía, por lo tanto, que el censor rechazaría

⁴⁵ En 1616 un tal Segizzi, quien estuvo presente cuando el cardenal Bellarmino le comunicó a Galileo la decisión de la Inquisición de que “el susodicho Galileo debe...abandonar la opinión de que el Sol es el centro del mundo y permanece inmóvil y que la Tierra se mueve; [y no lo debe] “sostener, ni enseñar, o defender de cualquier manera, verbalmente o por escrito ; de no hacerlo así el Santo Oficio procederá en contra de él”, declaró que Galileo asistió a ello y prometió obedecer. Citado en Atle Naess, *Galileo Galilei* (2005), p. 150.

⁴⁶ Para una revisión más amplia de este asunto consúltese a Gingerich (2005), pp. 144-146, y Ernan McMullin , “The Church’s Ban on Copernicanism”, (2005).

su manuscrito pues apoyaba la teoría copernicana.

En el *Somnium*, para evitar la censura, todas sus hipótesis e ideas son planteadas como un sueño (de ahí el título). En el sueño un personaje lee un libro, llamado “*Geografía Lunar*,” en el que se describen lugares, habitantes y un viaje a la Luna.

El libro estaba escrito en latín, lo que indica que estaba dirigido a personas cultas, con amplios conocimientos y capaces de entender la orografía lunar. El libro rebasaba la mera fantasía y entre sus líneas, mimetizada con su alegoría lunar, escrita en un lenguaje extraordinariamente rebuscado, se aludía a los acontecimientos que ocurrían en ese momento en la ciudad de Habsburgo. Como era astrónomo de la corte, Kepler también se daba cuenta de los conflictos que había entre el Emperador y su ambicioso primo Matías que quería usurpar el poder. Por ello, en las primeras líneas de la descripción de la superficie lunar explica que:

*En el año de 1608, cuando reinaban los conflictos entre los hermanos, el emperador Rodolfo II y el Archiduque Matías, la gente comparaba los precedentes de la historia de Bohemia. Yo, contagiado por la curiosidad general, apliqué mi mente a las leyendas Bohemias y di por azar con la historia de la heroína Libussa, famosa por sus artes de magia.*⁴⁷

En este párrafo menciona a Libussa, que era una famosa hechicera que según la tradición había fundado el antiguo reino de Bohemia. Esta leyenda está relatada en sentido figurado, ya que el personaje y su reino representaban políticamente lo que acontecía en la corte. Al hacerlo así, Kepler añadía interés a su obra, e invitaba a sus lectores a que buscaran la información escrita entre líneas en su manuscrito, pues en esos momentos era difícil decir la verdad. Para motivarlos a descubrir la verdad, la forma de inducirlos era recurrir a la fantasía y a la curiosidad por lo ignoto:

“Ocurrió entonces cierta noche que, después de contemplar las estrellas y la luna, me tendí en mi cama y me quedé profundamente dormido. En mi sueño parecía estar leyendo un libro, que había conseguido en el mercado.”

Y de esa lectura surge su manuscrito “*Somnium, sive astronomia Lunariorum.*”

El texto está escrito en forma audaz, con un contenido analítico y otorgándole un cierto encanto a sus personajes, motivando al lector a soñar mágicamente con un lugar desconocido llamado *Levania*.⁴⁸

En esta historia Kepler describe los pasos que guiarían al hombre capaz y decidido para viajar por la oscuridad del firmamento hacia lo desconocido, siguiendo la luz brillante que es reflejada por la Luna. Esto se describe en las siguientes líneas...

⁴⁷ Kepler (2005), *Somnium*, p 24.

⁴⁸ “Levania , nombre dado a la Luna por sus habitantes.”

2.1.2 El Sueño

Descripción del lugar y personajes del Sueño:

- *Duracotus*: representaba a la Ciencia, y es en cierta medida a través de ella que Kepler habla.
- *Fiolxhilde*: simbolizaba la ignorancia de la cual emana la ciencia.⁴⁹ Es usual identificarla con Katharina Kepler –madre de Johannes– y quien se dedicó a la medicina herbolaria, siendo acusada de brujería por curar con hierbas.
- *Levania*: es el nombre de la Luna, que está dividida en *Subvolva* y *Privolva*, que son las dos regiones lunares que podemos identificar con las dos caras de nuestro satélite natural.
- *El demonio de Levania*: es “el que sabe” y era la voz de un conocedor de la naturaleza –lo que hoy se llamaría un ‘científico’– que tenía los conocimientos necesarios para llegar a la Luna.
- *Volva*: es la Tierra vista desde la Luna.

Los personajes inventados por Kepler no son del todo ficticios, pues están inspirados en individuos que formaron parte de su entorno.

En el año de 1608, cuando reinaban los conflictos entre los hermanos, el emperador Rodolfo y el archiduque Matías, la gente comparaba los precedentes de la historia de Bohemia. Yo, contagiado por la curiosidad general apliqué mi mente a las leyendas bohemias y di por azar con la historia de la heroína Libussa, famosa por sus artes de magia. Ocurrió entonces cierta noche que, después de contemplar las Estrellas y la Luna, me tendí en mi cama y me quedé profundamente dormido. En mi sueño parecía estar leyendo un libro⁵⁰ que había conseguido en el mercado. Esto es lo que decía:

“ Me llamo Duracotus, mi patria es Islandia. Por la reciente muerte de mi madre, Fiolxhilde,⁵¹ estoy en libertad de escribir algo que desde hace mucho tiempo he deseado relatar. Cuando vivió me suplico que guardara silencio, ya que hay personas equivocadas que desprecian las artes, interpretando maliciosamente todo lo que su mente torpe no asimila, imponiendo leyes dañinas a los hombres y condenándolos a los abismos del monte Hekla. Mi madre me oculto el nombre de mi padre, lo único que me dijo, que era un pescador y que murió a la edad de 150 años (cuando tenía tres años), después de cumplir felizmente 70 años de matrimonio.”

⁴⁹ Con este personaje parece ser que Kepler tomaba a su madre como modelo. Porque es más natural que un hijo revele los secretos de su madre sólo después de que ésta haya partido que cuando aún vive es que se explica que Kepler no haya intentado publicar su obra una vez la hubo terminado. A través de la personalidad de quienes aparecen en la obra es posible discernir algunas ideas keplerianas acerca de la filosofía natural, en particular posiciones epistemológicas. También deseaba insinuar que la Ciencia nace de la experiencia sin enseñanza (o, para usar términos médicos, que la práctica empírica es la madre de la cual nace la Ciencia, su progenie), y mientras viva la madre, la Ignorancia, no es seguro para la Ciencia, su hija, divulgar las causas ocultas de las cosas; más bien debe respetarse la edad, debe esperarse la plenitud de los años, hasta que, cansada de ellos, como los afectados por la vejez, la Ignorancia finalmente muera.

⁵⁰ El libro que parecía estar leyendo Kepler en su sueño era supuestamente un texto de Astronomía.

⁵¹ “ Según Kepler el sonido de esta palabra se le ocurrió por el recuerdo de nombres de sonido similar en la historia de Escocia, tierra que mira hacia el océano de Islandia.”

Fiolxhilde (Katharina Kepler) era la madre de *Duracotus* (Johannes Kepler) quien se dedicaba a la medicina herbolaria. Le enseñó a su hijo los beneficios que obtendrían las personas enfermas al ingerir pociones preparadas con hierbas con el fin de aliviar sus dolencias.

Practicar este método para mejorar la salud de los hombres era algo que censuraba la Iglesia y podía darse el caso de que quien se entregara a estas prácticas fuera acusada de herejía. Esto propició que, junto con otras acusaciones, las autoridades religiosas acusaran de hechicera a Katharina Kepler. La encarcelaron y fue torturada psicológicamente para que confesara que poseía poderes mágicos y que practicaba la hechicería. Afortunadamente, el matemático imperial (Johannes Kepler) logró defenderla con éxito de tal aseveración, aunque ella debió permanecer una larga temporada en la prisión antes de ser declarada inocente. Por causa de los malos tratos que recibió en la cárcel, su salud se quebrantó y esto le provocó la muerte.

Por ello es que Kepler, en el *Somnium*, hace que *Fiolxhilde* le pida a su hijo que no revele lo que ha descubierto del Universo, pues hay personas que desprecian las artes e interpretan maliciosamente todo lo que su mente torpe no asimila, imponiendo leyes que son dañinas a los hombres. A quienes aludía con esto era a los eclesiásticos, tanto a los católicos como a los luteranos, quienes se empeñaban en no aceptar lo que no aparecía explícitamente en la doctrina que sostenían.

Según esto, *Duracotus* relata que... *cuando era niño su madre lo llevaba de la mano para ir a las colinas más bajas del monte Hekla. Allí no se sentía tanto frío como en la parte más alta. Ahí se dirigían especialmente cuando eran las fiestas de San Juan para recoger unas hierbas muy raras que se llevaba a casa para hervirlas mientras realizaba una especie de ritual. Después de completar sus hechizos, la madre metía cuidadosamente las hierbas en bolsitas de piel de cabra y las llevaba a vender a los marineros que llegaban a la bahía.*

En una de esas ocasiones Duracotus tomó un saquito sin que su madre se diera cuenta y, para su mala suerte, al abrir la bolsita el contenido se cayó. Como castigo la madre lo entregó al capitán de un barco para que lo llevara como sirviente en sus travesías. Al día siguiente zarparon a su destino, que sería rumbo a Dinamarca, porque el capitán tenía que entregar una carta del Obispo de Islandia al danés Tycho Brahe, que estaba viviendo en la isla de Hven.

En el caso de Kepler, su madre no lo envió a ningún sitio como castigo. Después de que sus padres lo abandonaron con unos abuelos, regresaron dos años más tarde, en 1576, y decidieron comenzar una vida distinta trasladándose a la vecina Leonberg, localidad que dependía del Duque de Wuttemberg. El traslado supuso para Kepler el inicio de su educación formal en una escuela. En el lugar más bajo del sistema se situaban las escuelas donde se impartían clases en alemán, abiertas a todos los súbditos. Más arriba estaban las escuelas en las que, ya en latín, se preparaba a los alumnos para el ingreso en los centros educativos monacales o conventuales que, junto con la Universidad, estaban destinados a proveer al ducado de generaciones de clérigos y administradores educados en la confesión luterana.

Pasó poco tiempo para que los profesores se dieran cuenta de que dentro de la cabeza de Kepler había una mente despierta y receptiva. De la escolarización en alemán fue

trasladado a la escuela latina. Los padres se veían sorprendidos pues no imaginaban que aquel pequeño que sufría frecuentes fiebres y esporádicos brotes de sarna pudiera tener aptitudes para el estudio.

Johannes Kepler pasó el examen escolar y los informes que lo señalaban como excelente alumno le abrieron el camino. Se dedicaría a la carrera eclesiástica, lo que además liberaba a los padres de los cuidados y gastos que Kepler provocaba. Pero volviendo al viaje de *Duracotus*.

Cuando llegaron a Dinamarca, el capitán dejó a Duracotus en tierra para que llevara la carta a Tycho, prometiéndole regresar por él.

En voz de Duracotus: “descubrí que hacia mí, se acercaba un hombre de caminar lento y de rostro afable, [e] inmediatamente adiviné que era Tycho Brahe. Le entregue la carta que enseguida empezó a leer quedando fascinado por su contenido. Me hizo varias preguntas que yo, ignorante por el lenguaje danés que hablaban en aquel lugar, no supe responder. Al darse cuenta de mi ignorancia en el arte de los idiomas, Tycho Brahe, que tenía varios estudiantes reunidos en la isla para aprender los misterios de los cielos, les ordenó que hablarán frecuentemente conmigo el idioma danés. Los días que transcurrieron fueron muy interesantes porque mis compañeros siempre estaban atentos de mi persona, de mi aprendizaje y de que me instruyera en su lengua natal. Una tarde, cuando nos encontrábamos descansando de las tareas que Brahe nos pedía, mirando hacia la lejanía del mar, alguno de ellos comenzó a narrar historias maravillosas de su región. Yo también, como buen extranjero de aquella Tierra, quise presumirles de que en mi país existía una enorme riqueza de leyendas místicas, que las personas creían en cuentos de hechiceras y que sus habitantes eran muy cálidos aunque Islandia tenía un clima muy frío”.

Eventualmente el capitán regresó para llevarse a Duracotus, pero nuevas circunstancias hicieron que tuviera que marcharse sin él. Esto no le afectó pues... en aquel lugar era muy feliz. La alegría de permanecer en Hven provenía de los conocimientos que estaba adquiriendo gracias a los ejercicios astronómicos que Tycho Brahe realizaba con sus alumnos, “pasándose noches enteras con extraordinarios instrumentos fijos en la Luna y las Estrellas.”⁵² Esto le recordaba a su madre, ya que ella también estaba en constante comunión con la Luna.

“Así –dice Duracotus–, por un azar, yo, que provenía de una familia muy pobre, alcancé la comprensión de la más divina de las Ciencias (la Astronomía), que me preparaba el camino hacia cosas más grandes.”

Después de pasar varios años en la isla, Duracotus decidió volver a su tierra. Como era una persona docta en las artes astronómicas, estaba seguro que conseguiría trabajo en su país, pues además de sus conocimientos, portaba consigo las cartas de referencia que muy amablemente Tycho Brahe le había entregado. Así, después de cinco años de ausencia, a los diecinueve años de edad, llegó a casa con la ilusión de contar las maravillas que había observado en el cielo junto con Tycho Brahe.

Al regresar Duracotus de su estancia en la isla de Hven y de haber conocido a Tycho Brahe, la madre manifiesta estar muy satisfecha por todo lo que el hijo había aprendido. Lo

⁵² En esa época Kepler se dedicaba a leer a Martín del Río y sus investigaciones sobre magia.

interrogó deleitándose con el discernimiento del cielo que había adquirido y comparaba lo que él decía con los descubrimientos que ella había hecho.

Fiolxhilde afirmaba que ya podía pertenecer al mundo de las almas, que descansarían en un hermoso lugar porque heredaría⁵³ todos sus conocimientos a su hijo amado. Duracotus, intrigado por lo que la madre le revelaba, le preguntó quién era el maestro que la había instruido... Ella le respondió, mas o menos así:

“Duracotus, hijo mío –dijo- no solamente se han realizado todas las hazañas maravillosas que escuchaste y viste en otra tierra, también las hay en Islandia,⁵⁴ historias fascinantes como que entre nosotros están presentes espíritus muy sabios⁵⁵ que se comunican como amigos. Nueve de estos espíritus son especialmente dignos de mención. Uno,⁵⁶ sumamente amistoso conmigo, el más gentil y puro de todos, es invocado mediante veintiún caracteres.⁵⁷ Con su ayuda me transporto en un instante a la tierra extranjera que desee o, si la distancia es demasiado grande para mí, aprendo lo mismo preguntándole cómo lo haría yendo ahí yo misma . Lo que sabes o haz aprendido de conversaciones, o leído en los libros, él ya me lo ha dicho. Ahora te invito a que me acompañes a una región excepcionalmente maravillosa, de la que con deleite, me ha hablado muchas veces. La llamó Levania”.

En aquella época Kepler defendía, y pretendía difundir, el sistema copernicano, a sabiendas de que éste no concordaba plenamente con la doctrina cristiana. Por ello, al introducir espíritus en la geografía lunar, pretendía silenciar a los metafísicos con su propia jerga, preparando al mismo tiempo a las mentes menos prejuiciadas para dar un audaz salto hacia lo desconocido. Daba por sentado que los estudiosos asociarían los “nueve espíritus” con las nueve musas clásicas: metafísica, ciencia natural, ética, astronomía, astrología, óptica, música, geometría y aritmética, y era lógico suponer que los estudiosos descubrieran el nombre de los espíritus, deduciendo que el “más gentil y puro de todos”, al ser invocado mediante 21 caracteres, se refería a la formación de las veintiún letras con la que se escribe ‘astronomía copernicana’.

Buscaba, sin duda, inducir a que a través de la lectura de su texto se infiriera que él probablemente intuía o sabía –teóricamente– que el hombre podría viajar y llegar a la Luna. Pero para lograrlo tendrían que vencer un reto que pocas veces se había planteado el hombre, tal vez por considerarlo ajeno a toda posibilidad, tanto por cuestiones naturales como teológicas. De cualquier manera, quedaban por resolver ciertos problemas a los que se enfrentaría en el trayecto de su viaje hacia ese espejo luminoso que es la Luna. El paraje que sigue en el *Sueño* puede fácilmente vincularse con los recuerdos y prácticas keplerianas.

Duracotus dice: *“Despertando en mí la curiosidad por saber más de Levania, le pedí que convocara a su maestro. Mi madre se alejó de mí hasta una encrucijada próxima, pronunció*

⁵³ “Los carreteros sueñan con carretas, los jueces con disputas legales; lo que buscas durante el día, lo encuentras por la noche”; Kepler, op, cit., p. 135

⁵⁴ “El obispo ya mencionado le contó a Tycho Brahe que los islandeses son excepcionalmente talentosos.” Kepler, op, cit., p. 135.

⁵⁵ “Estos espíritus son las ciencias que revelan las causas de las cosas. Esta alegoría se le ocurrió a Kepler por la palabra griega Δαίμων, que se deriva de Daiein, es decir, “saber”, o por decirlo así, Daêmon.” Kepler, op, cit., p.135

⁵⁶ “Estoy seguro de que aquí tenía en mente a Urania, entre las musas, o a la Astronomía entre las ciencias.” Kepler, op, cit., p. 135

⁵⁷ “Al buscar mi razón para este número, no llegué mas allá de descubrir que es el número de letras, o caracteres, en la palabra Astronomía Copernicana” Kepler, op, cit., p. 136

unas cuantas palabras que expresaban lo que anhelaba; después de practicar algunas ceremonias, regresó junto a mí con la palma de la mano derecha extendida hacia el cielo. Para nuestra fortuna alcanzamos a cubrirnos la cabeza con nuestra propia ropa cuando surgió una voz entre la nada que hablaba en islandés, diciendo....”

En la memoria de Johannes Kepler existían dos recuerdos de su infancia. A la edad de seis años: “oí hablar mucho del cometa de aquel año, 1577, y mi madre me llevó a un lugar alto para verlo.” A los nueve años le ocurrió que “mis padres me llevaron fuera para ver el eclipse de Luna, y ésta apareció completamente roja.”

Posiblemente el Matemático Imperial –Kepler– asoció estos recuerdos y escribió que la madre de Duracotus se alejó hasta una encrucijada para invocar a su maestro. Además, era costumbre que Kepler se cubriera la cabeza con ropa para excluir la luz durante sus observaciones. Como se sabe, lo hizo durante un eclipse en el solarío del jardín del emperador el 12 de Octubre de 1605.

2.1.2a El demonio⁵⁸ de Levania

Erróneamente, Kepler creía que el sustantivo *daimon* derivaba del griego *daiein*, que significa “saber” y que por lo tanto *daemon*, “*demonio*”, significaba “el que sabe.” Escribió ese término para convertirlo en un juego de palabras con el significado alterno de “espíritu maligno.” La persecución de la madre de Kepler por brujería hace evidente la aceptación de la acepción de “espíritu maligno”.

Si sus lectores hubiesen leído “*demonio*” en el sentido benévolo, que ingenuamente Kepler esperaba hubieran comprendido, y no en el maligno, entonces sabrían que lo que estaban a punto de leer había sido reunido por el “espíritu del conocimiento”.

Kepler no sólo incluyó esta palabra griega para asignar nombres, también utilizó otra del hebreo: *Levaná*, que significa “Luna”, de modo que el espíritu era un especialista en la Luna, o un espíritu con conocimientos sobre la Luna. Así es que el maestro de *Fiolxhilde* y la voz que habla en islandés la podemos interpretar como la voz de un personaje que gracias a sus estudios había llegado a convertirse en un erudito en cuestiones lunares.

Qué equivocado estaba Kepler al pensar que sus lectores descubrirían el verdadero significado de *demonio* y de *Levania*. Afortunadamente para nosotros Kepler aclaró en las notas de su obra –*Somnium*– lo que con entusiasmo, aunque ingenuamente, esperaba que los estudiosos de su época descubrieran: que la Luna es un cuerpo celeste al cual se podría llegar si se contaba con los medios adecuados y se seguía una estrategia que no contraviniera las leyes naturales, tales y como se les tenía en esa época.

Según el demonio, a 50 000 millas alemanas de distancia, establecida en el elemento que no se puede tocar, se encuentra la isla de Levania. Para llegar a ella desde la Tierra, o retornar de nuevo a nuestro mundo, se podría utilizar un camino que raras veces se encuentra abierto para nosotros los humanos. Nos dice que “para los hombres es muy

⁵⁸ “El conocimiento de los fenómenos de las estrellas, de *daiein* “saber”. Kepler, op, cit., p. 140. Ver también *El Sueño* (2005), p. 56

complicado porque pone en peligro su vida.⁵⁹ Para aventurarnos a ese lugar desconocido escogeríamos personas que estén física y mentalmente aptas, especialmente las viejas flacas⁶⁰ que atraviesan la Tierra por las noches, montadas en cabras, aterrizando como bolas de fuego que se posan en cualquier lugar de la Tierra.”

Johannes Kepler menciona la distancia que existe de la Tierra a la Luna. Hoy sabemos que ésta es de $d=384,000 \text{ km} = 384.0 \times 10^6 \text{ m}$.⁶¹ Entonces la distancia para viajar de la Tierra a la Luna es de 384,000 km. Para que los humanos realizaran este sueño el camino sería muy complicado, ya que se enfrentarían a cosas desconocidas que podrían ser mortales para ellos, algunas cuya existencia no podía ser imaginada por ellos, como la radiación Solar, que provocaría que sin protección del cuerpo se produjera la muerte inmediata del individuo. De cualquier manera, consciente de que había que tomar ciertas precauciones, se planteó la necesidad de buscar a los hombres física y mentalmente aptos para emprender tal hazaña.

La genialidad de Johannes Kepler es patente, ya que si en su época se creía que las brujas volaban por los aires, era lógico pensar que tal vez era posible que un cuerpo separado de la Tierra pudiera ser trasladado a la Luna.

Al respecto se puede constatar que varias de las afirmaciones que surgen de la pluma de Kepler son correctas, no así otras, tales como que para volar a *Levania* tenían que elegirse las viejas flacas. De cualquier manera, lo relevante es que Kepler hace previsiones basadas en su estado de conocimiento acerca del mundo y del cuerpo humano.

Después de encontrar a las personas aptas para el viaje espacial tenían que buscar quién confeccionara la vestimenta de los viajeros, la cual no sólo debería protegerlos, sino además debería estar equipada con los medios para dar cuenta de las necesidades fisiológicas y de respiración. Ver apéndice B.

2.1.2b Viaje a Levania

Según el ser sobrenatural invocado por Fiolxhilde el viaje dura unas cuatro horas. En este lapso todo debe ser organizado y llevado a cabo sin demora, “porque no deben partir⁶² antes de que el borde oriental de la Luna comience a entrar en eclipse”. Ya que si la Luna se ilumina en todo su esplendor jamás se llegaría a ella debido a la temperatura que afectaría al viajero.

Kepler menciona los obstáculos que aparecerían entre la Tierra y la Luna, y de ellos los rayos solares ocupan un lugar de privilegio.

⁵⁹ El hombre no podría viajar al espacio sin un equipo adecuado, y sin oxígeno, que es el elemento esencial para vivir.

⁶⁰ Las únicas viejas flacas son las brujas, que se decía pueden volar por los aires, y que por su liviandad llegarían con facilidad a la Luna.

⁶¹ La Luna orbita alrededor de la Tierra a una distancia media de 384.403 km, y a una velocidad media de 3.700 km/h. Completa su vuelta alrededor de la Tierra siguiendo una órbita elíptica, en 27 días, 7 horas, 43 minutos y 11.5 segundos, según el tiempo sidéreo.

⁶² Otra razón para no conceder más que la duración de un eclipse para este transporte se deriva, no de la naturaleza del cuerpo, sino de la disposición de quienes son transportados. Kepler (2005) *Somnium*, op. cit., p. 144, not. 246.

En las notas que Johannes Kepler agregó al *Sueño* menciona lo siguiente:

1. Aún después de que los rayos son filtrados por la atmósfera de la Tierra, “a veces en verano es tan intenso el calor de los rayos del Sol” que los bosques y los edificios de madera se queman.
2. Los experimentos con “una bola de vidrio llena de agua” demostraron que “el agua” transmite los rayos del Sol y los concentra hasta tal punto que queman la ropa y encienden la pólvora.⁶³
3. Incluso después de que los rayos del Sol se reflejan en la Luna y pasan por la atmósfera terrestre para llegar a la Tierra, en el aparente frío del plateado esplendor hay calor, que “podemos [.....] poner a prueba por el sentido del tacto.”⁶⁴
4. El filtro atmosférico termina “en los picos de las montañas más altas, o incluso más abajo.”⁶⁵

A partir de las notas anteriores, resulta lógico postular la rápida desintegración de un hombre que estuviese sometido al bombardeo solar fuera de la capa atmosférica.

Kepler propuso resolver ese problema empleando la sombra arrojada por la Tierra en su paso alrededor del Sol. Si el momento de la partida se fijase para que coincidiese con el instante en que el Sol estaba detrás de la Tierra, exactamente opuesto al punto de embarque, habría un cono de oscuridad, como un túnel en el cielo. Kepler razonaba que dentro de ese túnel los viajeros estarían a salvo.

El astrónomo comprendía que debido a que la Luna y la Tierra estaban en movimiento, “la ruta más corta a la Luna no sería una línea recta entre las dos, sino una línea desde la Tierra hasta un punto del espacio al cual llegarían simultáneamente la Luna y los viajeros”. Para sacar ventaja de esta circunstancia podían adoptarse dos procedimientos.

1. Los viajeros “tiene[n] que moverse varios días en las alturas, en el cono de la sombra de la Tierra, para estar en un lugar adecuado en el momento de la entrada de la Luna a este cono”.
2. “Todo el viaje de la Tierra a la Luna se efectúa en ese lapso muy breve durante el cual la Luna está en el cono de la sombra [de la Tierra] durante un eclipse lunar...y la duración máxima de un eclipse es de cuatro horas y media.

Kepler se daba cuenta que el primer procedimiento sería “contrario y opuesto a la naturaleza del cuerpo”, ya que no sólo había que tomar en cuenta obstáculos del traslado físico sino también una cuestión de tolerancia emocional o, como lo expresó en una nota al pie, “la disposición de quienes son transportados”. Por ello es que, tras analizar el problema, Kepler decidió recurrir a la segunda alternativa pues era la más viable para viajar al espacio.

⁶³ Kepler (2005) *Somnium*, op, cit., p. 184. not 406.

⁶⁴ Podemos poner a prueba la energía luminosa reflejada por la Luna (aunque ésta es escasamente 1/15 de la luz que llega a Volva, que es la Tierra) mediante el sentido del tacto, aunque con ayuda del arte. Porque si se atrapan los rayos de la luz lunar con un espejo cóncavo parabólico, o incluso con uno esférico, en el punto focal –donde se reúnen los rayos – se sentirá, por decirlo así, cierta exhalación cálida. Eso le pasó a Kepler en Linz, cuando estaba concentrándose en otros experimentos con espejos, sin pensar en el calor de la luz. Señaló que empezó a mirar a su alrededor para ver si alguien estaba exhalando su aliento sobre su mano. Kepler, op, cit., p. 178. not 383.

⁶⁵ Kepler, op, cit., p. 14. not. 240.

El Daemon explica que para emprender un viaje a la Luna hay que mantener un grupo poco numeroso de humanos. Por eso se reunieron los interesados en el viaje para escoger a un hombre respetable de entre todos ellos.⁶⁶ Acto seguido, –dice el Daemon–, “lo levantamos desde abajo, y lo impulsamos hacia lo alto. El inicio del movimiento será violento y duro para él, porque se retorcerá y girará sintiendo como si fuera disparado por un cañón, viajando sobre montañas y mares, con una velocidad que el hombre jamás se imaginó. Por eso todo su cuerpo tiene que estar en absoluto reposo y bien acomodado, para que ningún miembro de su cuerpo se desprenda, quedando profundamente dormido con algún narcótico, para que el viaje sea más placentero; pero surge una nueva dificultad: un frío terrible y la falta de aire para respirar. El primero lo contrarrestarán por su poder innato,⁶⁷ y para no asfixiarse se pondrán esponjas humedecidas en la nariz. Esto es el inicio de la partida hacia el espacio cósmico.”

En la época de Kepler se hablaba mucho de volar. “Por su *Conversación con el mensajero de las estrellas* sabemos que Kepler leyó la *Natural magick* de Della porta, que describía posibles métodos para que el hombre pudiese propulsarse con alas artificiales parecidas a las de los pájaros”. Pero este matemático sabía que los hombres jamás se irían volando más allá de la atmósfera terrestre. En la alegoría lunar Kepler nunca expresa qué forma adoptarán las fuerzas de propulsión. “Todo se expresa en términos de acción por parte del demonio. Todo es teoría...ciencia pura. Se deja la tecnología para que la desarrolle el espíritu del aprendizaje”.

Para el momento del despegue, la nota al pie página de Kepler revela que este genio había construido un modelo mental de la gravitación y había deducido sus efectos físicos.

“Defino la gravedad como un poder similar a la fuerza magnética: una atracción mutua. La fuerza atractiva es más grande en el caso de dos cuerpos próximos entre sí que en el de los cuerpos que están muy separados. Por lo tanto los cuerpos resisten con más fuerza la separación uno del otro cuando aún están muy cercanos.”⁶⁸

En otra nota al pie el astrónomo añade: “La fuerza no es muy poderosa cuando el cuerpo que se empuja se mueve con facilidad. Una bola de hierro es sacudida más violentamente que una de piedra porque la primera tiene más peso y, por lo tanto, más resistencia. Por consiguiente, como los cuerpos son pesados, se resistirán al movimiento, y la fuerza de un empujón tan rápido será muy violenta”.⁶⁹ Como los cuerpos de los viajeros lunares son pesados se resistirán al movimiento y por esa razón el tirón al despegar es rápido y violento, siendo el único medio de liberarse del sostén de la gravedad.

⁶⁶ Toda esta oración tiene que ver con la alegoría. “Como los eclipses notorios y prolongados son raros, como lo son las oportunidades de observarlos, la ciencia de la astronomía no se aprende usualmente por medio de los eclipses. Pero hay filósofos que valoran todas las ciencias filosóficas (es decir, la familia de estos espíritus) en grado sumo. Y digo que ellos esperan con paciencia los eclipses lunares; es decir, intentan realizar una investigación sobre la naturaleza y los cursos de los cuerpos celestes. Sólo la parte más pequeña de la raza humana se aboca a la filosofía, y entre las filas de los filósofos sólo hay uno o dos que procuran ampliar los límites de la astronomía”. Kepler, op, cit., p. 144. nota 247.

⁶⁷ Esto es sólo por guardar las formas. No sé si está bien bromear en asuntos serios. Hasta la alegoría está congelada. El demonio llamado astronomía satisface débilmente las necesidades de la vida por la fuerza innata de su pasión ardiente por la especulación. Kepler, op, cit., p. 145. not 255.

⁶⁸ Kepler (2005) *Somnium*, op, cit., p. 144. nota 249.

⁶⁹ *Ibid*

Por eso el demonio alegórico dice que el viajero se retorcerá y girará como si fuera disparado por un cañón, viajando sobre montañas y mares. El inicio del movimiento será violento. Por eso su cuerpo tiene que estar en absoluto reposo y bien acomodado, para que ningún miembro de su cuerpo se desprenda.

Kepler no dice cómo es el equipo que utilizarán los viajeros, pues como teórico, no le interesaba la tecnología y no realizaba especulaciones que hubiesen podido llevarlo a cosas tales como el sillón adaptado a la forma que ocuparían los astronautas del siglo XX.

En otra nota el matemático imperial deja en claro su comprensión de la gravitación como fuerza universal que actuaba tanto fuera de la Tierra como en ella. ⁷⁰ Si la fuerza de la gravedad lunar es responsable del ascenso de las mareas de las aguas de la superficie terrestre, sin duda una influencia similar actuaría sobre los cuerpos suspendidos entre la Tierra y la Luna.

La historia de los viajes espaciales muestra que Johannes Kepler se anticipó a las futuras preocupaciones. Intuía que cuando el hombre ascendiera al espacio cósmico, aunque no sabía cómo viajaría, se enfrentaría a los problemas de velocidad, aceleración, presión y gravedad.

El demonio dice que los viajeros encontrarán una nueva dificultad: “un frío terrible y problemas para respirar”. El frío “lo contrarrestarán con su poder innato”. Es un hecho que este poder no podía ser otra cosa que la imaginación humana. Es decir, los hombres desarrollarían los conocimientos adecuados para encontrar los medios tecnológicos para superar los problemas científicos planteados aquí.

El demonio explicó que los problemas de respiración de los viajeros lunares se contrarrestarán “mediante esponjas humedecidas aplicadas a la nariz”. ¿Sería una predicción de la máscara de oxígeno que utilizarían los astronautas? Es muy difícil. Como el viaje a la Luna dura 4 horas, Kepler no ve la necesidad de plantear posibles problemas de mareos o alimentación durante el trayecto al satélite.

En el caso que relata Kepler, los viajeros, para evitar las condiciones del espacio exterior, forman una bola con sus cuerpos, al igual que lo hacen algunas arañas para protegerse. Luego, por su propia “voluntad” prosiguen el viaje. Aquí Kepler utilizó la idea de inercia, que ya manejaba.⁷¹

En el relato de Kepler el concepto de masa inercial se dio por sentado y se dramatizó en el comportamiento de los cuerpos de los viajeros lunares, como lo explica en una nota al pie de la geografía. “No simplemente por nuestra voluntad. Se requiere también cierta fuerza. Porque todo cuerpo, en razón de su propia materia, tiene cierta inercia en relación con el movimiento, lo cual le brinda reposo al cuerpo en todos los lugares en los que éste se ubica en una posición que está más allá de los poderes de atracción. Quienquiera mover a este cuerpo de su lugar debe superar esta fuerza o, mejor dicho, esta inercia”.

Esta afirmación se refería sólo a la inercia del reposo. Tuvo que llegar Isaac Newton y

⁷⁰ Kepler, op. cit., p.142. nota 245.

⁷¹ Para documentarse sobre las circunstancias relacionadas con la preparación de un astronauta moderno y las etapas del primer viaje real a la Luna véase el Apéndice C.

agregar la inercia del movimiento para que la ciencia contara con la noción de que “en ausencia de otra fuerza, un cuerpo en reposo permanece en reposo y un cuerpo en movimiento sigue en movimiento”. No obstante, quien sentó las primeras bases fue Johannes Kepler.

Este sabio describe las diferentes etapas del viaje desde el inicio hasta el alunizaje.

El demonio continúa diciendo: *después de cierto tiempo llegarán a su destino. Sus cuerpos quedarán suspendidos en el vacío, moviéndose por su propia voluntad, lentamente, para que no se inflijan algún daño con un impacto muy fuerte contra la luna. Posteriormente se recuperarían del cansancio que afectaría a todo su cuerpo y una vez listos iniciarían su desplazamiento por la superficie de Levania.*

Cuánta razón tenía Kepler cuando escribió que el cuerpo del hombre quedaría suspendido en el vacío. Significa que la suma de todas las fuerzas sobre él es cero y que para moverse lentamente lo único que necesita es un pequeñísimo empujón a partir del cual el cuerpo se acelera, pero cuando el empujón termina el cuerpo continúa moviéndose con velocidad constante

La duración del viaje a la Luna depende de la velocidad inicial que se aplique a la nave. Así, el viaje de mayor duración tendrá lugar si se aplica una trayectoria con la mínima velocidad inicial posible, teniendo por término medio una duración de unas 132 horas (5,5 días).

El *daemon* prosigue con su relato: *Al aterrizar, no sufrirán ningún daño por la luz solar, ya que permanecerán ocultos dentro de la sombra de la Tierra, hasta que la sombra llegue a Levania. Cuando haya sucedido esto, desembarcarán como si bajasen de un barco, caminarán sobre ella como si estuvieran en un lugar familiar y se apresurarán a dirigirse a cuevas y regiones penumbrosas para así poner a salvo sus vidas, ya que el Sol aparecerá en cualquier momento, abrumándolos con sus rayos solares.*

El hombre al descender en la Luna en el siglo XX no sufrió ningún daño a causa de las emanaciones del Sol, ya que el traje de los astronautas estaba diseñado especialmente para proteger al individuo de las radiaciones solares. Kepler, al decir que permanecerían ocultos dentro de la sombra de la Tierra lo dice porque el satélite no recibe los rayos solares cuando la Tierra se interpone entre él y el Sol. Esto permitiría que el individuo caminara con facilidad sobre la superficie del cuerpo lunar.

“La duración de un eclipse central de Luna, de principio a fin, supera por unos pocos minutos este lapso cuando ambos cuerpos están en apogeo. Por lo tanto la duración íntegra es de 4 horas, 20 minutos, 25 segundos. Sin embargo, esta gran duración es muy poco frecuente; por lo tanto si un cuerpo es llevado de la Tierra a la Luna tiene que moverse varios días flotando en el cono de la sombra de la Tierra (para estar en el lugar adecuado en el momento de la entrada de la Luna a este cono) o, si esto es contrario y opuesto a la naturaleza del cuerpo, todo el viaje de la Luna a la Tierra se hará en ese muy breve lapso durante el cual la Luna está en el cono de la sombra”.⁷²

⁷² Kepler, (2005). *Somnium*, pp. 142-143, not, 245.

Kepler, al final del viaje eludió describir el alunizaje haciendo que el demonio dijese: “*desembarcarán como si bajasen de un barco*”. No tuvo razón al mencionar que se refugiarían en cuevas, ya que en la Luna se han observado cráteres, cadenas de montañas, llanuras o mares, cimas y fisuras, pero no cuevas. Sin embargo, no hay que perder de vista que el relato kepleriano tiene un profundo sentido alegórico, como él mismo lo explica en una nota: “La alegoría compara el viaje a través [del centro] de [la] sombra con la observación de eclipses; el Sol con los asuntos políticos; las oscuras cuevas de la Luna con el encierro y la oscuridad escolástica; el tiempo pasado en las cuevas con la especulación continua basada en la observación de eclipses”.⁷³ Continúa en esta nota describiendo la manera como llevaba a cabo sus observaciones para medir el diámetro del Sol, lo cual hacía en el sótano. Desde ahí apuntaba al Sol al mediodía, cuando ocurrían los solsticios, con un tubo “astronómico” mismo que describe en su tratado de óptica, el ahora clásico *Ad Vitellionem Paralipomena*.⁷⁴ Hay que tomar en cuenta que el “tubo astronómico” de Kepler no era un telescopio, pues éste no sería inventado o puesto en uso hasta 1608. Lo que utilizaba era simplemente un tubo, – que en los *Paralipomena* llama instrumento para eclipses – sin lentes y que lo que hacía era proyectar una imagen en una pantalla colocada en un cuarto oscurecido. De ahí el utilizar un sótano. La imagen la recogía a través de una pequeña apertura en el sótano por donde el tubo pasaba y recogía la imagen del Sol en el exterior. Pero regresemos con Kepler y su relato de lo que ocurre en *Levania*:

Después de que el peligro haya pasado, se pondrán en contacto con los demonios de aquel lugar para establecer una alianza con ellos, de modo que cuando una región comienza a estar a salvo del Sol, unen fuerzas y se trasladan a la sombra. Si la sombra de la Luna toca la Tierra con su ápice⁷⁵, como suele ocurrir, inmediatamente viajarán a La Tierra con los ejércitos aliados usando el cono de sombra como una escalera. Esto sólo es posible cuando el hombre ve que el Sol entra en un eclipse total con la Luna. Ésta era la razón de que – según Kepler – los eclipses solares fueran tan temidos. Aunque esto más bien parece una broma de su parte.⁷⁶

Todo esto lo cuenta el *daemon* para que el hombre, en su afán de conquistar el cuerpo celeste de *Levania* tome en consideración lo que tiene que enfrentar para viajar a esta región del Universo. Ahora procede a describir el lugar mismo.

2.1.2c Visión del Cosmos y división de Levania

Como se debería de esperar, lo primero que menciona el *daemon* es el espectáculo que presenta el cielo visto desde *Levania*. Esto es muy importante pues uno de los principales propósitos de Kepler al escribir el *Sueño* era hacer aceptable el sistema copernicano, y esto incluía explicar las “apariencias” de los cielos vistos desde la Tierra. Un punto central en esta cuestión era que para un observador en la Tierra ésta parece inmóvil y el resto de los cuerpos celestes parecen girar en torno de ella. Si lograra Kepler explicar a sus lectores que un espectáculo semejante, con las adecuaciones pertinentes, se ofrece a la mirada de los habitantes de *Levania*, mucho se adelantaría en el proceso de aceptación de la doctrina

⁷³ Nota 82, *Kepler's Somnium* (Rosen, 1967), p.75

⁷⁴ Publicados en 1604, los *Paralipomena* marcan una ruptura con la óptica medieval pues, entre otras cosas, sitúa en la retina del ojo el lugar donde la imagen de un objeto queda registrada.

⁷⁵ Lo que ocurre en el séptimo o el octavo día después de un eclipse de Luna

⁷⁶ Para ver detalles sobre cómo retornaron a la Tierra los primeros viajeros a la Luna véase el Apéndice E.

copernicana.

En función de lo anterior el *daemon* lo primero que hace al tocar este punto es puntualizar que las estrellas fijas se ven igual desde Levania que desde la Tierra. Tomando en cuenta los tamaños de la Tierra y de Levania, las distancias entre ambas, y entre ella y Saturno, el más lejano de los planetas, el *daemon* hace ver que la distancia de las estrellas fijas desde la Tierra cambia en 1/20,000 si se le compara con la distancia de las estrellas fijas desde Levania, cantidad que es imperceptible para nuestra mirada. Entonces, con respecto al telón de fondo que serían las estrellas fijas, éste se ve igual desde la Tierra que desde Levania.⁷⁷

Ahora, con respecto a los movimientos de los planetas ('planeta' viene de un vocablo griego que significa "errante") y de sus tamaños, éstos se miran –como era de esperarse– de manera muy diferente desde la cercanía, por lo que "su sistema de astronomía será muy diferente".⁷⁸

Respecto de cómo dividen sus habitantes a *Levania* Kepler imagina que lo hacen usando criterios equivalentes a los utilizados por nuestros geógrafos en la Tierra. El *daemon* señala que Levania se divide en dos hemisferios llamados: *Subvolva* y *Privolva*.

Según el demonio los habitantes de *Subvolva* están complacidos con la vista que tienen hacia *Volva*.⁷⁹ Los que no están felices son los de *Privolva*, porque ellos nunca observarán la belleza que es *Volva*. Acto seguido el *daemon* inicia una descripción de las diferencias que hay entre estos dos hemisferios:

Antes de empezar a describir cómo es *Levania* aclara cuáles son los nombres reales, según los levanienses, de la Tierra y de la Luna:

- *Volva* es nuestro planeta visto desde La Luna.
- *Subvolva* –bajo la cara de *Volva*– es la cara iluminada del satélite que observamos desde la Tierra.
- *Privolva* –privada de la visión de *Volva*– es la cara oscura del satélite. Es la que no se puede ver desde la Tierra.

Continuando luego con el contraste que hay entre las dos caras de la Luna señala que al círculo que separa ambos hemisferios, y que pasa por los polos celestes, y que en el caso de la Luna casi coinciden con los polos de la eclíptica, le llamó "divisor". [como divide a *Subvolva* de *Privolva*, Kepler denominó así la circunferencia del hemisferio lunar que es visible desde la Tierra]. Evidentemente, los nombres expresan una división basada en fenómenos celestes que se manifiestan ante los sentidos de los levanienses.

Toda Levania está sujeta a la sucesión del día y de la noche, al igual que sucede en la Tierra, pero en lugar de durar cada periodo lo que duran los terrestres, los de Levania duran entre 28 y 29 días terrestres, que básicamente corresponden al giro de la Luna en torno de la Tierra. Si se piensa en Levania globalmente, los días son casi iguales a la noche, pero para los subvolvanos cada día es un poco más corto que para los provolvianos. Esto se debe al acoplamiento de los movimientos de la Luna alrededor de la Tierra, y de ésta alrededor del

⁷⁷ Ver nota 87 de *Kepler's Somnium* (Rosen, 1967), pp. 76-77.

⁷⁸ *Ibid.*, p.17.

⁷⁹ *Volva* es el nombre que los Levanienses –Kepler– le dan al planeta Tierra.

Sol.

Justo después de estas consideraciones, el *daemon* explica que para los habitantes de Levania su movimiento en el Cosmos les parece el mismo que el percibido por quienes viven en la Tierra. Para apreciar la claridad de Kepler al respecto, cito las líneas relevantes:

“...Porque a sus habitantes Levania les da la impresión de estar estacionaria mientras las estrellas giran a su alrededor, tal como la Tierra nos parece estacionaria a nosotros.⁸⁰ Un día y una noche, juntos, equivalen a uno de nuestros meses porque de hecho, cuando el Sol está a punto de salir en la mañana, se ve casi todo un signo del zodiaco que no era visible el día anterior.⁸¹ Y tal y como para nosotros hay en un año 365 revoluciones del Sol y 366 de la esfera de las estrellas fijas, o para ser más precisos, hay 1 461 revoluciones del Sol en cuatro años, pero 1 465 de las estrellas fijas, así para quienes están en Levania el Sol da 12 vueltas en un año y la esfera de las estrellas fijas da 13, o para ser más exactos, en ocho años el Sol da la vuelta 99 veces y la esfera de las estrellas fijas 107. Pero para ellos es más familiar un ciclo de 19 años (el llamado ciclo metónico), porque en ese número de años el Sol sale 235 veces, pero las estrellas fijas salen 254.

Con ello Kepler hace ver a sus lectores que los mismos conceptos que históricamente se desarrollaron en la Tierra pueden ser planteados por supuestos habitantes de la Luna, con la misma convicción de que están simplemente describiendo –en términos absolutos– lo que ven que ocurre a su alrededor. Este es el argumento básico del *Sueño*, la tesis de que la Tierra está en movimiento o, lo que es equivalente, una refutación del argumento, sustentado en la percepción sensorial, de que la Tierra permanece inmóvil y de que son los otros los que se mueven alrededor de ella.

Asentado esto el *daemon* pasa a describir diferencias particulares entre Privolva y Subvolva, en particular la pertinencia de hablar de cambios estacionales y de dividir a Levania en 5 zonas definidas en términos de las condiciones físicas imperantes en ellas. Paso a presentar una somera descripción de ellas:

Privolva. El hemisferio de Privolva no es templado porque la noche es tan larga como 15 o 16 de nuestros días naturales; es sombría, con una oscuridad perpetua, como la de nuestras noches sin Luna, dado que nunca la ilumina rayo alguno de Volva, por lo cual todo está tieso por el frío y la escarcha,⁸² y hay vientos muy fuertes. Le corresponde un día tan largo como 14 de los nuestros durante los cuales el Sol se ve medio minuto más grande, angularmente hablando, y hace un calor inmenso.

Subvolva. El hemisferio de Subvolva es templado, y para los habitantes de esta región Volva se muestra como si estuviera en el cielo, colgada de un clavo, y detrás de ella las demás estrellas y el Sol pasan de este a oeste. Todas las noches alguna de las estrellas fijas del Zodiaco pasan por detrás de Volva, aunque las mismas estrellas fijas no hacen esto todas

⁸⁰ He aquí la hipótesis de todo *El Sueño*, a saber, un argumento sobre el movimiento de la Tierra, o mejor dicho, una refutación de los argumentos contruados, sobre la base de la percepción, contra el movimiento de la Tierra. Kepler J. (2005) *El Sueño*, pp. 150-151. not. 279.

⁸¹ *Ibid.*, p. 151. not. 280.

⁸² Si se asume que en la Luna hay seres vivientes, se concederá que para sostenerlos y criarlos hay evaporizaciones del cuerpo de la Luna; pero el vapor, al estar rodeado de un medio ambiente frío se congela en una nieve porosa, que es la formación de escarcha. Kepler J. (2005) *El Sueño*, p. 156. not. 298.

las noches.

Lo más notable para quienes viven en Subvolva es el maravilloso espectáculo de Volva. La miran como nosotros vemos a la Luna, sólo que con un diámetro de 3.669 veces más grande que el que muestra la Luna vista desde la Tierra, de modo que si comparásemos ambos discos Volva sería 16 veces mayor que nuestra Luna. Volva, es decir, el globo terráqueo, muestra fases vista desde Levania: La causa es la misma, las posiciones relativas entre los cuerpos y los cambios respecto de la presencia o ausencia del Sol provocando la iluminación o falta de ella.

Volva no solo les brinda lo hermoso de su paisaje, también les indica a los levanienses las horas del día basándose en el avance de las fases de la misma Volva. Por ejemplo, Volva llena significa que es medianoche para los subvolvianos. En las observaciones de las posiciones de las estrellas fijas, también los habitantes advierten que Volva no siempre es del mismo tamaño. Porque en las horas del día en que las estrellas son veloces el diámetro de Volva es mucho mayor, midiendo más de cuatro veces el tamaño de nuestra Luna.⁸³

Resulta interesante tratar de inferir lo que Johannes Kepler quería decirnos acerca de la Luna. Probablemente creía que la esfera podría estar ocupada por criaturas como los seres humanos, y quizá creyera también que habría otros planetas en donde podría existir vida. Esto lo pondría en el mismo grupo de Cyrano de Bergerac, Luciano de Samosata y Plutarco, que pensaron que la Luna estaba habitada. Ahora creemos tener la certeza de que es falso pues cuando el hombre llegó hasta este cuerpo celeste no se descubrió rastro de vida de ninguna especie y lo mismo sigue siendo cierto hasta el momento con base en los análisis realizados sobre muestras de material lunar.

Por la manera en que describe a *Privolva*, diciendo que permanece en la oscuridad y siempre hace frío, se entiende que Kepler creyó que a esta cara de la Luna jamás le daba el Sol. Sin embargo, y como él mismo lo sabía, a nuestro satélite natural eventualmente le llegan rayos solares en toda su superficie. Como la Luna gira en torno de su eje de rotación en un tiempo igual al que le lleva trasladarse alrededor de la Tierra, siempre presenta hacia nuestro mundo la misma faz.

La Luna muestra fases cambiantes a medida que se mueve en su órbita alrededor de la Tierra. La mitad está siempre bajo la luz del Sol, de la misma forma que en la mitad de la Tierra es de día mientras que en la otra mitad es de noche. Las fases de la Luna dependen de su posición con respecto al Sol y a la Tierra en un instante dado. En la fase llamada luna nueva, la cara que la Luna presenta a la Tierra está completamente en sombra. Aproximadamente una semana más tarde la Luna entra en su primer cuarto, mostrando la mitad del globo iluminado; siete días después la Luna muestra toda su superficie iluminada, y es a esto que se llama Luna llena. Otra semana más tarde, en el último cuarto, la Luna vuelve a mostrar medio globo iluminado. El ciclo completo se repite cada mes lunar. Es Luna llena cuando está más lejos del Sol que la Tierra; es Luna nueva cuando está más cerca. La Luna está en cuarto menguante en su paso de Luna llena a nueva y en cuarto creciente en su tránsito de Luna nueva a Luna llena, como se muestra en la siguiente figura.

⁸³ La variación del diámetro de Volva vista desde la Luna es exactamente la misma que la variación que los habitantes de la Tierra le adscribimos a la Luna. Por lo tanto el radio de Volva en el apogeo es de 58'22'', y en el perigeo (cuando el Sol es más veloz) de 63'41'', ya que para nosotros el radio de la Luna en el apogeo es de 15', cuyo cuádruplo es 60'. Kepler, op. cit., p. 173.

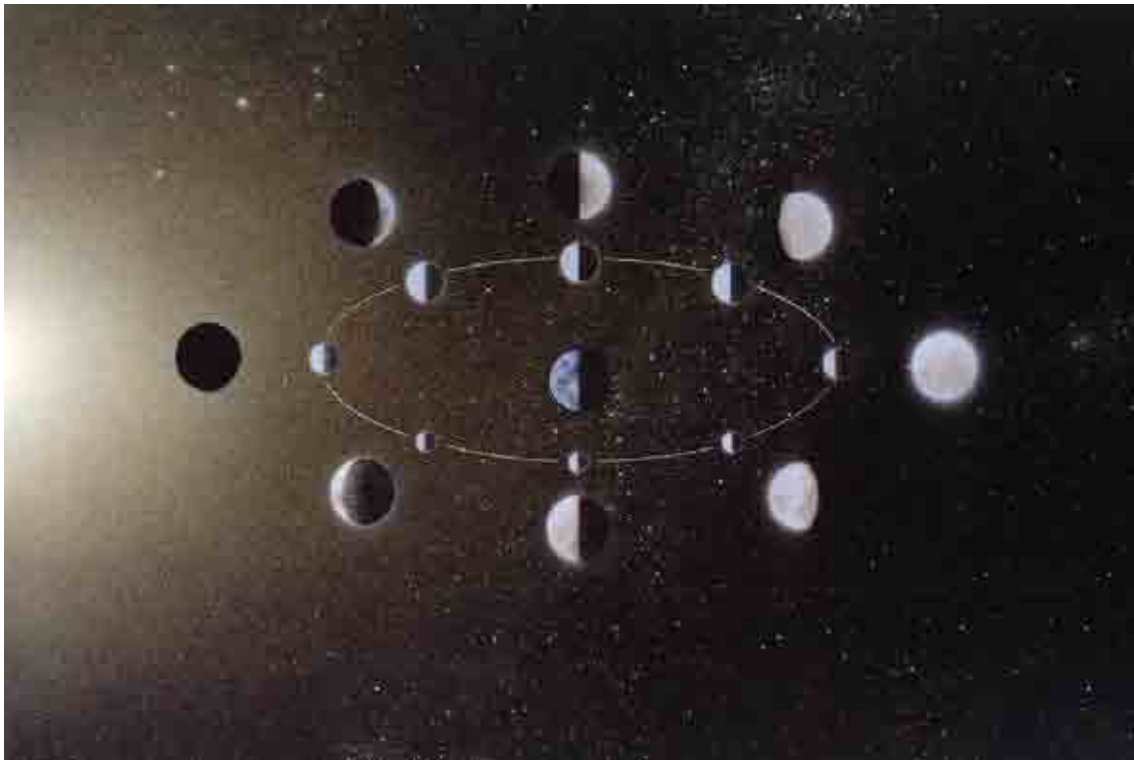


Fig. 2.2 Fases de la Luna. La Luna pasa a través de un ciclo de fases cada mes. De acuerdo a como orbita la Tierra, vemos diferentes cantidades de luz solar reflejada sobre su hemisferio, desde la nueva (invisible u oscura), a través de creciente, media, decreciente, llena y de nuevo el ciclo.

Es fácil darse cuenta, nos dice Kepler, que nuestra Luna nueva ocurre cuando para los levanienses es Volva llena.⁸⁴

Como ya se dijo, así como nosotros vemos desde la Tierra a la Luna, si hubiera habitantes en la Luna nos observarían de igual manera, y verían básicamente lo mismo que nosotros, las estrellas que se mueven o se quedan fijas detrás del astro luminoso, algo que es muy normal por la rotación del planeta y la Luna.

En *Levania* se presentan eclipses de Sol y de Volva. Así como en la Tierra ocurren eclipses de Sol y de Luna.

Otras diferencias de estos dos hemisferios son: “la región de Subvolva tiene la problemática presencia del Sol, durante 15 o 16 de nuestros días y noches, no obstante el Sol, al ser más pequeño, no es peligrosamente fuerte, y las luminarias, combinadas atraen toda el agua hacia ese hemisferio, y la Tierra queda sumergida, de modo que muy poco es lo que se levanta sobre el agua.⁸⁵ Por su parte, Privolva es seco y frío porque toda el agua ha sido extraída.

Al decir Kepler que “*el Sol, al ser más pequeño, no es peligrosamente fuerte*”, lo hace porque en el momento de la *Volva* nueva el Sol está un diámetro de la órbita lunar más lejano de la región de *Subvolva* que de la región de *Privolva*.⁸⁶

⁸⁴ Ver nota 185 y 193 de Kepler’s *Somnium*. (Rosen, 1967), o nota 368 y 374 de *El Sueño*. (Lear, 2005).

⁸⁵ Según Kepler no había probabilidad de que las cimas de las montañas quedaran sumergidas. Kepler, op, cit., p. 179.

⁸⁶ Kepler, op, cit., p. 178. not. 384

En la antigüedad los observadores creían que las regiones oscuras de la superficie lunar eran océanos, por eso tal vez Kepler supuso que había agua en la Luna. Por otro lado Plutarco pensaba que las manchas oscuras eran lagos o mares. Kepler lo interpretó al revés: las manchas oscuras son tierra y las regiones claras corresponden a regiones cubiertas por líquidos, y en los *Paralipomena* llega a recordar que sobre esta base fundó una “geografía lunar”.

Esta interpretación tenía como sustento una observación hecha por él mismo en la región de Styria que, mirada desde las alturas, mostraba a un río que brillaba en tanto que las zonas de tierra parecían más oscuras. En el siguiente mapa se ilustra la posición de la región de Styria.



Fig. 2.3 Ubicación de la región de Styria.

Kepler se convenció de su error respecto de cómo interpretó las zonas claras y oscuras de la Luna al leer el *Sidereus Nuncius* de Galileo. Pero esto sería hasta 1610. Más adelante, en sus *Conversaciones con el Mensajero Sidéreo* (1610), Kepler le comentó a Galileo que le había convencido de que las zonas altas de la superficie lunar son las zonas brillantes, mientras que el agua que fluye hacia las regiones bajas las oscurece y toman la apariencia de manchas.⁸⁷ Desde un punto de vista teórico se pensaba que la Tierra tomaba varios colores mientras que el agua no poseía color. Por ello la luz solar reflejada semeja o porta lo oscuro de las superficies acuáticas. Por otra parte, Kepler cita a Aristóteles, quien en su tratado sobre el color defiende la idea de que el color del agua se inclina hacia lo negro. Esto se puede comprobar viendo que la tierra mojada es más oscura que la tierra seca.⁸⁸

⁸⁷ Ver *Dissertation avec Le Messager Céleste*, (Kepler), en *Le Message Céleste* (1985), pp. 65-68.

⁸⁸ Ver *Kepler's Somnium*. (Rosen, 1976), pp. 110-111.

Todo esto se refiere a la argumentación de Kepler sobre las manchas en la Luna para la cual la existencia de agua era esencial para la explicación. A pesar de lo interesante del argumento, no se encontró agua en la superficie del satélite ni bajo la observación con telescopios más potentes ni en las exploraciones del siglo XX. Lo último, octubre de 2009, es que sí existe agua en la Luna, tal y como se ha podido establecer a partir de ciertas observaciones extraídas de experimentos realizados sobre la superficie lunar.

A finales de 1996 un grupo de científicos estadounidenses anunció la posible existencia de hielo (probablemente agua congelada) en los polos. El descubrimiento se basó en las señales de radar enviadas en 1994 por la sonda *Clementine* a la superficie. El 5 de marzo de 1998 la NASA anunció que los datos obtenidos por la sonda *Lunar prospector* –lanzada dos meses antes– parecían confirmar la existencia de agua helada en el satélite. En julio de 1999 se provocó la destrucción de la sonda contra un cráter de la superficie lunar con el fin de poder comprobar esta hipótesis. Dos meses y medio más tarde, tras un intenso análisis de los datos obtenidos a partir del impacto, la NASA reconoció no haber encontrado rastros de agua en el satélite, aunque no descartó la posible existencia de agua en dicho sitio.

Una vez más retornemos al *Sueño*. Por analogía con la geografía terrestre, Kepler supone que Levanía está compuesta por altas montañas y valles muy profundos y anchos, y que su redondez es menos perfecta que la de la Tierra. Así que toda ella es porosa y perforada, sobre todo en la región de Privolva, con oquedades y cuevas que se comunican unas con otras y sirven como viviendas para proteger a sus habitantes del calor y del frío.

El suelo es muy fértil, ya que todo lo que nace se desarrolla muy rápido hasta alcanzar un tamaño gigantesco. Sin embargo, así como crece de rápido también su vida es muy corta.

Como se mencionó anteriormente, en la época antigua se creía que las regiones oscuras de la superficie de la Luna eran océanos, y se les daba el nombre latino de *mare* (mar); por su parte, las regiones más brillantes eran consideradas continentes.⁸⁹

En la provincia de Privolva sucede algo muy especial: sus habitantes no tienen casas establecidas ni habitaciones fijas, viajan en tribus como salvajes errantes. Algunos lo hacen caminado para disfrutar de su región, otros volando para contemplar y disfrutar desde los aires el paisaje de Privolva, y unos más en barcos que los llevan a lugares desconocidos, siguiendo los instintos que les produce su naturaleza. La mayoría de las criaturas pueden sumergirse en el agua, y todas aquellas que tienen branquias respiran muy lento, lo cual ayuda a conservar la vida acuática para la supervivencia de todos los seres marinos, pues en

⁸⁹La morfología lunar comenzó a conocerse desde las primeras décadas del siglo XVI. Gracias a los telescopios se revelaron numerosos detalles de su superficie y en las últimas décadas las naves espaciales han contribuido en enorme medida a este conocimiento. Entre los accidentes orográficos se encuentran cráteres, cadenas de montañas, llanuras o mares, fracturas, cimas, fisuras lunares y radios o “rayos”. El mayor cráter es el llamado Aitken del polo sur. El mar más grande es el Mare Imbrium (mar de las lluvias), de 1.200 km de diámetro. Las montañas más altas, en las cordilleras Leibniz y Doerfel, cerca del polo sur, tienen cimas de hasta 6.100 m de altura, comparables con la cordillera del Himalaya. En observaciones con telescopio se han determinado cráteres muy pequeños de 1,6 km. El origen de los cráteres se achaca a los impactos con asteroides o cometas que viajaban a gran velocidad. Con todo, algunos de cráteres, fisuras lunares y cimas presentan características que son de origen volcánico.

esos refugios el agua es muy fría. El Sol no afecta a esas criaturas subacuáticas como sucede en el exterior, donde el Sol quema y hace hervir todo lo que es arrojado del mar, lo cual sirve de alimento para los vagabundos de Levania.

La imaginación en ocasiones se desvía de la realidad y Johannes Kepler supuso que la cara oculta de la Luna (Privolva) estaba habitada por tribus errantes, es decir, están formadas por nómadas que se trasladaban a otros lugares de la región y que además se sumergían en las profundidades del mar cuando hacía falta. Algunos habitantes que no pueden respirar se quedan en las profundidades de las cuevas, llevando hasta ellos el agua caliente que ha sido sometida a un proceso de enfriamiento que para el efecto inventaron. La transportaban a través de un canal que distribuía el líquido. Permanecen la mayor parte del día ahí y cuando el Sol comienza a ocultarse “salen a buscar alimentos.” Con relación a la piel de los animales nos dice que ésta es esponjosa y porosa si algo de ella queda expuesto a la luz solar, y que luego se quema y se endurece y al anochecer la cubierta externa se desprende. Como se dijo anteriormente, todo lo que crece del suelo se desarrolla y destruye el mismo día. De todas las criaturas que viven en Levania las que predominan son la raza de las serpientes que se pueden exponer al Sol a mediodía en las entradas de las cuevas.

Al analizar esto se me ocurre pensar que la obra *Somnium* está escrita para ser leída por mentes educadas, mentes que están al tanto de los debates en los que se enfrascaban los filósofos naturales, y en particular de la cuestión de la supremacía del sistema copernicano sobre el ptolemaico. Lo que intenta Kepler es hacer creíble, con base en el “conocimiento” de su tiempo, un viaje a la Luna para desde ahí contemplar los cielos. Al describir Kepler lo que estos viajeros y quienes ahí vivían miraban al volcar su mirada hacia los cielos, les permitiría aceptar como plausible que la Tierra no estuviera inmóvil en el Cosmos, con todos los demás astros rotando en torno de ella. Que esto era posible lo sustenta en que, observando el firmamento desde Levania, quien así lo hiciera podría argumentar –con base en lo que perciben sus sentidos y que Kepler describe maravillosamente– que Levania está colocada en el centro del Universo, inmóvil, y que todos los cuerpos celestes giran a su alrededor.

Pero para hacer esto más creíble Kepler necesita describir cómo serían los habitantes de dicho lugar, cual es su sustento y cómo se comportan en situaciones tan extremas en un lugar donde las temperaturas son tales que impedirían vivir a la especie humana de la misma manera como se vive en la Tierra.

En función de ello, Kepler aporta algunas ideas que se ajustan a la lógica impuesta por las condiciones climáticas en Levania, infiriendo, por ejemplo, algunas maneras para preservar la vida, ingeniándose las para sugerir cómo es que los animales cambian de piel para dar vida a otra hermosa criatura (tal y como sucede con la envoltura de una oruga que una vez abierta da vida a una mariposa). En la última parte del *Sueño* el *daemon* dice:

El hemisferio de Subvolva se encuentra templado porque hay nubes y lluvias constantes que predominan en la mitad de la Provincia.

Aquí Kepler interrumpe el fluir de su relato, satisfecho, tal vez, de haber dicho lo que quería transmitir a sus lectores:

“Cuando hube llegado a ese punto de mi sueño se produjo un viento, acompañado por el sonido de la lluvia, que destruyó consigo la última parte de ese libro obtenido en Francfort. Y así, alejándome del demonio que habla, y de sus oyentes, *Duracotus* el hijo y de su madre *Fiolxhilde*, que estaban con la cabeza cubierta, volví en mí y descubrí que tenía la cabeza cubierta por la almohada y el cuerpo envuelto en la ropa de cama”.

Con el párrafo anterior concluye la narración del *Sueño*.

Capítulo 3

3.1 Viaje a la Luna, de Cyrano de Bergerac (1619-1655)

Desde que se recuerda, cuando el Sol –una deidad en casi todas las sociedades antiguas– se oculta, el día parece que va muriendo. Tras su ocultamiento quien da vida a la noche es otro cuerpo celeste a la que los mortales llamaron Luna. Esta Luna ha sido fuente de inspiración de los poetas y motivo de elucubración, primero, y luego de estudio por parte de la ciencia

¿Quién no se ha hecho preguntas –maravillado al contemplar el cielo cada noche en que la Luna acompaña a las estrellas– acerca de aquel astro luminoso que, se pensaba, fue creado por el poder de un ser supremo para embellecer e iluminar la oscuridad de la Tierra? Para nuestra fortuna podemos encontrar muchas respuestas dado que existen varios textos acerca de la Luna, o que la mencionan como parte de un mito unos, de un relato religioso otros, como objeto de un estudio filosófico o relacionado con la antigua filosofía natural, o con la llamada *scientia* medieval o con la nueva ciencia post-galileana. Algunos textos forman parte de una épica, otros de una oración o de un relato científico, y algunos más, los menos ciertamente, aunque están escritos en forma de relato cómico, sin embargo están cargados con un profundo contenido filosófico. Estos últimos únicamente serán leídos por aquéllos que se interesen en aprender y conocer el misterio que envolvía el nacimiento de la esfera nocturna que, luminosa, parecía resplandecer con luz propia, como diciéndonos: “observénme, soy parte de sus vidas y los acompañaré hasta el fin de su existencia”.

Mi deseo es que el lector continúe leyendo lo que a continuación relataré y que resume lo que un personaje dado a la fantasía y a la poesía tuvo a bien legarnos. Su relato no llegó a término, pero ello no le quita mérito. Bajo el adjetivo de fantástico se esconde un gran esfuerzo para dar cuenta de lo que la imaginación y lo permitido por la cultura y , más en particular, el estado del conocimiento de su tiempo, ofrecía acerca de la Luna. Su autor, Cyrano de Bergerac, lo tituló *Viaje a la Luna*, y hubo quienes lo modificaron a *Historia Cómica* o *Viaje a la Luna*. Lo pongo a su consideración a la manera de una paráfrasis comentada:

Cierta noche Herminio y sus amigos regresaban de “Clamart,¹ cerca de París. En su caminar se les veía muy entretenidos con la diversidad de pensamientos que les había sugerido la contemplación de esa bola de azafrán (Luna), porque con los ojos puestos en ese astro ya la consideraban alguno de ellos como buhardilla del cielo. Otros decían que esto que llamamos Luna no era otra cosa que el Sol que se había desprendido de sus rayos en el atardecer para luego vigilar por un agujero todo lo que ocurría en el globo terráqueo una vez que desaparecía su esplendor luminoso. A Herminio le complacía unir sus ideas con las de los demás, y no pretendía desmentir sus razones pues creía firmemente que la “Luna es un mundo como el de nosotros, y que a su vez la Tierra sirve de Luna para las criaturas que quizá viven en aquel lugar”. Terminando de decir estas palabras, algunos de sus compañeros soltaron una gran carcajada, a lo que Herminio les respondió:

1 Hoy se llama Clamart-sous-Meudon. Fue feudataria de los señores de Cuigy desde fines del siglo XVI. Cyrano de Bergerac, *Viaje a la Luna*, Editorial Espasa Calpe, S. A., pag, 29.

-“Queridos amigos, no tienen por qué reírse, puesto que mi humilde opinión es la de algunos hombres como Luciano de Samosata, Plutarco y Kepler, quienes fueron pioneros en afirmar que en la Luna podía haber vida. Pero tal parece que no me creen ya que todo lo que les digo les sigue pareciendo gracioso y no dejan de reírse. En fin, tal vez al igual que ustedes, en aquel mundo haya personas que en estos momentos se están burlando como nosotros por las mismas ideas”. Terminado de decir esto cada uno de ellos se marchó entre bromas y risas y poco a poco el sonido de sus voces desapareció.

Después de despedirse de sus amigos Herminio siguió caminando hacia su casa por calles solitarias alumbradas por la intensidad de la Luna. Absorto en sus pensamientos, no podía creer que sus compañeros rechazaran las consideraciones que les había transmitido respecto de aquel cuerpo celeste. Quiso animarse tratando de inventar otros nombres para aquella diosa luminosa, con la inquietud que provocaba en lo más profundo de su alma el no acertar en la denominación del gran astro. Estaba a punto de olvidar el asunto cuando le vino una visión de que algo estaba a punto de sucederle. Sin aún saberlo, eso sería el inicio de su gran aventura en la que descubriría que efectivamente la Luna era un mundo que estaba habitado por criaturas inteligentes que eran la reencarnación de grandes filósofos.

Al llegar a casa subió a su estudio y encontró sobre la mesa un libro abierto que no había dejado ahí. Era el libro de Cardano.² De inmediato sintió como si una fuerza invisible lo arrastrara a leer³ lo que resultó ser la historia de un hombre, misma que iniciaba así: Cuando una tarde se encontraba estudiando a la luz de una vela, vio entrar a un cuarto cerrado, filtrándose como si fueran dos espíritus, a dos venerables ancianos. Después de hacerles varias preguntas, le respondieron que eran habitantes de la Luna, después de lo cual desaparecieron. Herminio se quedó sorprendido por lo que leyó, y respondiendo a sí mismo la duda que le surgió, se dijo:

-Yo no dejé el libro en la mesa, y como además estaba abierto en la página que decía lo ocurrido a Cardano, entonces esto no es una mera casualidad dado que el libro no pudo volar de la Biblioteca a mi mesa por sí solo. Así que los únicos que pudieron hacer esto fueron los dos viejos que se le aparecieron al gran Cardano. ¡Ah! qué inteligentes y qué astutos, se ahorraron conmigo el discurso que le presentaron a él.

Pero ¿cuál fue el propósito de su visita?, se preguntó. Después de una pausa continuó elucubrando:

-Esto tenía que sucederme para que me diera cuenta de todos los incidentes, mismos que se han venido dando por ciertos, que me llevan a sostener ante los hombres que todo lo que pienso no es una fantasía irreal acerca de la Luna y que además es un mundo que está habitado.

2 *Jerónimo (Girolamo) Cardano (1501-1576), el mejor matemático de su tiempo, escribió el *Liber de ludo aleae*, un libro sobre juegos de azar con el que se anticipó en más de un siglo a Pascal y a Fermat en el tratamiento matemático de la probabilidad. En su tiempo, como una ampliación del espíritu lúdico, los duelos medievales a base de lanza y escudo dieron paso a los duelos intelectuales consistentes en resolver problemas matemáticos, muchos de los cuales se podían reducir a ecuaciones algebraicas cada vez más difíciles. Con frecuencia estos desafíos eran seguidos por la población estudiantil. Famosos entre ellos fueron los casos en que se involucraba Cardano y otros ilustres contendientes como Tartaglia y Ferrari.*

3 *Cyrano de Bergerac, al igual que Johannes Kepler en el *Somnium*, tomó como punto de inicio de su narración la lectura de un libro a partir del cual se desarrolla la trama de un viaje a la Luna.*

Levantándose de la silla tomó el libro en sus manos y se preguntó:

- ¿Cómo resolveré esta duda si no subo hasta allá?, o ¿será demasiada osadía? Por supuesto que no. Si Prometeo en otro tiempo fue al cielo y robó el fuego de los dioses para beneficio de la humanidad, yo también -se dijo- lograré este sueño.

Al recordar esta hazaña se llenó del entusiasmo necesario para aventurarse a ascender hacia el cielo, lo que, pensaba, lo llevaría a conocer otros seres que habitaban en aquel monstruo gigante que de noche iluminaba al planeta Tierra. Tal vez ellos serían más sabios y con costumbres diferentes a las nuestras.

Para emprender tan fascinante viaje se desplazó a una casa de campo que se encontraba en las afueras de París. Ahí, embelesado por sus ideas y con la tranquilidad que lo envolvía aquel bosque, se procuró los medios para intentar subir al cielo.

Primero que nada se amarró botellas llenas de rocío alrededor de su cuerpo. Sólo los árboles, pensó, serían testigos de su lanzamiento y del inicio de la trayectoria que lo llevaría a lo desconocido. Invitó a los rayos del Sol para que ellos fueran los causantes de su impulso y, justo como lo calculó, se produjo el efecto deseado. Empezó a cobrar altura –como se le llama al hecho de alejarse de la Tierra– gracias a que los rayos se proyectaban en los frascos y provocaban el aumento de la temperatura del rocío que buscaba cobrar más altura aún. Así se colocó por encima de la primera región del cielo, pero seguía aumentando su velocidad, por lo que temió que esto lo alejaría de la Luna. Entonces decidió ir rompiendo los frascos con el fin de que la velocidad fuera disminuyendo hasta que su cuerpo quedara estable y, posteriormente, poder descender sobre la Tierra. Pensaba que ya era medianoche cuando tocó el suelo, pero se equivocaba, ya que se había elevado cuando el Sol lo alumbró con sus primeros rayos al amanecer, y su aterrizaje fue al mediodía. Sobre este hecho comentó:

-Estoy asombrado por lo que logré, y tuve la insolencia de imaginar que, como premio a mi atrevimiento, Dios había detenido el curso del Sol, todo esto con el fin de iluminar mi aterrizaje.

Este primer intento de Herminio para subir al cielo es un tanto infantil, aunque tiene su propio mérito. No es algo común que a un hombre normal se le ocurra ascender a la Luna, y menos que lo hiciera utilizando botellas llenas de rocío. En efecto, parecería que esto sólo lo podría imaginar alguien con una gran sensibilidad para amar lo que la naturaleza le muestra, dado que se inspiraba en el rocío que tienen las flores en cada amanecer. Esto remite a la leyenda griega en la que Dédalo y su hijo Ícaro intentaron huir de su cautiverio en Creta volando por encima de las murallas del castillo de Minos. Para ello recurrieron a un armazón que utilizaba alas cuyas plumas estaban unidas con cera. Cuando Ícaro estuvo suficientemente cerca del Sol, el calor fundió la cera y como consecuencia de ello se precipitó al mar.

La idea de viajar a la Luna, que adquiere cierto nivel poético al usar el rocío como fuente de impulso, es fantástica, pues su sugerencia es inútil en tanto que la fuerza de elevación del rocío es mucho más pequeña que el peso del personaje.

Johannes Kepler, en el *Somnium*, menciona otra forma de viajar a la Luna. Forma que a un lector promedio le parecería no del todo descabellada. Una diferencia entre esto dos escritores –ninguno ajeno a las ciencias– al escribir sobre lo mismo es la siguiente: Cyrano

de Bergerac es romántico hasta para subir al cielo, en cambio Johannes Kepler tiene una escritura disfrazada en donde la magia hace acto de presencia, pero sólo como una forma indirecta de enlazar ideas con la ciencia de su tiempo.

A ambos se les puede calificar de visionarios dado que imaginaron lo que siglos más tarde sería un hecho, el viaje a la Luna. Fallaron, claro está, en suponer que habría formas de vida un tanto similares a la nuestra. Como todo era especulación no hay tanto demérito en su error pues suponían que ante circunstancias similares habría situaciones semejantes. Lo que les faltaba era el conocimiento de otras cuestiones de primerísima importancia –ya que el desarrollo científico de su época no había alcanzado el grado de desarrollo necesario como para tomar en cuenta cuestiones como la existencia de atmósferas y la posibilidad de ciertas reacciones que son las que determinan las formas de vida en un sitio– que sólo la ciencia moderna podía elucidar y que ha sido en gran medida uno de los logros generados desde el siglo XVII.

Retomando los diferentes enfoques, uno del matemático imperial Kepler y el otro del poeta Cyrano de Bergerac, tenemos que el primero afirmaba que las únicas personas que podían viajar a la Luna eran aquellas viejas flacas y haraposas que volaban por las noches, refiriéndose básicamente a las brujas, en tanto que el personaje al que se refiere Cyrano se eleva al cielo llenando los frascos con el rocío de las flores.

Una posible moraleja que se desprende es que no importa si se utiliza la hechicería o recursos más poéticos como el rocío, de lo que se trataba era de imaginar, tomar lo existente, crear o desarrollar, descubrir, hacer lo que fuera necesario para disponer de mecanismos que sirvieran a la humanidad para ir a la búsqueda de nuevos mundos, ya que aquí, en la Tierra, sólo faltaban detalles por descubrir. Una vez circunnavegado nuestro planeta se había confirmado su forma esférica y se tenía una idea muy clara de sus dimensiones. Ahora lo ‘maravilloso’ estaría en los confines del espacio.

Pero regresemos a la historia que nos legó Cyrano. Después de que Herminio retornó a la Tierra se encontró consternado porque no sabía qué país había visitado. Lo único de lo que podía darse cuenta era de que estaba en la selva, en medio quizá de plantas carnívoras o de animales salvajes que posiblemente podrían devorarlo. Bromeando -por las circunstancias en la que se encontraba- se dijo:

–Camina con sigilo hacia la cascada cuyo ruido escuchas, como si fueras un felino, para evitar que el rey de la selva u otros de su misma especie te confundan con una extraña criatura apetecible que llegó a sus dominios.

Haciendo y diciendo esto, emprendió la huída con cautela, rogando encontrar a un hombre que fuera como él y lo pusiera a salvo de todo peligro. No tuvo que caminar demasiado porque a lo lejos vio que salía humo de una choza y dirigiéndose rápidamente hacia ella se llevó otra sorpresa: las personas que la ocupaban estaban completamente desnudas y no le entendían palabra alguna. Muchos de ellos se espantaron al verlo vestido con botellas llenas de rocío y además, como los rayos del Sol se posaban sobre su cuerpo, lo hacían lucir como si flotara al caminar provocando que los nativos de la tribu salieran despavoridos en dirección de la selva.

Al darse cuenta de que desaparecían como pájaros que emigran alcanzó a detener a un

anciano que por la edad no logró escapar. Al pobre hombre no le quedó otra alternativa que escuchar lo que le preguntó: -¿por qué están desnudos y en qué país me encuentro?

Era tan grande el susto del anciano que sus piernas se doblaron, quedando hincado ante él con los ojos cerrados. El pobre hombre juntó las manos detrás de su cabeza y murmuró unas cuantas palabras que Herminio no entendió. Tal vez estos hombres se imaginaron -pensó- que aquel ser que parecía volar al caminar era un Dios que descendió del cielo para castigarlos. Tal vez la causa de ello fuera que pensarán que no habían hecho un sacrificio para atraer sus favores.

Al darse cuenta de que su idioma era diferente al de ellos pensó que el dialecto de aquellos hombres era propio y exclusivo de esa tribu, que ésta tal vez se encontraba apartada del resto del mundo civilizado y que nadie, fuera de ellos mismos, conocía esta lengua.

Al poco tiempo de lo ocurrido vio llegar a un destacamento de soldados que venía a marcha forzada. Parecían muñecos de juguete listos para la pelea, con sus uniformes impecables y armamento en mano. Observó que dos de esos hombres rompían filas para acercarse a él. Entonces el viajero⁴ les preguntó en qué país estaban, a lo que le respondieron que era Francia. Enseguida uno de ellos lo interrogó: -¿Pero hombre, qué ser malvado te ha puesto así y por qué no te conocemos?, ¿llegaste en una nave?, ¿y cuál es la razón de que hayas vaciado todo tu aguardiente en varias botellas?

Se quedó pensando por unos instantes y les replicó lo siguiente: -ningún ser malvado me ha dejado así, y no necesariamente tienen que conocerme, puesto que en París habemos muchos habitantes. Además no sé si haya otras naves que estén aterrizando en Francia. Tampoco he puesto aguardiente en mis botellas, solo les puedo informar que es el medio que utilicé para transportarme hasta aquí.

Estos guardias, cuya misión era guardar el orden en las provincias de París, hicieron caso omiso de las razones que les dio, y riéndose de él lo tomaron del brazo y lo condujeron a la presencia del Virrey no sin que antes se diera cuenta de que, efectivamente, estaban en Francia, pero en la que llamaban 'la nueva Francia'.⁵

Cuando llegó ante la presencia del Virrey hizo una reverencia y se dispuso a platicarle lo extraordinario que había sido su viaje. Narró lo impresionante que es ir subiendo hacia la Luna mientras que la Tierra gira⁶ durante su ascensión. Dio cuenta de su caída en otro sitio dado que una vez interrumpida la ascensión la caída le llevó a Canadá, siendo que su viaje había iniciado a dos leguas de París.

Esta afirmación, aunque parece cierta, es falsa. Esto se sabe gracias a las aportaciones de

4 Nombre descriptivo del personaje de Herminio.

5 Se llamaba 'la nueva Francia' a Canadá, que en ese entonces era un dominio francés.

6 Cyrano se refiere a la teoría copernicana según la cual "la Tierra giraba sobre su propio eje alrededor del Sol". Este movimiento lo asume Cyrano y constituía algo un tanto insólito en su época. Uno de los argumentos en contra del movimiento giratorio de la Tierra era que la experiencia decía que si se lanzaba un objeto en dirección vertical, por ser un objeto pesado éste caía en el mismo sitio una vez que regresaba a la Tierra. Si, como los copernicanos afirmaban, la Tierra gira sobre su propio eje, entonces el objeto caería a una cierta distancia del sitio original de lanzamiento, dado que el objeto se habría desplazado relativamente en la dirección horizontal al separarse de la superficie que gira. Ver capítulo 5 de I. B. Cohen (1985), titulado "La física inercial".

Galileo y de sus seguidores en cuestiones sobre la dinámica y que, entre otras cosas, explican que al lanzarse un objeto desde la Tierra, además del impulso que se le impartió, posee la misma velocidad tangencial –28 km/min sobre el Ecuador– que tenía al estar posado sobre la superficie, dado que ésta se mueve con esa velocidad tangencial. Por otra parte, según la descripción de Herminio, el valor de esta velocidad haría imposible que aterrizara en Canadá. De cualquier manera, en lo cualitativo Cyrano no estaba en lo correcto.

Cuando el soberano escuchó el relato de Herminio pensó que tal vez era verdad lo que aquel hombre le decía. Por ello fue que le ordenó a uno de sus guardias que lo instalara cómodamente en una de las habitaciones de honor. Al escuchar estas palabras Herminio quedó muy complacido por haber encontrado a un hombre que no dudaba de su maravillosa experiencia de haber subido al cielo.

Ya en su aposento, con la tranquilidad que el sueño provoca y estando plácidamente acostado, fue sorprendido por la voz del monarca que entró diciéndole: –querido amigo, hace unos momentos tuve una divertida disputa con mis padres por su causa. Ellos creen firmemente que usted es un mago, pero que sería más conveniente que fuera un impostor y que todo lo que dijo acerca de la Tierra fuera falso. No estoy de acuerdo con el hecho de que nuestro mundo gire, y no hay necesidad de que así fuera, pues aunque la Tierra estuviera quieta pudo haber llegado a este mismo lugar. Porque si el Sol lo levantó por las botellas de rocío, no debió de conducirlo hasta aquí. Pues según Ptolomeo y los filósofos modernos el Sol y la Tierra andan a la par. Y dígame, ¿qué le hace pensar que el Sol permanece inmóvil cuando todos vemos que se mueve? y ¿por qué afirma que la Tierra gira rápidamente cuando nosotros no sentimos tal desplazamiento?.

Entonces Herminio le contestó:

–Mi señor, me atrevo a decir esto por sentido común y porque la Naturaleza así lo ha hecho saber a los hombres. El Sol tiene que ser el centro del Universo ya que los demás cuerpos que tienen vida necesitan de ese fuego solar para seguir procreándose y para que la llama de la vida no se extinga a través del tiempo.

A ello el soberano le respondió:

–¿Me quiere decir que los cuerpos que habitan este reino necesitan del calor de los rayos solares para su existencia?

–Exactamente –dijo Herminio– porque si la Tierra quedara sumergida en la oscuridad, la vida vegetal, animal y humana se extinguiría quedando un mundo seco y árido hasta morir él también, pues el Sol es la fuente de energía que cubre nuestras necesidades. Así como la Naturaleza ha colocado sabiamente en las partes genitales del hombre las semillas de su nueva generación, al igual que lo hizo en el centro de las manzanas, e igual hizo al poner los huesos en el corazón de la fruta a la cual pertenecen, del mismo modo, la cebolla, envuelta en esas cien telas están cuidando el germen que dará vida a otras, porque este fruto por sí solo es ya un pequeño Universo cuya semilla está más abrigada que las otras partes; ya se imaginará que me refiero al Sol.

Sobre esta parte del texto quisiera destacar que, en cierta forma, Cyrano de Bergerac expresa el amor a la vida en términos tanto poéticos como en concordancia con los arreglos

naturales, y esto último es una especie de guía de lo que hace la ciencia.

¡Qué manera tan hermosa de ilustrar, desde otra perspectiva, lo que es la vida y llegar a la conclusión de que esa semilla es el Sol, que a su alrededor esparce toda su tibieza para sostener la vida sobre el planeta!

Por eso dice nuestro poeta viajero que la Tierra necesita de la luz solar y de la influencia que ejerce el astro rey en ella, la cual gira en torno de él para recibir en partes iguales todos los beneficios para su conservación. Como consecuencia de ello afirmaba que es ridículo suponer que este gran cuerpo luminoso giraba en torno de cualquier otro punto.

De vuelta con el relato el viajero comenta que:

–Por otra parte, si fuese el Sol quien tuviera que hacer ese giro, parecería que la “droga necesita del enfermo, que la muerte del hombre, que el fuerte había de plegarse al débil, el rico servir al pobre y que en lugar de que un barco fuese siguiendo las costas de una provincia, fuera ella la que girara en torno del barco. No me explico porqué no alcanza a comprender que una masa tan pesada como la del Sol no pueda moverse alrededor de la Tierra. Si estamos convencidos de la redondez de la Tierra, esto hace más fácil que a partir de su figura emprendamos una serie de alegatos relacionados con su movimiento.

¿Acaso, amable Virrey, supone usted que el cielo es redondo también? Esto no lo sabe a ciencia cierta y por eso cree que sólo tienen movimientos las figuras esféricas.⁷ Por una razón semejante los hombres, al girar con la Tierra en torno del cielo, han creído que era éste el que giraba alrededor de ellos.

Herminio, como estaba ya cansado de tratar de explicarle al Virrey el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, y como el soberano seguía sin entenderle, se limitó a decirle:

–Esto que le estoy afirmando ya lo había descubierto un hombre dedicado a la ciencia: Nicolás Copérnico. Él explicó que todos los planetas giraban alrededor del Sol y, años después, Johannes Kepler demostró que las órbitas de los planetas eran elipses. Puede uno afirmar que, científicamente, lo expuesto anteriormente ha quedado comprobado.

Por eso le digo que estoy seguro de que los rayos del Sol con su influencia, y actuando sobre la superficie terrestre, hacen girar a la Tierra al moverla. De alguna manera el Universo se acomodó para que los planetas girasen alrededor del astro rey. Así también digo que los hombres son egoístas al creer que la Naturaleza ha sido creada tan sólo para ellos, y que el Sol fue hecho únicamente para satisfacer sus necesidades sin que tenga que alumbrar otros mundos. Es muy banal pensar esto, ¿no lo cree usted?

Pues si el Ser Supremo dio vida a la Naturaleza y formó el Universo entonces esto quiere decir que también existen otros mundos en el Cosmos, y que necesariamente tienen que ser alumbrados por este Dios de fuego. Por ello creo que los planetas son mundos⁸ situados en

7 Pitágoras fue el primero del que se tiene noticia que sostuvo la esfericidad de la Tierra, aunque no se tiene certeza sobre sus razones, y algunas podrían no ser del todo “científicas”, sino haber surgido a partir de una especie de “estética geométrica”.

8 Demócrito pensó que los mundos en ocasiones entran en colisión; creyó que algunos mundos erraban solos por la oscuridad del espacio mientras que otros iban acompañados por varios soles y lunas; llegó a suponer que algunos

torno del Sol y las “estrellas fijas” son, a su vez, otros soles que tienen planetas en torno de ellos, es decir, mundos que nosotros no vemos porque su luz no podría llegar a nosotros.

Hasta aquí Herminio parecía ir con buen rumbo en sus deducciones, que más que pruebas son el resultado lógico o plausible de adoptar el modelo copernicano del Cosmos. En la actualidad los astrónomos afirman que nuestro sistema solar se formó de una nube de gas y polvo y que la gravedad fue un factor importante. La formación de los planetas fue el resultado de la agregación de varios cuerpos más pequeños.

Al decir que las estrellas fijas son otros soles que tienen planetas en torno de ellos, Herminio se refiere a que como el Universo es infinito es muy probable que existan otros sistemas solares, con planetas nuevos que los hombres aún no han descubierto. Hoy estas especulaciones tienen mayor peso que en aquellos tiempos, y de hecho en los últimos dos años los astrónomos han reportado que en sistemas exteriores al nuestro hay sistemas que poseen cuerpos semejantes en tamaño a nuestro planeta y que al igual que éste giran en torno de un cuerpo masivo e incandescente como el Sol.

Pero prosigamos con las inquietantes dudas del soberano acerca de la existencia de otros mundos. El Virrey se quedó pensando y preguntó a Herminio:

–Si Usted afirma que las estrellas fijas son otros soles, se puede deducir que el mundo es infinito. «No lo dude- respondí yo-. Así como Dios ha podido hacer inmortal el alma, ha podido también hacer infinito el mundo, hacer que la eternidad jamás se interrumpa y que el infinito se extienda sin límites».

En esta parte de la plática filosófica entre Herminio y el Virrey considero que hay dos cuestiones muy importantes para el debate científico-filosófico de su época:

1. ¿Dios hizo inmortal el alma de los hombres?

Hasta la época en la que Cyrano escribe el *Viaje a la Luna* el relato más completo y en cierto sentido más compatible con el cristianismo era el contenido en el *Timeo* de Platón. Según este texto, el Dios creador había hecho al hombre de alguna manera semejante a él, por intermediación de unos dioses que eran las estrellas, también creadas por ese Dios.

Los dioses-estrellas construyeron el cuerpo mortal y lo dieron al alma como una especie de carruaje, para que la llevara. En este mismo cuerpo colocaron otra especie de alma, la que es mortal, asiento de las pasiones violentas y fatales. Sus ‘motores’ serían primero el placer, el mayor incentivo del mal, después el dolor, y la audacia, el temor, la cólera, la esperanza y el amor desenfrenado.

Bajo un cierto número de reglas compusieron la especie mortal. Por esto asignaron al alma mortal una morada distinta en otra parte del cuerpo, después de haber colocado el cuello como un istmo o un límite entre la cabeza y el pecho para separarlos. En el pecho y en lo que llamamos tórax fue en donde encadenaron al género mortal del alma.

En esta alma se tiene que considerar una parte con una calidad superior y otra inferior. La

mundos estaban habitados mientras que otros no tenían plantas ni animales y agua, y que las formas más simples de vida nacieron en una especie de cieno primordial.

cavidad torácica se dividió en dos por medio del diafragma. A la parte del alma que participa del ardor viril y del ánimo esforzado le asignaron la mitad más cercana a la cabeza, en el espacio entre el diafragma y el cuello, a fin de que, subordinada a la razón y de acuerdo con ella, reprimiera rápidamente los deseos.

El corazón fue considerado por algún tiempo como morada de la razón. Se pensaba que toda acción injusta, si se realiza, es debida a las influencias externas o a las pasiones interiores, y que cada vez que esto ocurriera sería la razón, por estar colocada cerca, la que la controlaría los desvaríos de la pasión que tocan al corazón. Como el corazón en espera del peligro comenzaba a estremecerse, los dioses formaron e insertaron a su alrededor a los pulmones, órganos blandos desprovistos de sangre y con una gran cantidad de cavidades o poros. Todo esto con el fin de que al recibir el aire o las bebidas se refrescara el corazón y se apaciguara aliviándose así el ardor que le quemaba.

A la parte del alma que desea alimentos, bebidas y todas las cosas que resultan una necesidad, los dioses le asignaron la región que va del diafragma hasta el ombligo. En este espacio construyeron una especie de despensa donde el cuerpo pudiera almacenar sus alimentos y así poder subsistir.

Los huesos y la carne tienen su principio en la médula. Una parte de ella, como un campo fértil, debía encerrar la semilla divina. Dios la redondeó por todas partes y dio a este pedazo de la médula el nombre de encéfalo, porque el alma inmortal debía estar en la cabeza. La otra parte de la médula, la que está destinada a servir de asiento al alma mortal, fue dividida en dos partes redondas y alargadas. Esta sección conservó el nombre de médula; con ella se establecen los vínculos con el alma. Alrededor de ella los dioses construyeron todo el cuerpo. Para protegerla la colocaron dentro de una envoltura ósea.

Todas las funciones de mantenimiento y reparación o sustitución de los elementos del cuerpo tienen su principio en la formación de la médula. Los vínculos mediante los cuales el alma está unida al cuerpo, y que permiten que haya vida, están sujetos a la médula como si fueran las raíces de la especie mortal.

Así, sucede que hay dos almas mortales, una ubicada entre el diafragma y el cuello, y la otra entre el diafragma y el ombligo. El alma inmortal que controla a ambas quedó en el cerebro.

2. ¿El mundo es eterno?

En esa época se creía que el mundo había sido creado por Dios. Esta doctrina también conllevaba que hay un inicio y un final, marcados en la Biblia por la Creación y un acto final de destrucción llamado el Armagedon. Al afirmar Cyrano que el mundo es eterno está diciendo que jamás fue creado, que siempre existió. Esto parecía ir en contra de los preceptos bíblicos, explícitos en el libro del Génesis, según los cuales Dios había creado el mundo.

Platón en el *Timeo* nos dice que cuando el Demiurgo construyó el mundo con una estructura perfecta le ordenó a los dioses, creados por él, que hicieran un ente, el hombre, a partir de dos esencias principales: la inmortalidad y la mortalidad. Con ello las criaturas así formadas nunca serían tan perfectas como los dioses.

El cuerpo del mundo se formó con los cuatro elementos: fuego, agua, aire y tierra, necesarios para ser perfecto y que no pudiera nacer otro parecido a él.

Por estar formado el mundo de partes perfectas estaría exento de enfermedades y de vejez. Dios sabía que los principios que unen a los cuerpos, es decir, el calor, el frío, y todos los agentes que provocan el movimiento, al actuar sobre los elementos ocasionan las enfermedades, son causa de la vejez y hacen perecer a los cuerpos inflamados de vida.

En cuanto a su forma le dio la más apropiada a su naturaleza, misma que abarca todas las formas, y esto significa que lo redondeó hasta hacerlo una esfera.

Para ello separó todo en dos tiras, las extendió en forma de X y luego unió las extremidades, de tal forma que todas las partes se encontraban a igual distancia del centro; con ello el mundo se convirtió en la figura más perfecta y semejante a sí misma, y lo más bello hecho por Dios.

El mundo no tiene necesidad de ojos, manos, pies, órganos ni de respirar. Ya que Dios pensó que sería más perfecto bastándose a sí mismo, le atribuye un movimiento apropiado a la forma de su cuerpo, y éste es el movimiento que se relaciona con la inteligencia y el pensamiento: el giro uniforme sobre sí mismo, alrededor de un mismo punto.

La relación del cuerpo con el alma es la siguiente: en medio de este cuerpo universal puso un alma extendiéndola en todas sus partes y envolviéndolo exteriormente. De esta manera formó un cielo circular que se mueve, único y solitario, en torno de su centro, y se basta por sí mismo, sin necesidad de nada extraño.

Dios dividió al mundo en dos entes y luego cruzó las dos partes por la mitad, las curvó después en círculo, unió las dos extremidades entre sí dándoles un movimiento de rotación uniforme pero sin desplazamiento. Hizo que un círculo fuera exterior y el otro interior (el ecuador y la eclíptica). Al movimiento del círculo exterior lo llamó "movimiento de la naturaleza de lo mismo" y al del círculo interior "movimiento de la naturaleza de lo otro".

Dios formó el alma del mundo disponiendo dentro de ella el cuerpo del Universo y lo unió juntando sus centros. El alma quedó esparcida en todas partes, desde el centro del cielo hasta los extremos, fue más allá aún y lo envolvió por todas partes. Así fue como nacieron el cuerpo visible del cielo y el alma invisible que participó de la razón y de la armonía de los seres inteligibles y eternos.

Para la cosmología moderna es un hecho que los astros pasan por un proceso de evolución que eventualmente los lleva a su fin, y con ellos también "fenecen" los astros a su alrededor, como será el caso de la Tierra. Es por ende evidente, pues así lo constata nuestro conocimiento científico, que el mundo no es eterno, pero esto no lo sabían aún en aquella época. Por ello el Virrey tenía que aceptar la explicación que su invitado le ofrecía para hacerle comprender el movimiento de la Tierra alrededor del Sol, y que además aceptara la posible existencia de otras estrellas que también son soles y que a su vez tienen mundos girando alrededor de ellos. También estaba la idea de que de alguna manera todo había sido creado por el poder del Todopoderoso y que todo ello había ocurrido con un propósito.

Después de todo lo expresado por Herminio, el soberano le respondió:

-Mi querido amigo, me doy cuenta de que usted es muy amable al explicarme con palabras muy sabias todo el misterio que encierra nuestro cielo, pero como no soy una persona docta en tales conocimientos me es muy difícil entender tales razones. Como además veo que sus ojos no pueden permanecer abiertos por el sueño que empieza a dominar su cuerpo me despido para dejarlo en los brazos de Morfeo y para que siga soñando con el ansiado viaje que pretende seguir realizando.

Dicho esto, el monarca salió de la habitación, dejando profundamente dormido a su extraño invitado.

Al día siguiente y en los subsecuentes no hicieron otra cosa mas que estar filosofando acerca de las cosas dichas anteriormente, pero gracias a que en esas fechas se celebraban las fiestas de San Juan en la provincia, y como los guardias estaban ocupados en sus respectivos puestos, nuestro viajero decidió alejarse por la parte trasera de la casa y con ello asegurar el no ser visto. Habiendo llegado hasta lo más alto de una montaña no muy grande, hizo lo siguiente:

-Había yo construido una máquina y creía que sería capaz de elevarme con ella todo lo que yo quisiera. Porque estaba seguro de que no le faltaba nada, me senté dentro de ella y tomando el control me lancé por los aires desde la cima de una roca; pero como hice mal los cálculos me precipité inmediatamente hacia el fondo del valle. Después del impacto quedé todo maltratado.

Abandoné mi máquina y me dirigí a mi cuarto para untarme médula de buey que sirviera de bálsamo para mi cuerpo que estaba adolorido por el golpe; me tomé además una botella de esencia cordial para fortalecer mi corazón. A pesar de todo lo sucedido mi entusiasmo seguía firme para regresar al sitio en donde había dejado mi máquina y emprender el tan ansiado sueño de subir a la Luna.

Cuando llegué al lugar donde había dejado mi medio de transporte me llevé una sorpresa al darme cuenta de que la máquina voladora no estaba. Resultó que los soldados la habían encontrado y la habían trasladado al pueblo. Habían descubierto el mecanismo del resorte y atándole cohetes voladores harían que se elevara muy alto con gran rapidez. Agitando el resorte que mueve sus alas nadie dudaría que fuera un dragón de fuego, por lo que la utilizarían para alegrar las fiestas de San Juan.

Lo sucedido era una ofensa para Herminio ya que su invento era su más preciado tesoro y, además, era el único medio disponible para alcanzar su meta de viajar hasta la Luna.

Todo lo que Cyrano de Bergerac menciona sobre máquinas de vuelo tiene antecedentes que se remontan a la época de Aristóteles (siglo IV a.C.). Para muchos narradores de la antigüedad resulta evidente que el vuelo de los pájaros podía ser imitado dado que era directamente análogo a la acción de nadar. Se pensaba en el vuelo como un proceso para el que era necesario generar un empuje o impulso en contra de una resistencia, y funcionaba del mismo modo que para caminar uno empuja contra el suelo. Se pensaba que al agitar sus alas y moverlas hacia atrás los pájaros conseguían elevarse y avanzar contra el aire que iban dejando atrás. Se presumía que la estructura corporal de los pájaros era inherentemente

ligera por lo que ellos mismos sostenían su peso. Según la física aristotélica, la que dominó hasta la aparición de la “nueva ciencia” en el siglo XVII, tanto la “pesantez” como la “ligereza” se consideraban cualidades positivas inherentes a los cuatro elementos⁹ básicos a partir de los que se componen todas las cosas.

La ligereza, que no consistía tan solo en la ausencia de peso sino también en una tendencia positiva a elevarse, se concentraba particularmente en las plumas; esto explica la razón por la cual tantas personas que intentaban volar equipadas con frágiles aparatos voladores (como en el caso del viajero del libro) se arrojaban desde torres y otros puntos elevados habiendo incorporado plumas en sus “alas”. En realidad, como se sabe desde el siglo XVII, los pájaros no vuelan porque sean inherentemente ligeros ni tampoco porque empujen hacia abajo y hacia atrás al aire.

Para que un avión o un pájaro vuele hace falta tomar en cuenta cuatro elementos: el peso, su velocidad, la resistencia del medio y la sustentación. Si un avión está quieto la única fuerza actuando sobre él es su peso. Al acelerar se genera sustentación. Cuando esta última es mayor que el peso del avión éste se eleva. Además, la sustentación es función de la velocidad, la resistencia y la forma de las alas.

Estos elementos básicos para que un avión pueda volar nos dicen que quizás Herminio no hizo bien los cálculos, por lo que su máquina no pudo ascender al cielo y finalmente se estrelló.

Cuando regresó dispuesto a emprender el viaje, como se mencionó anteriormente, al darse cuenta de que su nave no estaba, se dirigió hacia el pueblo pensando que los soldados estarían convencidos de que su invento sí era un dragón que lanzaba fuego. Al llegar a la plaza de Quebec se escondió detrás de un muro, observando que alrededor de su máquina se habían colocado cohetes que estaban a punto de encender para iluminar el lugar de de mil colores . Apresurándose como un relámpago, justo en el momento en que prendían las mechas, se trepó en la nave justo cuando ésta iniciaba su ascenso.

Al darse cuenta de lo que ocurría se apoderó de él un miedo terrible. Cerró los ojos para no marearse por la velocidad que llevaba; sentía que todo su cuerpo se le iba a desprender. Pero a pesar de todo sus facultades mentales estaban intactas y podía describir con detalle el fantástico viaje que estaba realizando en aquel momento. Esto es lo que registró:

-Todo esto que me sucedió era extraordinario, porque en el instante en que la llama consumió todos los cohetes era como si el artificio no estuviera completo, y justo en el momento en que pensaba que nos impactaríamos en alguna montaña sucedió lo insólito: sentí, sin moverme casi, que mi elevación continuaba y que liberándose de mí la máquina volvía a caer sobre la Tierra.

Esto que sintió Herminio es algo que también experimentaron los astronautas. Al despegar la nave, mientras funcionan los motores, el piloto está sometido a una gran presión causada por la aceleración, y por ello siente que su peso es varias veces mayor; si paran los motores deja de haber una aceleración propia de la nave pero ésta siempre siente la aceleración gravitacional. Pero cuando se paran los motores y comienza a caer, deja de sentirse esa

⁹ Los cuatro elementos son: tierra, agua, fuego y aire.

presión y entonces la sensación es de liviandad.

Pero volviendo al relato y a los comentarios de Herminio:

-Era tan maravillosa esta aventura que me atreví a filosofar para, de ser posible, encontrar la causa de lo que estaba ocurriendo y así despojarme del miedo al peligro por lo que pudiera ocurrir. De pronto me di cuenta de que estaba descendiendo en la Luna.

Cuando ya hube atravesado, según el cálculo que hice, más de tres cuartas partes del camino que separaba la Luna de la Tierra, de pronto vi cómo mis pies estaban en lo alto, sin que me cayera, y no me hubiera dado cuenta de ello si no hubiera notado que sobre mi cabeza gravitaba la carga pesada de mi cuerpo.

¡Ah! nuestro orgulloso viajero se daba cuenta de que al sentir como si estuviera flotando en el aire debería haber una causa para que ello ocurriera. No sabía lo que ocurría pues estaba alejado a unas décadas de que alguien viniera con una explicación adecuada. Esto sucedería cuando en 1666 Isaac Newton dejó Cambridge debido a la plaga que asolaba Inglaterra y se retiró a su poblado natal y, con un esfuerzo intelectual portentoso, produjo tres ideas que cambiaron a la ciencia: el cálculo diferencial e integral, la naturaleza corpuscular de la luz y la idea básica para desarrollar la teoría de la gravitación universal.¹⁰

Con base en la teoría de gravitación universal de Newton podemos decir que las cosas han estado cayendo desde el principio de los tiempos. El que algo gire en torno de la Tierra, como es el caso de la Luna, o se vea caer en línea recta hacia el suelo, depende de las condiciones iniciales del objeto. Que la Luna gira alrededor de la Tierra es un hecho con el que la humanidad ha vivido a lo largo de toda su historia.

3.1.1 La magia de la Luna para el hombre

Herminio continúa diciendo: -Cuando mi cuerpo estaba en tránsito me di cuenta de que no caía hacia la Tierra, porque aunque me encontraba entre dos lunas y notara perfectamente que a medida que me acercaba a una de ellas me alejaba de la otra, estaba convencido de que la más grande era nuestro planeta. Esto me hizo pensar que iba dirigiéndome hacia la Luna.

En fin, pensaba que llegaría en muy poco tiempo a mi destino, pero fue todo lo contrario. Debí de pasar un lapso largo para que yo descendiera sobre la superficie de la Luna, y como el encuentro fue muy violento al caer, esto provocó que no pudiera observar bien lo que sucedía porque en el momento de sentir el impacto sufrí un desmayo. Lo único que recuerdo es que me encontré con un árbol y quedé enredado entre tres o cuatro ramas

¹⁰ Isaac Newton presentó la ley de la inercia como la tendencia de un objeto en movimiento a continuar moviéndose en una línea recta a menos que sufra la influencia de algo que le desvíe de su camino o altere su velocidad. Newton supuso que si la Luna no salía disparada en línea recta, según una línea tangencial a su órbita, se debía a la presencia de otra fuerza que la empujaba en dirección de la Tierra y que desviaba constantemente su camino convirtiéndolo en un círculo.

Newton llamó a esta fuerza *gravedad* y creyó que actuaba a distancia. No hay nada que conecte físicamente la Tierra con la Luna y, sin embargo, la Tierra está constantemente tirando de la Luna. Newton se sirvió de las leyes de Kepler y dedujo matemáticamente la ley de la fuerza de la gravedad. Se le ocurrió que la misma fuerza que hacía caer una manzana sobre la Tierra mantenía a la Luna en su órbita y explicaba las revoluciones de las lunas de Júpiter.

bastante gruesas que yo había roto al caer, y con la cara mojada por los surcos de una manzana que se me había reventado encima.

Si no hubiera sido por el árbol yo estaría muerto, pero para mi buena suerte sus ramas estaban justo en el mejor lugar y momento para mi llegada, amortiguando el golpe en el instante del impacto. Una vez que me sentí a salvo bebí el jugo de aquella fruta energética y sentí una fuerza que recorría todo mi cuerpo. Tras esto pude continuar con la búsqueda de algo grandioso que no sabía yo qué era, pero tenía el presentimiento de que algo iba a ocurrir en aquel mundo desconocido.

Tan pronto como me levanté, vi el más grande de los cuatro ríos que forman un lago al reunirse. Contemplé después una estrella de cinco puntas de las cuales nacían unos árboles que por su enorme altura parecían levantar hasta el cielo la meseta de una alta montaña. Observé lo grande que eran desde la raíz hasta su copa, parecía como si ellos llevaran a la Tierra colgada de sus raíces. Era todo muy hermoso y el suelo estaba tapizado de exquisitas flores de mil colores cuyo cuidado se debe únicamente a la naturaleza. En este jardín no crecen plantas venenosas y la primavera ordena todas las estaciones.

Los riachuelos murmuraban sobre los guijarros conforme continuaba el viaje y en este bosque se escuchaba el melodioso cantar de los pájaros. Al lado de los siguientes bosques se veían dos praderas cuyo verdor reflejaba una esmeralda infinita, dejando asombrado a cualquier mortal, ya que al mirar los prados no ofrecía límites a la vista y ello me llevaba a preguntarme cuál sería el confín del mundo.¹¹ O tal vez quería persuadirme de que tan encantadores sitios acaso habían obligado al Cielo a unirse con la Tierra.

Al detallar de una forma tan poética que quizá el Cielo se une con la Tierra, se refiere, posiblemente, a que la Luna y la Tierra tal vez se atraen mutuamente, aunque sin llegar a unirse. O tal vez simplemente se refiere a la aparente unión del cielo y la superficie terrestre conforme se aleja la mirada hacia el horizonte.

Prosigo con la narración de nuestro viajero.

-De una fuente rústica surge el agua que corre a borbotones y que parece rechazarme, murmurando a mi mano que la quería tocar, que “los animales que hasta su borde venían para satisfacer la sed, más razonables que los de nuestro mundo, se quedaban quietos al contemplar la luz del pleno día en el horizonte, mientras veían el Sol en la antípoda,¹² y no osaban inclinarse hacia el borde temerosos de anegarse dentro del cielo falso de la fuente”. Les confieso que al ver tan bellas cosas sentí como si naciera nuevamente. Mi piel vieja se me cayó y me brotó otra nueva, con otro pelo más espeso. Es como si hubiera rejuvenecido, quitándome por lo menos catorce años de edad.

Cuando Herminio terminó de contemplar lo hermoso de aquel lugar caminó media legua a través de un bosque de jazmines y mirtos y, descansando bajo la sombra de un enorme árbol, vio algo que se movía. Observó que era un adolescente de tan resplandeciente belleza que casi llegó a adorarlo. Hizo una reverencia ante tal aparición mágica y para su sorpresa el joven le dijo: “¡no es a mi, sino a Dios a quien tú debes tus humildades!”.

11 Al hablar del mundo se estaba refiriendo a la Luna.

12 Antípoda: habitantes de puntos diametralmente opuestos en el globo.- Fig. Fam. Genios o cosas que son opuestas entre sí.

Herminio le respondió:

-Soy un hombre asombrado por tantos milagros vistos en este lugar y ya no sé a quién tributar mis adoraciones, porque vengo de un mundo que seguramente tú piensas o crees que es la Luna, y cuando creo estar en otro que también es llamado Luna por los hombres de mi país, me encuentro de pronto como en el paraíso y a los pies de un Dios que no quiere ser adorado.

Entonces este ser maravilloso me replicó: “yo no soy Dios sino una criatura de Él, y es verdad lo que dices; esta Tierra es la Luna. La misma Luna que ustedes ven desde su planeta y en la cual te encuentras caminando maravillado de tanta belleza”.

Y continuó diciendo:

-La imaginación de los hombres es tan fuerte que los ha impulsado a ascender hasta aquí y descubrir qué hay en este astro luminoso; del mismo modo que algunos filósofos que se han dejado llevar por su imaginación han sido transportados a etéreas regiones por ‘entusiasmos’ que ustedes llaman éxtasis. Lo hicieron desprendiéndose de su masa corpórea, pero su alma sigue ligada al cuerpo con el que hace un todo y se mantienen unidos como el ámbar sigue a la paja y como el imán vuelve al punto de atracción del cual se le separó. Al igual que el mar atrae a los ríos que salen de él, cuerpo y alma se mantienen unidos.

Es evidente que el autor de este relato deseaba presentar a esa criatura lunar como un ser que además de maravilloso también era inteligente y lleno de sabiduría. Por principio de cuentas este personaje le explicó a Herminio que los cuerpos de los hombres están unidos con su alma y que ésta es perfecta y todas estas almas viajaron por etéreas regiones del Universo hasta llegar al planeta Tierra para dar origen a la vida humana.

Es claro que Cyrano de Bergerac está haciendo alusión a la curiosidad que tienen los filósofos por querer conocer la verdad absoluta, en este caso el *quid*, el porqué de las cosas. Esto lleva quizá a incursionar en terrenos desconocidos y que están relacionados con la razón.

Este ser maravilloso también le habló de Prometeo, quien robó el fuego de los cielos. Y le explicó que engendró a sus descendientes con un alma perfecta, como la que él poseía, con uno de sus propósitos siendo el de llegar a la Luna, ese astro del que tanto le había hablado su abuelo a Prometeo y hacia el cual nadie todavía conocía el camino. Pero le valió su imaginación y aumentado el deseo por alcanzar esa región, Prometeo llenó dos grandes vasijas, las cerró herméticamente y se las ató por debajo de las alas. El humo que expulsó al elevarse empujó las vasijas hacia lo alto y gracias a ello se proyectó hacia el espacio.

Cuando llegó a la Luna y miró con sus ojos este hermoso jardín, sintió una inmensa alegría que provenía de lo más profundo de su ser, ya que lo invadió la certeza de que su abuelo vivió años atrás en este lugar tan exquisitamente adornado. Cuando sus pies tocaron el suelo de la Luna se desató las vasijas y éstas ascendieron hacia el espacio, permaneciendo para siempre en el Cosmos.

Y proseguía hablando el ser maravilloso:

-Ahora permítame contarle que no soy un Dios y si me pregunta cómo fue posible que yo

llegara hasta aquí le respondería que simplemente soy un hombre que vivía en las orillas de uno de los famosos ríos¹³ de la Tierra, y que en la época en que vivía los conocimientos que adquirí se encontraban en los libros. En ellos muchas cosas aprendí, y gracias a sus contenidos surgió en mí la inquietud de conocer la Luna. También construí una máquina de hierro. pero en dicha ocasión el motor era una bola de imán la cual era lanzada con violencia hacia lo alto, lo cual provocaba que la máquina se elevase con un perfecto equilibrio, acelerando conforme ascendía. Finalmente, después de haber lanzado muchas veces mi bola de imán y volado tras ella después de cada lanzamiento, sin darme cuenta ya había yo llegado, al igual que usted, y había tocado el suelo de este mundo mágico que los mortales admiran por las noches desde la Tierra, el lugar en que nacieron.

Aunque mi llegada no fue muy fácil, lo único que me preocupaba era no romperme el cuello y, para evitarlo, de vez en cuando jalaba de la bola de imán. Con ello buscaba disminuir la velocidad y que mi caída fuera menos dura. Pude lograrlo al darme cuenta de que la distancia para llegar a la superficie de la Luna era menor; entonces lo que hice fue lanzar la bola de imán a un lado y, como la máquina no se detenía, la abandoné, saltando por uno de sus lados. Para mi fortuna caí sobre la arena,¹⁴ evitando que el golpe fuera más violento. Así que al igual que usted, mi alma se llenó de alegría cuando comprobé que descendí con gran éxito en este mundo. También fue muy agradable encontrarme rodeado de tanta belleza, quedando extasiado por las maravillas de este lugar.

Es muy interesante leer esta descripción de los recursos que se ponen en juego para emprender el viaje. No hay duda de que si se intenta lo sugerido por Herminio no habría tenido lugar el viaje que se relata, ya que un objeto cualesquiera, para abandonar la Tierra, debe vencer la fuerza gravitacional. Como las fuerzas “magnéticas” disponibles para el hombre son mucho menores que la gravitacional, esto haría imposible que se pudiera abandonar la Tierra con la fuerza de un imán. De cualquier manera, en términos cualitativos, la idea que expresa Cyrano es por demás interesante pues apunta hacia algo que, para muchos en su época, podía ser factible.

Es muy importante mencionar la claridad con la que Herminio y el hombre a quien tomó como un Dios inventaron una máquina voladora. Sin embargo, en este relato se menciona a otros dos personajes que llegaron hasta el astro luminoso: uno fue Prometeo, que ascendió con vasijas, y el otro un español, de quien se hablará más adelante, que subió al cielo asido a dos pájaros. Tal vez la forma de llegar a la Luna parezca muy fantasiosa, pero tiene su grado de ingeniosidad. Lo rescatable de estos relatos es que en la descripción que hacen del viaje ya se hablaba de términos que involucran velocidad y aceleración, y de las dificultades a las que se enfrentarían al tocar el suelo lunar, pues una maniobra equivocada podría ocasionarles la muerte.

Cyrano de Bergerac y Johannes Kepler, al momento de escribir que se podría viajar a la Luna, con toda seguridad no alcanzaron a visualizar cuándo ni cómo el hombre lo podría hacer. Tenían plena conciencia de que lo que escribían era mera fantasía.

Retomando la plática entre estos dos precursores –al menos en intención– de los inventores de máquinas voladoras tenemos que

13 Cyrano de Bergerac no menciona el nombre del río.

14 La superficie lunar está cubierta por regolita (el suelo lunar) que cubre la Luna con una capa de material muy fino.

...cuando Herminio se encontraba más fascinado con la conversación de pronto sintió que una nube espesa envolvía todo el lugar. No podía ver nada a su alrededor y pensaba que quizá todo había sido producto de su imaginación, producido por los efectos del fruto que comió al llegar a la Luna. De cualquier manera también estaba seguro de que no había perdido totalmente el conocimiento.

Cuando la nube se disipó se dio cuenta de que se encontraba sólo, y se apoderó de él un fuerte sentimiento de nostalgia y sintió la necesidad de encontrar a alguien en aquel lugar. Así que decidió seguir caminado y después de haber recorrido un cuarto de legua su alma se llenó de gozo al encontrarse con dos enormes animales. Uno de ellos se acercó a él y el otro se alejó, quizá a su escondite. Pero casi de inmediato vio a lo lejos una estampida de animales galopando a gran velocidad hacia donde ellos se encontraban. Cuando llegaron hasta él lo rodearon, quedando sorprendido al darse cuenta de que la cara y el cuerpo eran semejantes a los de los hombres, con la única diferencia de que estas bestias andaban en cuatro patas¹⁵ y aullaban. Al mirar el aspecto de estas criaturas Herminio pensó que reconocerían que él era diferente a ellos dado que caminaba sobre dos de sus extremidades mientras que ellos lo hacían sobre cuatro. En el momento en que estaba haciendo esta reflexión, una de estas bestias-hombre lo tomó por el cuello como lo hacen los lobos que roban ovejas y, colocándolo sobre su espalda, lo condujo a lo que después sabría era su ciudad.

Una vez en el lugar su sorpresa fue aún más grande, ya que todos los hombres caminaban en cuatro pies, y además medían doce codos de estatura. También era evidente que a Herminio lo miraban con curiosidad porque era muy pequeño y porque la Naturaleza le había dado sólo dos pies y dos brazos. No había duda de que se le veía como si fuera una criatura deforme.

Al estar en un sitio tan peculiar le vino la conciencia de que tenía otro problema pues no conocía su idioma y no entendía lo que decían. Lo único que alcanzó a comprender es que sería entregado como mascota a la Reina, pues era considerado como un animal de sexo femenino, y sería llevado con su macho para procrear criaturas de su misma especie. Así, pasando como tal, fue conducido a la casa de la villa donde toda la gente del pueblo estaba congregada para discutir a qué especie pertenecía.

Cuando acabó la discusión resultó que llegó un hombre que se dedicaba al cuidado de animales raros y pidió autorización al congreso para que pusieran a Herminio bajo su cuidado. Tal decisión fue muy desafortunada, ya que el bufón pretendía entrenarlo como si fuera un mono de circo para con ello divertir a la gente del pueblo. Criatura extraña sería para ellos pues era un fenómeno que tenía dos brazos y dos pies y no caminaba en cuatro patas como el resto de los habitantes racionales de ese mundo.

Herminio fue maltratado y humillado. En este lugar transcurrieron los días más largos de su vida y le parecía que tendría que conformarse con su destino, pero en cierta ocasión algo maravilloso sucedió. De entre la gente que iba a verlo surgió una voz que le hablaba en griego, preguntándole quién era. Como Herminio le respondió en el mismo lenguaje, a partir de ese momento este hombre lo visitó todas las tardes, escuchándole lo maravilloso que había sido su viaje hasta su mundo (la Luna).

15 Estas bestias recuerdan a las criaturas mitológicas, como los “centauros”, que eran mitad hombre y mitad caballo.

Después de que terminó de contarle su hazaña se quejó amargamente del trato que le dispensaban, a lo que el hombre le respondió:

–Pues bien, hijo mío, estás recibiendo el tipo de castigo que otorgan en tu planeta a quienes se encuentran en una situación similar. Tienes que saber que se te da un trato recíproco, porque si algún habitante de esta Tierra hubiera descendido sobre tu mundo y tenido el atrevimiento de llamarse hombre, sus sabios lo ahogarían como a un monstruo.

Cuando terminaron de conversar le prometió que informaría a la corte del mal estado en que se encontraba. Le comentó cómo fue que le llegó la noticia de que había descendido un ser de otro mundo y que había decidido ir a verlo y comprobar que, efectivamente, era un hombre de la Tierra. Esto lo hacía “porque en otro tiempo él viajó a la Tierra y había permanecido en Grecia, donde era conocido como el demonio”¹⁶ de Sócrates.”

Este espíritu que, según el interlocutor de Herminio, instruyó a los griegos vestido con el cuerpo de Sócrates. Al morir el cuerpo de Sócrates pasó a otros cuerpos, y algunos de éstos llegaron a ser grandes personajes, afamados por su genio, como Epaminondas de Tebas y, siglos más tarde, Cardano y Cornelio Agripa. Mencionó también a otras “encarnaciones” a las que consideraba inferiores, diciendo que las bestias estaban por encima de estos últimos.

Esto significaba que el hombre que habló en griego con Herminio no era otro que el filósofo Sócrates, quien vivió en la Tierra en el siglo V a.C., y cuya alma, según esto, había viajado hasta la Luna y reencarnando en aquel hombre con quien Herminio conversaba. Platonismo en su más pura esencia.

El demonio –o alma– de Sócrates continuó diciendo:

-Yo no pertenezco ni a la Tierra ni a la Luna: he nacido en el Sol. El motivo por el cual permanezco en este mundo es porque sus habitantes son amantes de la verdad y no hay pedantes. Sus filósofos, los seres más ilustres en una sociedad, son convencidos únicamente mediante la razón.

Herminio se quedó pensando en estas palabras y sintió curiosidad por saber más sobre la existencia de los habitantes del país del Sol, atreviéndose a preguntarle lo siguiente:

–Espíritu de Sócrates, me gustaría no cometer el pecado de la ignorancia, así que le agradecería si fuera tan amable de informarme cuáles son las vías de generación de un individuo que vive en el Sol, y si cuando muere es por algún desorden de su temperatura o por ruptura de sus órganos. Se lo pregunto porque es muy interesante para un simple mortal como yo conocer sobre estos seres dotados de sabiduría.

A ello respondió el demonio de Sócrates:

“Hay muy poca relación –dijo él– entre lo que reciben sus sentidos y la explicación de estos misterios.”

Al responder esto creo que el demonio se refiere a que hay unas cosas que el hombre podrá percibir y palpar, pero otras no. Tal vez está sugiriendo la necesidad de poseer otros sentidos

16 En Grecia *daimon* o ‘demonio’ significaba “conocimiento” o “el que sabe”

o de que los propios no son adecuados para percibir toda la gama de información física que nos llega. Por ejemplo, el rango del espectro electromagnético que percibe el ojo humano es inferior al de muchos animales, y ya en ese entonces se 'sabía' que animales como los gatos pueden desplazarse en la oscuridad mejor que los humanos. La explicación que daban era errónea, a saber, que los ojos de los felinos emitían una luz que alumbraba su camino, pero el hecho es que reconocían diferencias en cuanto a la percepción del mundo externo. E igual sucede con los sonidos. En un contexto semejante tal vez se está estableciendo una especie de analogía cuando se le dice a Herminio que no podrá entender cómo se formó el Sol, y que si existieran personas muy sabias que provinieran del Sol jamás revelarían a otros sus secretos. Así, la creación del Sol y en general del Universo seguiría siendo un misterio para el intelecto humano.

Finalmente, cuando el hombre terminó de contarle quién era, el demonio de Sócrates se marchó, dirigiéndose hacia la corte y dejando nuevamente a Herminio sólo, con excepción de su custodio. La soledad de Herminio no se refería únicamente a la ausencia de personas a su alrededor, sino también al hecho de que no tenía con quién platicar pues seguía sin dominar el lenguaje de los habitantes de ese lugar. Su manera de expresarse comprendía dos idiomas: El de la "grandeza" y el del "pueblo".

El lenguaje de la grandeza consiste en un conjunto de matices de tonos no articulados, parecido a nuestra música. Cuando están cansados de hablar se expresan por medio de un laúd o de otro instrumento musical. Así que cuando se encuentran debatiendo cuestiones de teología parece como si estuvieran escuchando un concierto musical que deleita a los oídos.

El lenguaje del pueblo consiste en el estremecimiento de todos los miembros de su cuerpo, como por ejemplo, agitar una mano, una mejilla, una oreja, un labio, un brazo, un ojo, constituirían por sí solos una oración. Otros movimientos de su cuerpo sirven para expresar una palabra, como el mostrar una arruga de la frente o realizar otros diversos estremecimientos de los músculos, o girar las manos o contorsionar los brazos. Así que por ser éste su medio de expresión, y por andar desnudos, al comunicar algo todo su cuerpo se contorsiona y por eso ya no parecen hombres que hablan.

Todas las tardes el demonio acudía ante Herminio y amenizaba su cautiverio. Pero una mañana vio entrar a un hombre que después de lamerlo lo tomó con mucho cuidado del cuello, y montándolo sobre su espalda lo condujo hasta lo que sería su nuevo hogar.

En su nuevo hogar de pronto vio a un joven hermoso que se sentó junto a él echándole las 'patas' encima, y le preguntó entusiasmado:

—¿Amigo, no me reconoces?

Al darse cuenta este personaje de que Herminio no lo conocía, se quedó sorprendido, y soltando una carcajada le dijo nuevamente.

—Amigo, cómo es posible que te hayas olvidado de mi, soy el demonio de Sócrates, que además he charlado contigo todas las tardes durante tu cautiverio.

—Pero eso es imposible, le contestó sorprendido.

-Explícame cómo es que el día de ayer eras un anciano, con voz muy débil, y ahora eres un joven vigoroso y lleno de alegría.

Dichas estas palabras el espíritu de Sócrates le respondió:

-Cuando estaba listo para verte de nuevo, después de haberle informado al príncipe acerca del estado en que te encontrabas, y dispuesto a cumplir la orden que me dio el soberano de llevarte a la corte, sentí en mi cuerpo un gran cansancio, por lo que decidí ir directamente al hospital. En el camino me encontré con el cuerpo de este joven que había perecido en un accidente. Al verme, las personas que se encontraban a su alrededor se hicieron a un lado para que yo lo pudiera examinar. Cuando terminé de revisarlo sabía que ya estaba muerto pero les dije que se encontraba desmayado y, sin que se dieran cuenta, me acerqué a él y por la boca mi alma se introdujo en este cuerpo joven, dejando ahí el cuerpo inerte del anciano.

La plática se tornaba muy interesante cuando se escuchó la llamada para ir a comer. Entonces su guía condujo al viajero espacial hasta una sala amueblada con gran esplendor y que para su sorpresa no contenía nada que pareciera adecuado para ser comido. Cuando le preguntó a su guía en qué parte estaba su cubierto, entraron a la sala tres mozos y lo despojaron de su ropa, pero como tenía demasiada hambre se quedó sentado, esperando a que le llevaran un manjar delicioso. Después de haber transcurrido un rato, como no le servían absolutamente nada, se levantó de la sala para salir a caminar, pero su demonio lo detuvo diciéndole que era más importante comer, y que pidiera lo que se le antojaba, a lo que él contestó: - "potaje"¹⁷. En ese momento percibió el olor de un guisado tan exquisito que saciaría el hambre de cualquier persona.

Al darse cuenta de que no llegaba el platillo, su demonio le explicó que en ese mundo los hombres se llenaban únicamente con los olores y que los pasteleros estaban un poco pasados de peso por la misma causa. Justificaba además que ésta fuera la forma más sana de comer. De esta manera las personas nunca se enfermaban ya que sus cuerpos no tenían nada que pudiera ser defecado, lo cual suprimía una acción que en muchas ocasiones provocaba malestares en el organismo de los hombres.

El demonio le preguntó: *-¿Por qué crees, amigo mío, que te desnudaron? Sé que en tu país esta costumbre no existe. Se hace así para que el cuerpo absorba el humo de los olores.*

-Señor -le respondió Herminio- sé que puede ser verdad lo que afirma, pero permítame que me desembrutezca para comprender esto, y aún así me agradecería tener entre mis dientes algún pedazo de comida palpable.

-Amigo, prometo acceder a lo que me pides, pero hasta mañana, porque ya hemos comido, y si lo hicieras nuevamente esto te podría provocar una indigestión.

Después de la "saculenta" cena se quedaron charlando un rato, pero como estaban cansados decidieron retirarse a sus habitaciones. En ese momento apareció en lo alto de una escalera un hombre que de inmediato condujo a cada uno de ellos a su respectiva

¹⁷ Potaje m. Caldo de olla u otro guisado líquido.- Legumbres guisadas para el mantenimiento en los días de abstinencia.- Legumbres secas.

alcoba. El piso en donde se encontraba la habitación del viajero estaba cubierto con flores de azahar hasta una altura de tres pies. Y al demonio lo llevaron a otro aposento que estaba lleno de claveles y de jazmines.

Al darse cuenta el mozo del asombro que embargaba a Herminio al mirar la frescura y el colorido de las flores tendidas en la cama, lo único que acertó a decir fue *que en este país las camas están hechas de esa forma para que los huéspedes descansen y duerman tranquilamente.*

Ya en su alcoba, que estaba iluminada por gusanos que irradiaban luz, y cuando se disponía a dormir en su cama de flores, sucedió que cuatro mozos aparecieron en su habitación para darle masaje en los brazos, pies y costados, de manera que su cuerpo quedó completamente relajado.

Al día siguiente su demonio le cumplió lo prometido en lo relacionado con la comida. Lo invitó a desayunar un rico manjar de alondras asadas que un mozo había conseguido disparando su rifle. Las aves, al caer al suelo lo hacían ya peladas, azadas y condimentadas, y listas para ser devoradas por el orangután, como solían llamar los seres de la Luna a Herminio.

Cuando terminaron de almorzar, él y su demonio decidieron continuar con su viaje, no sin antes despedirse del hombre que amablemente les había dado hospedaje. El demonio de Sócrates después de dialogar con aquel hombre, le dio un papel como pago por todas sus atenciones. Le explicó a su amigo el viajero que *en ese mundo no se pagaba con dinero, sólo con poemas. Herminio le respondió que ojalá en su país se pagara con la misma moneda, pues conocía a muchos poetas honrados que se morían de hambre y, que con gusto pagarían a los fondistas con esa moneda. Después de esto emprendieron el camino hacia la corte.*

Es curioso que Cyrano de Bergerac se refiriera en esta parte del texto al pasaje de las almas de un cuerpo a otro, aludiendo a espíritus que desaparecen y aparecen, algunos de ellos siendo grandes personajes de la historia como Sócrates. En mi opinión creo que está haciendo alusión a que, como lo creía Platón, existe la reencarnación a través de la evolución del espíritu, y que estas encarnaciones sucesivas tienen lugar una vez que muere el cuerpo, o forma material, de una persona. Esta doctrina se remonta por lo menos a Pitágoras y a sus seguidores. En esta parte de la narración ocurren cosas poco verosímiles –y absurdas–, como por ejemplo, que el hambre se sacie de una forma tan sencilla como simplemente respirar los olores de la comida. Claro está que no se debe olvidar que esto sucede en el mundo mágico de la Luna que ha imaginado Cyrano de Bergerac.

Johannes Kepler, en el *Somnium*, también menciona que la Luna está habitada por personas y por animales, aunque él lo describe en forma más realista.

3.1.2 La corte en la Luna

Después de haber recorrido un largo camino finalmente llegaron a la ciudad donde el rey tenía su corte. El viajero fue conducido con moderada discreción por los cortesanos hasta llegar al palacio. Ahí las personas más importantes de la realeza lo seguían considerando

como la hembra del animalillo de la reina. Ni su demonio ni él sabían quién era el otro animalillo, lo que provocó en ellos cierta incertidumbre, pero pensó que seguramente dicho ser jugaría el papel de macho. Efectivamente, no se equivocaron, y después de que el rey lo contempló dio la orden para que trajeran a su pareja y los pusieran en cautiverio dentro de una jaula para que se aparearan y procrearan animales de su misma especie.

Al cabo de media hora vio entrar a un regimiento de monos que escoltaban a un hombre pequeño parecido a él. Al verlo este hombrecillo se puso feliz. Herminio también estaba alegre ya que tendría un compañero con quién platicar acerca de todas las aventuras vividas desde el momento en que llegó a la Luna.

Cuando el hombrecito quedó instalado en la jaula, le platicó que era de Europa, *“y que agarrándose de unos pájaros había encontrado el medio de hacerse conducir hasta la Luna”, y que, como cayó en manos de la reina, ésta lo había tomado como un mico, porque, por capricho, en ese país vestían a los micos a la usanza de los españoles.*

Conversaron por un rato del medio que utilizaron para viajar por el cielo, y de cómo resultó que fueron conducidos a un mundo desconocido y enigmático para ellos. Absortos en su plática llegaron al punto en el que el hombrecillo español relató porqué se encontraba en la Luna:

–El motivo real por el cual estoy aquí es que tuve necesidad de abandonar la Tierra porque declaré ante la Santa Inquisición que en el Universo el vacío existía,¹⁸ y que no había en el mundo una materia que fuese más pesada que otra.

Herminio se quedó pensando en lo que dijo el español y le preguntó:

– ¿Qué posibilidad hay de que puedas mantener tal opinión?

A ello le respondió el hombrecito con el siguiente argumento:

– Para explicar el vacío es necesario suponer que tan sólo exista un elemento,¹⁹ porque aunque nosotros vemos el agua, la tierra, el aire y el fuego separados entre sí, nunca se les encuentra en estado de pureza suficiente como para que podamos percibirlos como separados.

Cuando, por ejemplo, vemos el fuego, eso no es fuego, sino agua dilatada; y el aire también es agua muy dilatada, y el agua a su vez es tierra que se funde; y la tierra es agua muy comprimida; esto lleva a que si estudiamos seriamente la materia descubriremos que es tan sólo una. Si no fuera así tendríamos que admitir la existencia de tantos elementos como cuerpos existen. Sin embargo, gracias a esta manera de pensar, todos estos cuerpos son el resultado de la combinación de los átomos correspondientes a los elementos.

18 Esta suposición forma parte de la doctrina atomista, doctrina por entonces censurada pues Aristóteles la había criticado. En el siglo XVII esta doctrina era rechazada por la Iglesia pues abría las puertas a dudar de la interpretación literal de la Eucaristía, parte fundamental de la doctrina católica según la cual el vino y la hostia se transforman, literalmente, en la sangre y la carne de Jesucristo.

19 La doctrina atomista clásica sostiene la existencia no de uno, sino de cuatro tipos de átomos, correspondientes a los cuatro elementos de Empédocles. Los átomos de cada elemento podían ser de distintos tamaños.

Los elementos estaban relacionados con los cinco sólidos perfectos de Platón. Él y sus seguidores estaban fascinados con los sólidos regulares, es decir, con objetos tridimensionales simétricos con caras iguales. Según el poliedro regular que se tome, las caras serán triangulares, cuadradas, o pentagonales. El cubo es el ejemplo más sencillo, porque tiene por lados a seis cuadrados. Hay un número infinito de polígonos regulares, pero solo hay cinco sólidos regulares. Resulta que por algún motivo el conocimiento de un sólido llamado dodecaedro, que tiene por lados a doce pentágonos regulares, pareció a los pitagóricos que tenía un profundo significado y lo adoptaron, como ya se mencionó, como emblema de su hermandad.

El dodecaedro estaba relacionado místicamente con el Cosmos. Los cuatro sólidos regulares restantes fueron identificados de algún modo con los cuatro “elementos” que en aquel entonces se suponía constituían el mundo: tierra (cubo), fuego (tetraedro), aire (octaedro) y agua (icosaedro). Pensaron, pues, que el quinto sólido regular, en este caso el dodecaedro, sólo podía corresponder a la sustancia de los cuerpos celestiales (este concepto de una quinta esencia ha dado origen a la palabra quintaesencia). Sin embargo, según los pitagóricos, había que ocultar la existencia del dodecaedro a las personas que no poseyeran un cierto nivel de educación.

Pero retomando el relato, resulta que conforme el español seguía hablando de sus relaciones con la Inquisición, observó la expresión de duda que tenía su compañero, por lo que decidió profundizar en lo que se refiere a sus ideas acerca de los elementos y del vacío, diciéndole:

-Afirmé también que la tierra es porosa y que en el aire hay tierra, y que los granos de arena que componen la tierra son átomos que caen encima de nuestra cabeza. Ante la Santa Inquisición presenté varios ejemplos para comprobar lo que les decía y les pregunté si el agua engendraba a los peces. Si su respuesta era negativa, es decir, contraria a mi afirmación, yo cavaría un hoyo llenándolo de agua, y si después de pasado un cierto tiempo no aparecía pescado alguno, me tomaría el agua. Como estaba seguro de que el pez sí se formaría, con esto probaría que en el agua había sal y fuego.

Cyrano de Bergerac, con este ejemplo, está incurriendo en medias verdades, pues si bien sabemos que donde hay agua existe la posibilidad de vida acuática, también es cierto que no es condición suficiente para que surja la vida. Aunque parezca absurdo creer esto, todavía en el siglo XIX muchos pensaban que bastaba con dejar carne al aire libre para que eventualmente de ella surgieran moscas.

Pero volviendo a lo que el español estaba diciendo:

-Aseveré que los peripatéticos²⁰ aceptaban esto porque pensaban que el creador hizo el

²⁰Peripatéticos era como se llamaba a los alumnos y seguidores de Aristóteles. El nombre puede derivarse de la costumbre de Aristóteles de caminar (*peripatein*) mientras hablaba, o del *peripatos* (paseo cubierto) del Liceo, la zona de jardines que se encontraba en las afueras de Atenas donde él enseñaba. Los aristotélicos llegaron a desarrollar algunos puntos relacionados con la lógica y la metafísica, pero se interesaron más por estudiar la naturaleza y popularizar su estudio, claro está, a través de los libros. Muchos dedicaron su tiempo a organizar y explicar los escritos de su maestro. Los filósofos peripatéticos más destacados y originales fueron Teofrasto de Lesbos, amigo de Aristóteles y cofundador de la escuela conocida como Liceo. Eudemo de Rodas, que se interesó sobretudo por los aspectos éticos del aristotelismo; Estratón de Lampsaco, quien defendió el mecanicismo en la naturaleza y negó la existencia de una divinidad trascendental; Andrónico de Rodas, editor de muchas de las obras de Aristóteles. Los peripatéticos tardíos tendieron en ocasiones a inclinarse hacia el eclecticismo y, en algunos casos, hacia el estoicismo.

agua, pero yo me mantenía firme con las pruebas presentadas en mis ejemplos. Les indiqué que encendieran un leño, explicándoles que el fuego estaba escondido en el leño y constreñido por el frío y la humedad, y que al liberarse produce las llamas. Esto significaba que el fuego formaba parte intrínseca del leño. La llama es el fuego más sutil, el más libre de la materia para volver a la región donde le corresponde estar al elemento fuego. De igual manera, el aire también es un componente del leño.

El aire se retira a su rincón, mezclado todavía con vapores, porque el fuego persigue al aire. Y en este estado sirve de germen a los vientos, suministra la respiración a los animales, llena el vacío que la naturaleza produce y acaso envuelto en una gota de rocío será absorbido por las hojas alteradas del árbol en cuyo leño predomina el fuego.

El agua que la llama había sacado del tronco, elevada por el calor hasta la cuna de los meteoros, caerá en forma de lluvia. La lluvia al caer fecunda la Tierra en su totalidad, y esto es otra forma de dar vida. Con estos ejemplos se explica cómo los cuatro elementos se reciclan a lo largo del tiempo.²¹

Lo que se podía concluir es que, según el atomismo, en un hombre había todo lo necesario para constituir un árbol. Y en un árbol todo lo necesario para constituir un hombre, de donde se deducía que todas las cosas estaban en todas las cosas.

Si el vacío no existiera, tampoco habría movimiento, o de lo contrario era necesario admitir la penetración de los cuerpos o el desplazamiento de objetos que se transmite hasta el infinito. Por ejemplo: se consideraba ridículo pensar que cuando una mosca empuja con el ala parte del aire, esta parte hace retroceder ante ella a otra, ésta a su vez a otra, y así el movimiento del artejo posterior del insecto llegaría a producir una “abolladura” del otro lado del mundo.

Estas cuestiones filosóficas constituían el trasfondo de sus conversaciones, ya que era lo único que podían hacer en vista de encontrarse en cautiverio, como aves dentro de una jaula. Y la única manera de que los días no se les hicieran muy largos era filosofando acerca de la vida y de la creación del Universo.

Como se ha visto, la discusión gira en torno de la teoría atomista, misma que ya desde mediados del siglo XV había comenzado a ser reconsiderada en algunos círculos eruditos en Italia y Francia. Cobró gran importancia a principios del XVI y ya con Gassendi era defendida abiertamente. Demócrito inventó la palabra átomo, que en griego significa “que no se puede cortar”. Los átomos eran las partículas últimas, las que no podían ser reducidas a piezas más pequeñas. Afirmó que todo está hecho de vacío y de átomos, unidos de manera muy compleja: Nada existe aparte de átomos y el vacío. Y esto incluía a cosas tan etéreas como las almas. Por cierto, en el Universo de Demócrito las deidades no tenían cabida.

Cuando se corta una manzana, el cuchillo ha de pasar a través de espacios vacíos entre los átomos, afirmaba Demócrito. Si no hubiese estos espacios vacíos el cuchillo toparía con los átomos impenetrables y no se podría cortar la manzana.

Platón, quien creía que “todas las cosas están llenas de dioses,” era un firme opositor de

²¹ Con estas explicaciones Cyrano está repitiendo creencias que vienen desde el siglo IV a.C. y que fueron generadas por miembros de alguna de las escuelas jónicas y que, en parte, fueron recogidas en *Los meteorológicos* de Aristóteles.

las ideas de Demócrito. Se dice que propuso quemar todas las obras del filósofo de Abdera (formuló una recomendación semejante para las obras de Homero), quizás porque Demócrito no aceptaba la existencia de almas inmortales o de dioses inmortales, o por alguna otra cuestión derivada del misticismo pitagórico, muy afín a las doctrinas platónicas, o porque los atomistas aceptaban la existencia de un número infinito de mundos.

Retomando el hilo de esta historia, resulta que el hombrecillo español había sido enjaulado porque declaró ante la Santa Inquisición que el vacío existe, y Herminio estaba en la misma situación porque había dicho a los habitantes de la Luna que Tierra era el nombre del mundo de donde venía, y que desde su país las personas observaban la Luna, sitio en el que ahora se encontraba cautivo. Como estos hombres-bestias afirmaban lo contrario, es decir, que la Tierra era la Luna y viceversa, lo tomaron prisionero hasta que se desdijera de lo dicho.

Herminio tuvo que recurrir a su inteligencia para poder salir de la jaula. Para ello debió participar en varios debates filosóficos con los grandes pensadores de ese mundo, mismos que le dieron lecciones muy ciertas que en la Tierra serían impensables, tales como lo que a continuación se relata.

Uno de estos filósofos menciona que en la Tierra los hijos no están obligados a respetar a sus padres, diciendo sabiamente que:

–Es más ventajoso morir (pues que para morir es necesario haber nacido) que no ser. Puesto que no dando el ser a esa nada yo le sitúo en un estado peor que la muerte, soy más culpable de no engendrarlo que de matarlo. En mi mundo lunar le damos una gran importancia a la vida, comenzando con las personas y extendiéndola hasta la hierba menos insignificante.

De estas afirmaciones surgen preguntas cómo: ¿por qué cortar una col? Aunque esto da risa, resulta que la col sufre y pediría que no se le mate. Es por ello que los habitantes de la Luna sólo comen los olores de las hierbas y de la carne, se respeta tanto la vida en nuestro mundo que por eso la consideramos sagrada, no como en su planeta, que se matan sin piedad, por ambición y para obtener el poder.

Es tan sagrada la vida que cuando un filósofo anciano quiere morir tiene que pedir permiso a sus amigos más amados. Se hace una reunión, y si todos están convencidos de que el sabio anciano está seguro de querer morir, se cita a los amigos más amados y en especial al que más ama el filósofo; y es él quien se acerca a su lecho y le entierra un cuchillo en el corazón. En el instante en que empieza a brotar la sangre de su pecho se inclina para beberla y así hasta que otro lo sustituye. Esto sucede por varios días, con cada uno de los amigos aprovechando este líquido en compañía de doncellas de dieciséis años. Como también las aman les dan de comer carne cruda del sabio con la finalidad de que una de ellas quede embarazada y el filósofo vuelva a renacer y tenga un cuerpo joven.

También hablaron de filosofía, de física y matemáticas. Ya que había logrado convencer a los científicos de ese mundo de que él era un hombre sabio mediante argumentos verdaderos, decidieron dejarlo en libertad con la condición de que se desdijera de lo que había afirmado anteriormente con respecto a la Luna. Debía también aceptar que la Luna era la Tierra y que la Tierra era la Luna de donde él provenía.

Es evidente que el problema que tenían los sabios de aquel mundo lunar es que no querían aceptar que su mundo era realmente la Luna, pero el personaje de Cyrano de Bergerac, para quedar libre, tuvo que retractarse aceptando lo que estos hombres decían.²² Gracias a ello pudo construir una nueva nave espacial que lo trajera de regreso a su planeta. Pero este viajero todavía tenía mucho que conocer acerca de las costumbres de estos misteriosos habitantes. Así que lean con mucha atención lo siguiente:

Después de despedirse del hombrecillo español y de ser liberado de su cautiverio, fue vestido con atuendos lujosos y trasladado a la casa donde se hospedaría en compañía de su demonio. Ya que estuvieron instalados, y mientras descansaba en la sala, sucedió que un filósofo anciano se acercó para dialogar con ellos. En ese momento el viajero invitó al filósofo para que hablara sobre algo que le parecía maravilloso y que era la creación de todo lo existente en el Universo.

Herminio le preguntó:

-¿Quién ha construido las casas en la Luna y creado a sus habitantes? A ello el anciano le respondió:

- Dios, que es el ser supremo que dio vida a los hombres y creó todo lo que se encuentra en el Cosmos.

Y agregó:

-En espera de que mi respuesta haya sido muy clara permítame contarle algo. Al igual que en su planeta donde ustedes tienen médicos que curan a los enfermos, nosotros tenemos fisiólogos,²³ que son los encargados de cuidar únicamente a las personas sanas. Toman las proporciones de sus cuerpos para su tratamiento, se fijan en la hechura y simetría de sus miembros, el dibujo de su rostro, el color de la piel, el cutis, la agilidad del cuerpo, el matiz, la fuerza y dureza del pelo. Se podría decir que para todo fin práctico los fisiólogos únicamente cuidan de las personas sanas de este mundo lunar. La diferencia que hay entre ustedes y nosotros habitantes de lo que ustedes llaman la Luna, es que aquí no hay enfermos y en su Tierra sí. Y así como existe esta discrepancia con relación a la salud, también hay otras, como la forma de gobernar.

Nuestro viajero espacial estaba embelezado escuchando la plática cuando de pronto vio a un aborigen caminando tranquilamente y luciendo un enorme pene, ceñido a la cintura como adorno. Tan grande fue su asombro que el anciano le explicó que es símbolo de caballerosidad y nobleza, al igual que la espada en la Tierra. Esto hacía, le explicó el filósofo, que sintiera compasión por Herminio, por saber que los habitantes de la Tierra se avergüenzan de exhibir sus genitales, que son los que dan la vida, mientras que lucen con orgullo una espada, un instrumento de la muerte.

²² Este argumento alude al hecho de que para los habitantes, si los hubiera, de la Luna, el movimiento de la tierra a su alrededor sería tan “evidente” o “natural” como a los terrestres les parecía el de la Luna. El argumento jugaba un papel importante en el debate entre el copernicanismo y el geocentrismo.

²³ En la antigüedad griega la palabra *fisiólogo* denotaba también a quien ejercía las artes curativas, es decir, al que hoy llamaríamos médico.

Sus gobernantes –le dijo a Herminio– son tiranos que empuñan armas de acero matando sin piedad a sus semejantes y queriendo demostrar su virilidad a través de las atrocidades que cometen. Sin embargo, en la Luna los habitantes viven en paz absoluta, evitando peleas que dañen la integridad del hombre ya que ellos se sienten orgullosos de su miembro masculino, y es un honor portar en su espada el emblema con el cual se demuestra la importancia de su órgano reproductor.

El relato sobre cómo se gobierna con nobleza en la Luna hizo que Herminio se preocupara. Sabía que los terrícolas no aman la vida, y que estos lunáticos le estaban enseñando que puede existir un mundo en donde todos se amen, que haya justicia y donde no se avergüencen por haber sido creados como humanos. Después de abstraerse por un momento en sus pensamientos siguió escuchando cómo estaban construidas las casas de aquel mundo fantástico.

Las viviendas están hechas de madera y además son movibles para que se puedan trasladar de un lugar a otro. Como esa ciudad en donde el viajero se encontraba se desplazaría al día siguiente quiso aprovechar el tiempo que le restaba con el filósofo y le suplicó nuevamente que le dijera algo sobre el origen del Universo. Así, al regresar a la Tierra, tendría otra historia más que contar acerca del mundo Lunar.

Atendiendo a esta súplica, el anciano sabio se dispuso a explicar el origen del Universo diciendo:

–En ocasiones nos vemos obligados, cuando queremos demostrar el origen de este gran todo, a admitir –como hipótesis– tres o cuatro absurdos, tratando de ir por el camino correcto y sin toparnos con ellos.

El primer obstáculo que nos detiene es la eternidad del mundo dado que el espíritu de los hombres no ha sido suficientemente fuerte como para concebirla, pero tampoco ha podido imaginar que este gran Universo, tan hermoso y bien ordenado, haya podido crearse a sí mismo. Ha admitido el recurso explicativo de la creación; pero del mismo modo que el que queriendo librarse de la lluvia para no mojarse lo hiciese tirándose al río, ellos para salvarse se libran de los brazos de unos enanos y se confían a la misericordia de los de un gigante; y a pesar de ello no llegan a salvarse, porque esta eternidad que ellos quitan al mundo por no poderla comprender se la otorgan a Dios, como si Él tuviera necesidad de ese regalo. Pero es más fácil pensar así que de otro modo.

Esto que escribe Cyrano de Bergerac incide directamente en el debate sobre si hubo un acto de Creación por un Dios o si el Universo²⁴ se formó de otra manera. ¿Así ha sido todo el tiempo el Universo? Recordemos que en la Europa cristiana del siglo XVII lo común era pensar que el Cosmos²⁵ fue creado por Dios.²⁶

24 “La luz es la primera forma corpórea de la creación”, había dicho Grosseteste, en el siglo XIV. Es como si estuviera oscuro y encendiera un foco y apareciera un punto de Luz que se multiplica como una esfera, y al multiplicarse la materia se va creando el Universo infinito instantáneamente. Ya que Dios creó un punto de luz que da origen a todo lo que es el Universo, esto incluye a los planetas, los seres humanos y toda forma viviente.

25 A Pitágoras se le atribuye haber sido el primero en llamar “Cosmos” –significa orden– a lo que más adelante se llamaría Universo.

26 Para Grosseteste (siglo XIV) Dios es la luz infinita que jamás fue creada. Dios es la luz que ilumina nuestra existencia.

Después de esta reflexión y la justificación que le dio el filósofo a Herminio de lo que es la eternidad, el filósofo añadió:

- De todo lo que he afirmado surge la siguiente pregunta; ¿se ha podido concebir que de la nada pueda salir alguna cosa?

Y se respondía:

- ¡Ah!, entre la nada y un átomo existen proporciones tan infinitas que al más agudo ingenio le es imposible entenderlas; y será necesario para escapar de este laberinto inexplicable que se admita una materia eterna coexistente con Dios. Ahora voy a explicarte cómo el Caos puede ordenarse a sí mismo.

“Preciso es, pequeño animal mío, que luego que netamente hayamos separado cada corpúsculo visible en una infinidad de corpúsculos invisibles, imaginemos que el Universo infinito está compuesto de estos átomos infinitos, muy sólidos, incorruptibles, sencillos, unos cúbicos, otros puntiagudos, algunos más piramidales, otros hexagonales u ovalados, y todos ellos trabajando distintamente y con movimientos acomodados a su figura.”

Con estas figuras geométricas sería extraordinario poder visualizar el movimiento de cada una de ellas, dando pie a la construcción del espacio infinito, es decir, al Cosmos. Pero esto humanamente no se puede observar porque está fuera de la visión del hombre.

Para justificar lo que afirmó anteriormente, el filósofo añadió:

- Si se coloca una bola de marfil perfectamente redonda sobre un plano muy suave, al menor empuje que se le imprima su movimiento durará un cuarto de hora sin pararse. Si esta bola fuera perfectamente redonda como los átomos geométricos que se mencionaron, y si la superficie está perfectamente pulida, la bola no se detendría jamás.

Pues sí un artificio es capaz de imprimir a un cuerpo movimiento perpetuo, ¿por qué no hemos de conceder que pueda hacerlo también la Naturaleza? Lo mismo ocurre con otras figuras, como en el caso de la cuadrada, que pide el perpetuo reposo, y la redonda, cuyo destino es el de rodar y unirse con la pirámide para crear eso que nosotros llamamos fuego. Porque el fuego no solamente se agita sin descanso, sino que además atraviesa y penetra fácilmente las cosas.

Con este argumento se pensaría que no todo fue creado por Dios, dado que dice que hay una materia coexistente con Dios.

EL filósofo sigue diciendo:

El fuego tiene además diferentes efectos, según la abertura y calidad de los ángulos en donde la figura redonda se le une. A su vez, el fuego, que es el constructor de las partes y del todo del Universo, ha recogido y desarrollado en una encina todos los elementos necesarios para componer esa encina.

¿Usted se asombraría de que esta materia al quemarse por azar engendre a un hombre o a otro ser? ¿Por qué en ella había tantas cosas suficientes para la vida del hombre como para

la de otros seres? ¿Acaso ignora que más de un millón de veces ha sucedido que encaminándose esta materia por natural destino a formar un hombre, se ha detenido en la mitad de su camino para formar ya una piedra, un pedazo de plomo, un coral, una flor, un cometa, y todo ello porque faltaban o sobraban ciertos elementos para llegar a constituir un hombre? Pues bien, no hay que extrañarse de que una infinidad de materias, que cambian y se agitan constantemente, vengan a encontrarse para formar unos cuantos animales, o vegetales o minerales, que nosotros vemos.

El fuego por su propia virtud se mueve, porque cuando encuentra los órganos a propósito para la agitación que es necesaria en el razonar, razona, y cuando encuentra lo necesario para sentir siente, y cuando son propios para vegetar, vegeta; y si no lo cree así, sáquele los ojos al hombre cuyo fuego espiritual le hace ver, y observará cómo pierde ese sentido del mismo modo que un reloj dejará de señalar las horas si se le rompe el mecanismo de su movimiento.

Es interesante cómo el filósofo por medio de su argumento, demuestra que el Caos se puede ordenar a sí mismo, infiriendo que el Universo se construyó por el fuego que surge del movimiento de la figura redonda en unión con la pirámide, y que la materia al ser quemada da origen a todo lo que existe.

A continuación el anciano le explica al viajero espacial cómo es que los átomos participan en el trabajo de los sentidos, empezando por la vista:

–Según creo yo, sucede que las túnicas del ojo, cuyas aberturas se asemejan a las del cristal, transmiten este polvo de fuego llamado rayo visual. Y este rayo es detenido por alguna materia opaca que lo rechaza devolviéndole al seno del ojo; entonces, al encontrar en el camino la imagen del objeto que rechaza, y como esta imagen no es sino un número infinito de cuerpos pequeños que continuamente están en movimiento, y se separan conservando idéntica la superficie del objeto por nosotros mirado, digo que esta imagen es el fuego rechazado y que empujado, vuelve a nuestro ojo.²⁷

En cuanto al sentido del oído nos fijaremos solamente en la armonía de un laúd tocado por las manos de un maestro de teatro. Este milagro ocurre cuando la cuerda tensa acaba por golpear los pequeños cuerpos de los que el aire está compuesto y los impulsa hasta nuestro cerebro, que es penetrado; y cuando la cuerda está tirante su sonido es alto, porque empuja los átomos más vigorosamente, y el órgano que es penetrado de este modo suministra a la fantasía los elementos necesarios para formar todo el complemento de lo que escuchamos.

El tacto lo concebimos porque en toda materia palpable se produce una emisión perpetua de pequeños cuerpos que al tocarlos se siente como si estuviéramos exprimiendo esos corpúsculos de la misma manera como exprimimos el agua de una esponja al apretarla. El órgano del tacto reside en toda la superficie de nuestra masa, puesto que nuestro cuerpo siente en todas su partes.

El sentido del gusto entra en acción cuando, por ejemplo, nos llevamos a la boca una pera,

²⁷ Cyrano está repitiendo una explicación del proceso visual que había sido desechada desde hacía mucho tiempo. Sólo algunos cuantos la sostenían en el siglo XVI, y para el XVII ya Kepler había establecido –en su *Paralipomena ad Vitellionem* (1604)- que las imágenes son producidas por la luz que entra al ojo, procedente del objeto, y que inciden en la retina, donde se lleva a cabo el proceso de percepción.

una manzana o alguna otra fruta. Para distinguir los sabores tenemos que probarlos, y al entrar éstos en contacto con nuestra boca una parte de ellos se disuelve y sus elementos se separan en pequeños cuerpos con otra figura que componen el sabor de otros frutos. Por eso sabemos qué es lo que estamos saboreando, y si la comida no tuviera distintos sabores todo lo que comiéramos sabría igual y el sentido del gusto no tendría ninguna función en nuestro organismo.

-Acerca del olfato no tengo nada que decir, puesto que los filósofos afirman que es el resultado de la continua emisión de pequeños cuerpos que llegan a la nariz.

Estaban muy complacidos con la plática del anciano filósofo cuando de pronto escucharon la voz del señor de la casa donde se hospedaban. Lo que hacía era invitar a la asamblea de sabios a retirarse a descansar, llevando sobre la mano un vaso lleno de gusanos luminosos que alumbraría el camino para llegar a las habitaciones de cada uno de ellos.

Al observar el demonio de Sócrates que los gusanos luminosos alumbraban muy poco, subió a su aposento y bajó con dos bolas de fuego que anteriormente había tomado de los rayos del Sol para tener una mejor iluminación. Aclaró que esto no tenía por qué extrañarles, puesto que él había nacido en el Sol y no le era difícil condensar sus rayos por no ser éstos más que polvo de la Luna.

En ese momento el patrón de la casa le ordenó a un criado que acompañara a los filósofos. Como ya era de noche, el criado llevaba una docena de globos luminosos colgados de sus cuatro pies. Fue así como el demonio y Herminio se fueron a descansar por orden del fisiólogo.

Nuevamente Herminio fue conducido por un criado a su alcoba, misma que estaba decorada con violetas y flores de lis, y en donde dormiría tranquilamente. Al día siguiente, a las nueve de la mañana, su demonio ya regresaba del palacio con una noticia importante para él:

Había sido llamado por una de las hijas de la soberana, que se interesó por mi. Ella me imploró que aceptara partir con ella a mi mundo. “Lo que más me ha complacido -continuó el demonio- es que, según he observado, el principal motivo de su viaje era el hacerse cristiana. Así es que le he prometido ayudarla en su anhelo” inventando una máquina capaz de llevar tres o cuatro personas, por lo que si usted lo desea en estos momentos pueden partir juntos a su planeta; en el futuro voy a dedicarme seriamente a construir máquinas voladoras. Y para que se distraiga mientras yo no esté junto a usted le dejo estos libros para que se entretenga leyendo. Los títulos de los libros son: “Los estados e Imperios de la Luna”, que habla de la historia del diamante, y “La gran obra de los Filósofos”, que ha sido escrita por uno de los más ingeniosos espíritus del Sol. En esta obra se demuestran todas las cosas que son ciertas. También se muestra el modo de unir físicamente los extremos verdaderos de cada contrario, como por ejemplo: que el blanco es negro y que el negro es blanco, que una cosa puede ser y no ser al mismo tiempo, que puede haber una montaña sin valles, que la nada es algo, y que todas las cosas que existen, existen y no existen al mismo tiempo.²⁸ Y lo más maravilloso es que todas estas paradojas las demuestra sin ningún razonamiento capcioso o sofístico.

28 Todas estas son referencias a principios aristotélicos muy conocidos, y aceptados, que se propone violentar.

Después de que haya leído alguno de estos libros y se sienta cansado, puede usted salir a caminar o a platicar con el hijo del anciano que amablemente nos dio hospedaje; el único defecto que tiene este joven es que carece de piedad. Si tiene algún problema no deje de venir conmigo a decírmelo y yo me encargaré de resolver todas sus dificultades.

Una vez dichas estas palabras el demonio de Sócrates desapareció.

El paseante espacial se quedó revisando el contenido de los dos volúmenes, tratando de entender de qué cualidad estaban hechos los dos textos. He aquí lo que logró captar:

-Al abrir el estuche encontré no se qué continente de metal muy parecido a nuestros relojes, lleno de extraños pequeños resortes y de máquinas cuya función escapaba a mi percepción. Era, en efecto, un libro, pero era un texto extraño que no tenía letras ni hojas y no se necesitaban ojos para su lectura; en cambio se necesitaban las orejas. Así que cuando alguien quería leerlo bastaba con agitar el libro para que de él salieran las expresiones de lenguaje de los grandes pensadores de la Luna.

Después de contemplar la maravilla que era ese libro decidió pasear por aquella ciudad. De repente vio a cuatro de esos hombres bestias que llevaban sobre su espalda un ataúd con un paño negro. Le preguntó a uno de los que observaban el cortejo fúnebre de quién se trataba y le respondieron que era un criminal, que había sido convicto y confeso y que un día antes había muerto de envidia e ingratitud. Por sus crímenes el parlamento lo había condenado hacía ya veinte años a morir en su cama y luego a ser enterrado.

Herminio no pudo contener la risa, lo que provocó que le preguntaran porqué lo hacía. Al darse cuenta de la seriedad con la que era cuestionado respondió con mucha propiedad:

-Es que me asombra que lo que en nuestro país es como una bendición, y por ello me refiero a una vida larga, seguida de una muerte sosegada y, al final, una sepultura honrada, en su mundo constituya un castigo ejemplar.

¡Ah! -me contesto él- aquí los criminales son condenados a la sepultura, y es el peor castigo ya que los gusanos se comerán su cuerpo llamando a la peste a posarse sobre él. También ha sido condenado a que ciento cincuenta de sus amigos lo acompañen, obligándolos como castigo al cariño que pusieron en un envidioso y un ingrato, a estar en sus funerales con el rostro muy triste. Y si los jueces no hubieran tenido piedad de él, pensando que sus crímenes los había cometido más por falta de espíritu que por sobra de maldad, los habrían obligado a llorar.

A los que no son criminales y mueren se les quema, pues el fuego separa lo puro de lo impuro. Dado el calor que arde en el alma esto obliga al alma a elevarse perennemente, hasta que llegue a un astro y se encuentre con un pueblo habitado por seres inmateriales y más inteligentes.

Herminio interrumpió la escucha de estas razones, que eran muy fascinantes, diciéndole a su informante que el proceso de enterrar a los muertos era semejante a lo que ocurría en la Tierra. Acto seguido continuó con su paseo, que fue tan largo que a su regreso ya hacía dos horas que le tenían preparada la comida. Le preguntaron el motivo por el cual se había

tardado en llegar.

-No he tenido yo la culpa -le contestó al cocinero-, he preguntado muchas veces en la calle qué hora era y todo el mundo como respuesta habría la boca, apretaba los dientes y volvía de lado la cabeza.

-¿Y no sabe usted que con eso le estaban diciendo la hora? le respondió el cocinero.

- Sinceramente, ¿cómo iba yo a saber esto? - dijo Herminio.

-En fin -le respondieron- usted debe saber que no usan reloj porque con sus dientes forman un cuadrante tan exacto que cuando quieren decirle a alguien la hora abren los labios y con la sombra de la nariz, que entonces se produce sobre los dientes, marcan como en un reloj de sol la hora que necesita saber el curioso preguntador.²⁹

Por eso en este país todo el mundo tiene nariz grande. Y cuando un niño nace es llevado por la nodriza ante el profesor del seminario, y al cabo de un año justo, reunidos todos los peritos, si encuentran que su nariz es chata lo ponen en manos de determinadas gentes encargadas de castrarlo. Seguramente me dirá que cometemos un acto de barbarie y que cómo es posible que nosotros, que consideramos a la virginidad como un crimen, establezcamos estas leyes. Pero nosotros hacemos esto porque durante una experiencia de treinta siglos hemos podido comprobar que una nariz grande es muestra de que el hombre es espiritual, cortés, afable, noble y liberal, y que, en cambio, una nariz pequeña revela cualidades contrarias. Por eso todos los chatos son convertidos en eunucos, porque la República prefiere no tener hijos a tenerlos y que se parezcan a esos padres.

Seguía hablando él cuando entró un hombre desnudo para informar de algo importante. Inmediatamente Herminio hizo una reverencia, porque ésta es una muestra de respeto en ese país.

-Nuestro reino -dijo el hombre sin ropajes- desea que antes de regresar a su mundo informe a nuestros magistrados porqué un matemático acaba de decir en nuestro consejo que si usted, al llegar a su mundo, quisiera construir cierta máquina que él le mostrará, con ella podría él unir su globo con el nuestro.

A ello prometí responder. Bajé al jardín muy satisfecho de lo que había aprendido durante el día y estaba dispuesto a contárselo a mi compañero, cuando en eso bajó el fisiólogo para llevarme al dormitorio.

Al día siguiente fui a despertar a mi demonio y continuamos filosofando acerca del alma y de la medicina que empleamos en nuestro planeta para curarnos, y como no estábamos de acuerdo le pedí que se callara. Él se fue dejándome admirado por lo espiritualmente perfecta que era la gente, y por la sencillez del pueblo, y porque entre ellos no existe la maldad sino sólo la sabiduría, cosa que en nuestro mundo es difícil de encontrar.

Finalmente, el amor por mi país, que poco a poco me iba quitando el gusto de vivir en este

²⁹ En esa época eran muy conocidos varios instrumentos que servían para determinar la hora a partir de determinar posiciones de los astros, tales como el astrolabio, o el *nocturnal* para hacerlo durante la noche, o el reloj de sol, el *torquetum*, el cuadrante solar, el *kilindrum* y varios más.

mundo lunar, no me dejaba tiempo para soñar en otra cosa que con mi deseo de marcharme. Pero tantas dificultades se me presentaron que me puse triste.

Mi demonio se dio cuenta de esto, y como yo ya no era el mismo de siempre, me prometió que él se encargaría de que retornara a mi planeta. Como confiaba en él dejé todo en sus manos.

Regresó después con grandes noticias pues me comunicó que tenía permiso para retornar a mi lugar de origen.

Después de dar aviso al Consejo de mi partida, me hizo presentar juramento de que en nuestro mundo contaría las cosas que había visto en el de la Luna. Enseguida me dieron mi pasaporte y mi demonio me preguntó en qué lugar de la Tierra quería yo arribar. Le dije que en Roma. Pero -proseguí- dígame en qué máquina haremos el viaje y cuál es el encargo que quiere hacerme el matemático que quiere unir este globo con el mío.

Del matemático no se confíe -me dijo él-, que es un hombre que promete y no cumple. En cuanto a la máquina que ha de regresarlo es la misma que le sirvió de carruaje para venir hasta la corte.

-Pero ¿Cómo es posible? -respondí- ¿El aire será suficientemente sólido para sostener nuestros pesos tal y como la Tierra los soporta? No creo que esto sea posible.

-Es una cosa muy rara que crea y no crea al mismo tiempo -dije-

¡Vamos! Confíe en mí, se lo suplico -dijo el demonio-

-Es verdad- respondí. He recibido de usted tantos favores como lo recibieron Sócrates y tantos otros con quienes tuve una sincera amistad, que debo confiarme a usted y lo hago abandonándome de todo corazón a lo que diga.

Apenas acabé de decir yo estas palabras cuando se levantó como un torbellino sujetándome entre sus brazos. De este modo me hizo pasar sin incomodidad a través de ese gran espacio que nuestros astrónomos sitúan entre nuestro mundo y el de la Luna, travesía en la que no tardamos más de día y medio.

Finalmente, al comenzar nuestra segunda jornada, me di cuenta de que me acercaba a nuestro mundo. Empezaba ya a distinguir a Europa de África y a ésta de Asia, cuando sentí el vaho del azufre que veía salir de una muy alta montaña. Esto me espantó tanto que me desvanecí.

No puedo contarles lo que luego me pasó; pero cuando recobré el sentido me encontré envuelto por la niebla sobre la pendiente de una colina, y entre varios pastores que hablaban italiano. No sabía qué había sido de mi demonio y pregunté a los pastores si acaso lo habían visto. Me contestaron haciendo la señal de la cruz, y me miraron aterrados como si yo fuera el mismo demonio.

Pero como les dije que era cristiano se tranquilizaron, y después de rogarles que me llevaran a un sitio donde pudiera descansar, me acompañaron hasta un pueblecito que

distaba de allí una milla. En dicho sitio, y apenas hube llegado, todos los perros se echaron sobre mí, y me hubieran devorado si no hubiera tenido la fortuna de encontrar una casa en donde esconderme. Pero esto no impidió que todos los perros siguieran alborotados, por lo que el dueño de la casa ya me miraba con malos ojos. ¿De qué otra manera podía ser? La gente de los pueblos considera estos accidentes como malos augurios, y este hombre me hubiera abandonado como presa de aquellos animales si yo no le hubiera informado de dónde venía, y que por eso los perros estaban muy encolerizados dado que ellos tenían la costumbre de ladrar a la Luna y seguro que habían notado que yo venía de allí y que olía todavía a Luna.

Para librarme de este aroma me puse en una terraza y me sometí al calor del Sol durante tres o cuatro horas. Después de este tiempo bajé hasta donde se encontraban los perros. Como el olor ya había desaparecido no me ladraron más y se fueron cada uno a su casa.

Al día siguiente salí para Roma y allí vi los recuerdos de los triunfos de muchos grandes hombres y de muchos siglos. Admiré las bellas ruinas y las hermosas restauraciones que en ellas han hecho las personas de nuestro tiempo. Finalmente, después de haber permanecido durante quince días en la compañía de M. de Cyrano, mi primo, que me prestó dinero para mi regreso, me fui a Civitavecchia y me embarqué en una galera que me condujo hasta Marsella.

Y fue así como llegaron a su fin las aventuras que aquí relató Herminio. Después de su retorno comenzó a escribir sus *Memorias*, pues tal cosa había prometido a los seres de la Luna. Al terminar sus escritos donde se relataba todo lo que vio en la Luna, y las reflexiones que de ello le vinieron, los ordenó y expresó su deseo de que varios títulos, dependiendo del relato que contenían, fueran dados a conocer a los hombres en la Tierra. Enfermo y en la cama, le pidió a su buen amigo el señor Lebret que sus escritos fuesen publicados, sobretodo la *Historia de la República del Sol* y *La centella*.

Así quedó el texto, sin revisar, que nos legó Cyrano de Bergerac acerca de un *Viaje a la Luna*.

Conclusiones Generales

Después de analizar los escritos de *Luciano de Samosata*, *Johannes Kepler* y *Cyrano de Bergerac*, considero que sus relatos no fueron el resultado de ocurrencias fugaces, aunque geniales, de sus autores. Cada uno de ellos, en su momento, parece haber recurrido a la forma del relato –fantástico en Kepler, en Cyrano y en Luciano– para transmitir una serie de ideas que mantenían entre sí una coherencia interna, aun cuando estuvieran disociadas de la realidad. Sin poseer una formación en alguna disciplina literaria, y como simple lectora de sus textos, y como lo harían quienes en sus tiempos pasaron la mirada por sus páginas –o códices, en el caso de Luciano– me queda una maravillosa sensación después de haber culminado su lectura. Pero al mismo tiempo, por mi formación disciplinaria en una facultad donde el objetivo es aprender el conocimiento acumulado por la humanidad en varias áreas científicas y utilizarlo como instrumento para entender y adaptar nuestro entorno, considero que la lectura de estos textos me ha permitido establecer una serie de contrastes entre el ‘saber’ de una época y el nuestro. Gracias a ello he podido mirar con nuevos ojos lo que es nuestra civilización y apreciar los logros que hoy nos parecen lugares comunes.

Realizar un viaje a la Luna en los tiempos pre-modernos sería la experiencia más cercana e imaginable para quienes aspiraban a ascender al cielo. El Empíreo, la morada de la divinidad, ocupaba las regiones por encima de la zona de las estrellas fijas. En algún sitio intermedio estaría el Purgatorio, entelequia medieval que perduraría hasta décadas recientes en que fue ‘abolido’ por el Vaticano, remitiéndolo a “un lugar en la mente”. Y todo ello como entorno de las regiones etéreas por encima de la esfera donde se movía la Luna. Hasta este umbral alcanzaba el imperio de lo perfecto, inmutable e inalcanzable para la experiencia humana.

Por esta razón Selene era el astro al alcance de la imaginación y de un posible viaje. En los textos que revisé para averiguar cómo estaban hechos los relatos de viajes extraterrestres queda de manifiesto que los autores recurren a viejas tradiciones que recogen viajes, tanto mitológicos como inspirados en las religiones, y que les imbuyen cierta credibilidad al sazonzarlos con lo que era el estado del arte en cuanto a conocimientos de filosofía natural, por equivocados o fantasiosos que puedan parecer ante a nuestra razón.

En *Una Historia Verdadera*, el primer texto que analicé, el autor nos transporta a un mundo mágico producto de la más pura fantasía, y cuya única finalidad es ascender a la Luna y conocer cómo son los habitantes de aquel mundo. Como Luciano mismo lo señala, lo que escribe está guiado por la sinrazón, burlándose de quienes escribían relatos similares sobre tierras desconocidas situadas en nuestro propio planeta, bajo la pretensión de que recogían historias reales.

Es importante mencionar que Luciano es el primero –hasta donde se sabe– en escribir una obra donde se describan viajes espaciales en la época antigua.

Siglos más adelante podemos constatar que la imaginación de Johannes Kepler, al escribir el *Somnium*, parecía no tener límites. Gracias a sus conocimientos de astronomía pudo entrever lo que se podría ver en caso de realizar un viaje a nuestro satélite natural, y además prever, como hombre racional que era, parte de la problemática que implicaba emprender dicho vuelo.

En *Un viaje a la Luna*, obra póstuma de Cyrano de Bergerac, encontramos un relato cargado de comicidad y de fantasía, lo que a su vez, y en manos de Cyrano, se prestó a discusiones

del orden filosófico entre los personajes que aparecen en la trama y que resultaban de gran interés para el hombre., como por ejemplo la construcción de naves voladoras para llegar a la Luna, el valor de la vida, la eternidad del mundo y la existencia de Dios.

En conclusión, de las tres obras la que estaba más cargada de ideas de corte científico fue el *Somnium*, pero no por ello cabe demeritar las otras dos. Seguían propósitos diferentes, en estadios de desarrollo científico también desiguales, y fueron escritas por personajes con diferente formación intelectual. Es indudable que el trabajo que realizó Kepler se sustentaba en sus conocimientos matemáticos, y en los dogmas más aceptados sobre filosofía natural y astronomía. Después de más de una revolución en el pensamiento científico, y de múltiples avances en cuestiones tecnológicas, finalmente los hombres de ciencia lograron transformar lo que era un *Sueño* en una realidad.

Para Johannes Kepler el argumento principal que desarrolla en el *Somnium* es mostrar que toda persona que llegara a la Luna y que observara la Tierra se daría cuenta de que la Tierra no parecía inmóvil, sino todo lo contrario. Con ello hacía evidente que para un observador situado en otro planeta de nuestro sistema, y en particular en la Luna, parecería que todo giraba en torno del astro en el que estaba localizado el observador. Este argumento, de paso, daba mayor crédito a la hipótesis copernicana y a la vez quitaba ventaja al sistema ptolemaico, al explicar cómo era posible describir el movimiento de los astros considerando la traslación de la Tierra alrededor del Sol.

A mí, en lo personal, aparte de muy instructivos sobre sus mentalidades, los tres relatos me parecieron literalmente hermosos, además de que gracias a las lecturas –presentadas en la bibliografía que acompaña a esta tesis– realizadas con el fin de conocer las épocas en las que se sitúan los relatos logré entender las cosmogonías que sustentaban los relatos y ampliar mis perspectivas, tanto las científicas –parte de este material lo consigno en los apéndices a esta tesis– como las literarias y filosóficas. En estos relatos lunares pude recoger y apreciar conocimientos e ideas brillantes que de una u otra manera impulsaron el interés por lo que habría en otros territorios y, por qué no, tal vez más de un futuro astrónomo podrá haber dicho que su vocación por el estudio de los astros nació de las lecturas de estos textos fantásticos.

Apéndice A

La carrera espacial y el alunizaje

A principios de siglo XX el hombre estaba a punto de conquistar los aires. Muchas personas participaron en este esfuerzo pero cabe destacar las aportaciones de una figura que vivió en una ciudad cercana a Moscú. Su nombre era Konstantin Eduardovich Tsiolkovski.¹ Nacido en 1857, cien años antes del lanzamiento del primer satélite espacial, se apasionó por la ciencia desde temprana edad. A pesar de ser un autodidacta poseía sólidos conocimientos de física y de matemáticas. Estudió aeronáutica y eventualmente los viajes espaciales se convirtieron en su obsesión.

Tsiolkovski fue uno de los primeros en darse cuenta de que potencialmente el cohete proporcionaba el medio de escapar de la fuerza de atracción gravitacional terrestre. Ya en 1898 había deducido las reglas fundamentales del movimiento de los cohetes, y en ellas se basa el diseño de todos los vehículos espaciales posteriores. En 1903 publicó en capítulos su libro *Exploración del espacio interplanetario mediante aparatos a reacción*, que sentó la teoría del vuelo de los cohetes y las perspectivas de la navegación espacial.

Pero antes de continuar daré un explicación breve de lo que es un cohete: Un cohete que se eleva verticalmente da la impresión de ser un objeto muy sencillo, ya que todo lo que se aprecia de él es un gran cilindro que despidе gases en combustión, como si fuera uno de esos cohetes de fuegos artificiales que se hacen estallar en las festividades populares.

El origen de los cohetes se pierde en el tiempo. Es a los chinos a quienes se les acredita la invención de la pólvora y sus aplicaciones en los cohetes. Fueron ellos los que mezclaron azufre y carbón con salitre y encontraron la fuente de energía que aplicaron para preparar fuegos pirotécnicos y, posteriormente, flechas incendiarias, creando de esa manera una peligrosa arma de guerra.

El cohete, como instrumento bélico, nació en China en el año 1225 de nuestra era, y de este país pasó a la India, Arabia y Grecia, hasta llegar a Bizancio, donde el resto del mundo occidental entró en contacto con las artes pirotécnicas. A mediados del siglo XIII se le usó como arma de combate, pero pronto decayó su empleo conforme se generalizaba el uso del cañón.

Durante siglos los principios fundamentales de los cohetes habían permanecido inalterables. Se colocaba pólvora en un tubo vacío, al inflamarla los gases calientes escapaban por una boquilla produciendo un impulso violento e incontrolable aunque sumamente breve.

Eso era suficiente para los fuegos artificiales y para las armas de corto alcance, pero resultaba poco menos que inútil para los vuelos espaciales, donde se requería de un impulso que se mantuviera constante durante periodos más amplios.

Antes de la Primera Guerra Mundial, Robert Hutchings Goddard², un joven profesor de

¹ Kenneth Gatland; *Exploración del Espacio*, colección Muy Interesante, Vol. II. Barcelona 1985

² Goddard ha sido llamado el padre de los cohetes. Un centro de la NASA, el Goddard Space Center, fue bautizado así en su honor. (Washington, S.C.).

Física de la Universidad de Clark, en Nueva Inglaterra, se interesó en los cohetes como medio para superar las limitaciones enfrentadas para alcanzar alturas semejantes a las alcanzadas por los globos.

En sus primeros experimentos Goddard consiguió mejoras en el rendimiento de la pólvora mediante el uso de boquillas especiales, pero pronto llegó a la conclusión de que había una mejor solución. Ésta consistía en pasar de los combustibles sólidos, del tipo de la pólvora, a los combustibles líquidos, como la gasolina y el oxígeno. La mezcla resultante de estas dos sustancias contenía una energía varias veces superior que la de los explosivos. Además, los cohetes que quemaban combustible líquido podían ser controlados y el impulso se podía interrumpir con solo cerrar la válvula para cortar el suministro del combustible líquido.

El corazón de un cohete, como el de cualquier otro vehículo, es un motor. Éste consiste fundamentalmente de una cámara de combustión en la cual se quema el combustible; y un tubo de escape, que es una especie de boquilla colocada en la parte posterior del proyectil por el que se expulsan los gases que proporcionan la propulsión. En 1919 publicó un folleto que constituía un análisis matemático de lo que hoy llamamos “cohete sonda meteorológico”. En 1926, en Auburn, Massachussets, lanzó su primer cohete de propulsión por combustible líquido, abriendo con ello el camino a las estrellas. Antes de esto no se veía con claridad la posibilidad de los viajes espaciales.

En 1923 Hermann Oberth llegó a las mismas conclusiones que Tsiolkovski y Goddard, sus predecesores, y esbozó esquemas teóricos para cohetes de investigación a gran altura y de naves espaciales para el transporte de hombres.

Oberth también fue el primero en lograr que sus ideas pasaran a ser realidad creando un club de Astronáutica en Munich, en el que participaba un grupo de jóvenes entusiastas entre los que se contaban Wernher von Braun y otros más que después serían los máximos expertos en cohetes del planeta. Trabajando con recursos limitados en la Alemania de la década de los treinta, lograron finalmente construir un cohete que respondía a sus necesidades y que alcanzó una altura de cuatro km. La guerra dio un nuevo impulso a las investigaciones y tuvo como resultado el primer cohete balístico: el V-2.³

El 4 de Octubre de 1957 fue lanzado el Sputnik 1, el primer satélite artificial que dio la vuelta al mundo cada 96 minutos. Apenas había estado en órbita un mes cuando fue lanzado el segundo Sputnik, llevando al espacio la primera criatura viviente, la perra Laika. Esto fue la siguiente etapa en el afán de descubrir cómo se podría viajar al espacio exterior, tal como Kepler lo imaginó.

El lanzamiento del Sputnik provocó que el gobierno de Estados Unidos decidiera igualar la hazaña: lanzar un cohete espacial para colocar un satélite en órbita. En octubre de 1957 se le pidió al equipo encabezado por Werner von Braun⁴ que acelerara sus trabajos. Con toda la experiencia desarrollada desde sus trabajos en Alemania, (donde durante la última etapa de la guerra participaba en el proyecto nazi de construcción de cohetes para transportar bombas

3 Después de la guerra, los V-2 fueron incautados por los norteamericanos y rusos, y utilizados para pruebas militares y civiles. Desde una de las versiones norteamericanas, llamada *Chaparral*, se tomó la primera fotografía de la Tierra desde el espacio.

4 El equipo de Von Braun fue captado por los norteamericanos, y llevado a los Estados Unidos. Sus conocimientos fueron puestos a disposición de los militares y finalmente fue su equipo el que constituyó el núcleo de lo que sería la NASA.

con las cuales bombardear Inglaterra), von Braun era la persona adecuada para dirigir el programa norteamericano para poner una cápsula en órbita alrededor de la Tierra.

La nave que se construyó bajo su guía, el *Explorer*, fue lanzada con éxito al espacio el 31 de enero de 1958. Con ello, el proyecto estadounidense se anotó el que sería el primero de una serie de éxitos que culminaría con el despegue, 11 años después, del cohete Saturno V, el cual llevaría la tripulación que el 20 de julio de 1969 pondría sus pies en la Luna. El sueño de Kepler se había cumplido.

Apéndice B

Supervivencia y equipamiento en el espacio exterior

Desde nuestra perspectiva, la del siglo XXI, el problema de la supervivencia en un ambiente tan hostil como la “superficie lunar” era en realidad la prolongación del cómo conservar la vida humana en la Tierra en condiciones difíciles, como lo sería alcanzar grandes alturas o bajo el mar, pero mucho más complejo. Por eso se requería de un traje

adecuado (otro problema fundamental para los tripulantes de viajes espaciales) para soportar tal ambiente.

- El traje espacial

En primer lugar, la permanecía en la superficie del satélite llevaba aparejada no sólo el mantenimiento vital, sino la protección contra las radiaciones cósmicas, la comunicación, la garantía de movimiento etc., así como que los trajes deberían ser utilizados dentro de pequeños espacios y ponerse y quitarse dentro de ese habitat con poca o ninguna ayuda externa.

Es por ello que el traje espacial, además de brindar comodidad y libertad de movimiento al hombre que habría de ponérselo, debería protegerlo contra los peligros que origina la diferencia que hay entre las condiciones ambientales existentes en el espacio y las del planeta donde el individuo ha vivido siempre.

Primero se tuvo que resolver un enorme problema, el de la refrigeración del cuerpo. Dado que en el espacio exterior no existe atmósfera o cualquier otro medio de propagación de calor, el astronauta debe contar con un sistema para contrarrestar las temperaturas extremas en el exterior, cuestión que quedó resuelta con un intercambiador térmico, (que mantendría el cuerpo con una temperatura entre los 17 y 25^o C), y una serie de tuberías de material sintético recorridas por un líquido refrigerante. Para que tal “acondicionador” no estuviese en contacto con la piel, el astronauta debía colocarse inicialmente una especie de malla ligerísima que incorporaba toda la tubería del sistema y sus conexiones con el intercambiador que era alojado en una mochila dorsal.

Esta mochila albergaría, además, el sistema de suministro de oxígeno y los depuradores de anhídrido carbónico exhalado. Proporcionaría también la regulación de la presión interior del traje, lo cual impediría que el astronauta sufriera los efectos de la casi total ausencia de presión exterior.

El problema de la eliminación del sudor y el vapor de agua de la respiración, particularmente peligroso por la posible formación de vaho sobre el cristal frío de la escafandra y la lógica disminución de la visibilidad, también quedó resuelto en este equipo, mediante la emisión de un fuerte chorro de aire, sobre todo en la parte de la visera del casco.

La escafandra debía no sólo ser ligera y transparente, sino que además debía evitar la exposición del rostro y los ojos del astronauta a los rayos cósmicos y al Sol. Esto se consiguió mediante la utilización de la más delgada película de oro⁵ que el hombre ha fabricado jamás.

5 Como los dioses de algunos pueblos primitivos, los hombres en la Luna llevarían cascos de oro.

Para el problema de la movilidad se estudiaron detenidamente las viejas armaduras de caballeros medievales, verdaderos prodigios artesanales y tecnológicos. Como ellas, los trajes se hicieron a la medida de cada astronauta. Lo mismo sucedió con los guantes y las botas.

La protección contra la radiación se consiguió mediante tejidos especiales sintéticos y aluminizados.

Hubo que pensar en la eliminación de los residuos corporales, sólidos o líquidos, mediante fundas o “bolsillos” con sustancias químicas que eliminaban o transformaban el material que recibían.

Al calzado, las famosas “botas lunares”, se les tuvo que añadir unas pesadas suelas que actuasen como contrapesos, facilitando así el desplazamiento sobre el suelo lunar contrarrestando ligeramente los efectos de la débil fuerza gravitacional.

Como había que simular las condiciones lunares para “aprender a caminar”, se creó en Langley un simulador de “gravedad lunar” que permitió a los astronautas reproducir las condiciones de peso que encontrarían en la superficie del satélite. Esto se llevó a cabo con una serie de aparejos que mantenían en posición horizontal al ‘ensayador’ mientras “caminaba” por una pared que simulaba el suelo lunar.

Para realizar maniobras fuera de la nave el astronauta utiliza una vestimenta especial que es en realidad un traje doble que le brinda mayor protección en caso de que alguna de las dos capas del traje se rompa y escape el oxígeno. Con todos los instrumentos perfeccionados e incluidos en la vestimenta quedó completa la elaboración del traje más caro en la historia de la humanidad.

Los científicos tenían ya todo organizado en cuanto a los hombres y la vestimenta que usarían los astronautas, pero a ello había que sumar lo más importante, la nave espacial que los llevaría a la Luna

- Cómo realizar el viaje

El camino hasta nuestro satélite es largo. Así que algunos de los primeros teóricos de vuelos espaciales se dieron cuenta de que con combustibles químicos sería extremadamente difícil efectuar un descenso tripulado en la Luna y un retorno seguro a la Tierra. Finalmente, y a pesar de las dificultades, después de años de trabajo y de cantidades millonarias invertidas, a la mayoría de los problemas técnicos se les encontró más de una solución. En particular, al viaje de ida y vuelta a la Luna se le encontraron tres:

1. El “vuelo directo”: consistía en el envío de un enorme cohete impulsor que

- llevaría la pesada nave y sus propios cohetes para el descenso en la Luna.
2. La idea de un “encuentro en órbita terrestre”, que requería de dos cohetes más pequeños que unirían sus impulsos en una órbita alrededor de la Tierra antes de seguir adelante.
 3. “Un viaje por etapas”. Para lograrlo había que utilizar un vehículo diferente para cada etapa del viaje.

Una variante de la segunda solución era el “encuentro en órbita lunar”, lo que requería de un cohete para impulsar una nave a una órbita alrededor de la Luna. Una vez logrado esto, dos hombres descenderían en el satélite en un vehículo menor, y luego despegarían para reunirse una vez más con la nave espacial.

Finalmente fue aceptado este último proyecto, poniendo toda su dedicación y empeño hombres de ciencia, técnicos, administradores y demás personal que participó.

Como era de esperarse en un proyecto de tal envergadura, se presentaron miles de problemas que fueron resueltos satisfactoriamente y se probaron y perfeccionaron muchas técnicas. Se inventaron un sinnúmero de artefactos que después, adaptados, servirían para múltiples usos en la vida cotidiana. Se estudió el uso de nuevas aleaciones y poco a poco se llegó al tipo de nave que se pretendía construir.

Apéndice C

Entrenamiento y etapas en un viaje espacial

En el siglo XX, para efectos del viaje al espacio exterior hubo que establecer ciertas condiciones para ser astronauta. Por ejemplo, en los primeros años de los viajes espaciales se pedía que tuvieran una edad mínima de 19 años, un alto coeficiente intelectual, no medir más de 1.80 m ni menos de 1.60 m., contar con vista perfecta, estar en condiciones físicas excelentes, principalmente del corazón y pulmones, y no sufrir alergias de ninguna clase. Posteriormente, los aspirantes se sometían a exámenes y pruebas y se iba eliminando a todos aquellos que no obstante su edad e inteligencia, carecían de aptitudes específicas para ser astronautas.

Después de un entrenamiento normal para pilotos, los aspirantes a astronautas toman un curso especializado que consiste en lo siguiente:

Cada uno de ellos estudia primero las leyes físicas de la navegación aérea; después se le pide sea capaz de diseñar un motor cohete. También debe saber cómo funciona el cuerpo humano bajo condiciones de gran aceleración, y debe, como futuro piloto del espacio, aprender rudimentos de astronomía.

Al concluir estos estudios se cuenta ya con amplios conocimientos de ingeniería y dominan algunas ramas de la ciencia astronómica y conoce lo suficiente de matemáticas superiores.

Como parte de su adiestramiento como piloto espacial se sometían a varias pruebas más: su capacidad de resistencia a la ingravidez o ausencia de peso y a las más altas velocidades posibles. Todos los avances científicos y tecnológicos no servirían de nada si los hombres escogidos fallaban en el cumplimiento de su misión, por lo que casi todos eran pilotos veteranos.

A partir de las décadas de los 50 y los 60, el astronauta se familiarizaba con todos los sistemas tecnológicos de la nave espacial. Realizando simulaciones que imitaban las condiciones de gravedad alterada que el astronauta iba a encontrar durante su viaje. Máquinas centrífugas, giroscopios con múltiples ejes, piscinas de flotación neutra y vuelos parabólicos fueron algunos de los métodos usados para preparar el aparato censer y motor humano para los rigores de un viaje cósmico.

La fuerza de la gravedad que el ser humano experimenta sobre la Tierra es de $1\text{ g} = 9.8\text{ m/s}^2$. Cuando el piloto de un caza realiza un rizo en el cielo, siente cómo es presionado sobre el asiento con una fuerza siete veces superior al peso de su cuerpo, pues su aceleración es de 7 g . Este tipo de aceleración g es la que todo astronauta siente al abandonar y volver a entrar en la atmósfera terrestre.

En el caso del Apolo 11 volviendo de la luna, la velocidad de caída de la cápsula era tal que sus ocupantes sintieron hasta 7 g presionándoles el cuerpo. Los astronautas se preparan para recibir semejante presión en las máquinas centrífugas. Estos aparatos tienen un brazo mecánico que gira una cabina velozmente en una trayectoria circular. Dentro de la cabina, el pasajero siente cómo la fuerza centrífuga lo presiona sobre su butaca. La velocidad de giro de las máquinas centrífugas sube progresivamente para que su ocupante vaya acostumbrándose a la aplastante presión sobre su cuerpo. A partir de una aceleración de 9 g , el cuerpo es incapaz de moverse. La mayoría de las personas se desmayan al llegar a 10 g , pero muchos logran superar esta barrera hasta llegar a los 14 ó 15 g . En estos casos sus músculos faciales son monstruosamente deformados, mostrándonos hasta qué punto el viaje espacial puede afectar al cuerpo humano.

Otro aparato de entrenamiento importante es el giroscopio. El futuro astronauta se acopla en el centro de dos grandes anillos que giran 360 grados en todas las direcciones. Al

inclinarse hacia delante, el giroscopio invierte el cuerpo del “pasajero”. Igualmente, si el sujeto se mueve lateralmente los anillos se recolocán para encontrar el nuevo centro de gravedad. Estas condiciones ayudan al individuo a usar su propio peso para navegar por el espacio ingrávido. En un mundo en el que no hay ni arriba ni abajo, es importante que el astronauta no se desoriente. Muchos de estos giroscopios están diseñados para imitar las condiciones de una cápsula que gira vertiginosamente al haber perdido su eje de equilibrio. En estas condiciones el aprendiz de astronauta tiene que dominar su náusea para estabilizar la nave.

El agua es el medio que mejor imita las microgravedades del espacio. Es por esta razón que se crearon los tanques de flotación neutra, grandes piscinas de agua que se usan para entrenar al astronauta a realizar un EVA (Actividad Extra Vehicular) es decir, simula las condiciones que rodean al astronauta cuando sale de una nave en órbita con su traje espacial para realizar una tarea. Se suelen colocar maquetas a escala natural de las naves dentro de estas piscinas con el fin de familiarizar al astronauta con las maniobras necesarias para realizar una tarea con el traje espacial.

El entrenamiento incluía lógicamente el manejo de los diversos vehículos a utilizar en la misión. Prácticas de navegación estelar, cientos de horas en simuladores de estos vehículos realizando las maniobras espaciales, descensos, despegues, separación de vehículos, emergencias, corrección de rumbo, etc. Finalmente, todo este adiestramiento sirvió para que el hombre aterrizara en la superficie de la Luna.

Quizás el entrenamiento más utilizado en la actualidad por las agencias espaciales sean los vuelos parabólicos. Para este fin, la NASA dispone de un avión, el KC-135, que realiza una serie de maniobras siguiendo una trayectoria parabólica. Primero sube a gran velocidad para luego caer en picada, consiguiendo de esta forma un entorno de microgravedad en el interior de la cabina durante 25 a 45 segundos. En este corto periodo de tiempo, los ocupantes flotan en el interior del aeroplano, pudiendo experimentar momentáneamente cómo sus cuerpos se sentirían bajo los efectos de gravedad cero. Ésta es la simulación más completa de ingravidez que se puede conseguir sin salir de la atmósfera terrestre. Finalmente el avión llega al punto más bajo de la parábola y comienza a ascender nuevamente para iniciar un nuevo ciclo. En el interior de la cabina los ocupantes son aplastados contra el suelo, hasta llegar a la altura suficiente para comenzar un nuevo arco de ingravidez. Un viaje normal de entrenamiento realiza entre 30 y 40 ciclos. Son muchos los que en los últimos ciclos comienzan a sentir náuseas, por lo que el KC-135 de la Nasa se apoda “el cometa del vómito”.

Estos entrenamientos funcionan a base de choques fisiológicos, abrumando al astronauta para aumentar su umbral de resistencia y que se vaya acostumbrando a los nuevos rigores de una vida en suspensión. Tras este largo periodo de preparación, el astronauta está finalmente listo para escapar de la fuerza gravitacional.

El momento del despegue (que es cuando se impulsa al hombre al espacio como lo menciona Kepler) es quizá la fase más peligrosa de toda misión. Bajo los cuerpos de los astronautas ocurre una potente explosión controlada que permitirá que la nave alcance la velocidad de escape.

Para efectuar un perfecto lanzamiento destinado a la Luna se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes factores: la ventana de lanzamiento, la velocidad inicial y el ángulo de elevación, ya que de ellos dependerá la duración del vuelo, así como el momento y el lugar de llegada a la Luna, pudiendo ser ésta una zona oscura o iluminada según la fase lunar en la que se encuentra dicho cuerpo.

Existen dos únicas modalidades de viaje: un lanzamiento directo desde la superficie de la Tierra, y un lanzamiento desde ésta con el fin de entrar en una órbita alrededor de la Tierra, denominada técnicamente **LOR**, u órbita de estacionamiento.

La primera variante, la del vuelo directo, supone un ahorro considerable en combustible, aunque también aumenta la posibilidad de que la nave efectúe la salida de la atmósfera con errores de dirección o de velocidad que pueden afectar el éxito de la misión.

La segunda opción, mediante una satelización terrestre, permite rectificar los posibles errores de dirección o velocidad antes de abandonar la órbita terrestre, lo cual aporta una mayor garantía de éxito, siendo por ello la utilizada en las misiones Apolo.

Finalmente, al estar listos los astronautas para viajar al espacio, se cumple el sueño de Kepler de llegar a la Luna y descender en ella. Esta hazaña se hizo realidad el 16 de julio de 1969, ante cientos de espectadores que se habían dado cita en la rampa de lanzamiento en Cabo Kennedy, y otros millones que a través de sus televisores observaban atónitos cómo la cápsula *Apolo 11*, impulsada por un cohete *Saturno V* envuelto en fuego, ascendía impecablemente hacia el espacio exterior.

Sobre los tres ocupantes de la Apolo 11, Neil Armstrong, Michael Collins y Edwin Eugene Aldrin, recaía la responsabilidad de realizar exitosamente todas las delicadas maniobras que conducirían a buen término la misión; para muchos la mayor proeza del ser humano en la historia y que sería la culminación del programa Apolo.

En el momento del despegue, los astronautas oyen desde el interior de la lanzadera explosiones y ruidos de bombas y combustible surcando diversas tuberías. A medida que el cohete alcanza cierta altura, la lanzadera tiembla y gira bruscamente mientras se coloca en la trayectoria correcta. Los astronautas sufren 3 g en estos primeros momentos del viaje. Oyen el sonido de la nave cortando el aire, sonido que se detendrá repentinamente al batir la velocidad del sonido. A partir de este momento sólo oirán el rugido interior de los cohetes. Al acabarse el carburante de la primera fase se oye una gran explosión mientras se separan los contenedores del combustible. Acto seguido comienzan a operar los motores orbitales.

La *Apolo 11*, instalada en la parte superior de la tercera sección del gigantesco *Saturno V*, constaba de tres módulos independientes: el de servicio, el de mando y el de excursión o (módulo lunar Apolo).

Una vez alcanzada la zona donde los motores dejarán de acelerar, los cuerpos sienten lo siguiente: tras pocos minutos, los astronautas comienzan a percibir el efecto de la microgravedad. William Pogue⁶ lo describe de la siguiente forma: “Lo primero que notas es una ausencia de presión sobre tu cuerpo. Algunos se sienten ligeros de cabeza o mareados.

6 William Pogue (1930). Astronauta norteamericano. 1 Misión: Skylab 3 (1974).

Después de media hora, más o menos, la cara comienza a sentirse roja y llena y se detecta una presión en el cuello. Al moverte dentro de la nave todo parece girar cuando mueves la cabeza. Esto hace que muchos astronautas sientan náusea. También se tiene una sensación de congestión en la cabeza. Casi todos estos síntomas desaparecen en unos días.”

En promedio, el cuerpo tarda unos tres días en acostumbrarse a la ingravidez. La sensación de congestión en la cabeza es debido a la ascensión de líquidos corporales a la región superior del organismo. El estómago e intestinos también ascienden ligeramente, razón por la que los astronautas adquieren una cintura de avispa. En estos primeros días se nota de inmediato cómo las piernas y muslos se hacen más delgados debido a que la sangre y otros fluidos fluyen hacia la parte superior del cuerpo. La microgravedad también provoca un crecimiento de unos tres centímetros de altura, debido al estiramiento de la columna vertebral. Los músculos faciales tienden a flotar y la estructura ósea se deforma, dando un aspecto achinado a los astronautas. Surgen bolsas debajo de los ojos y las venas de la frente y cuello sobresalen. La postura corporal también varía. En estado de relajación el cuerpo tiende a una posición semi-erecta con las rodillas ligeramente dobladas, la cabeza inclinada hacia adelante, los hombros levantados y los brazos flotando a la altura del pecho con los codos ligeramente doblados. Esta postura se llama técnicamente “postura corporal neutral en el espacio”. Debido a la posición levantada de los brazos, se hace difícil el trabajo a la altura de la cintura, como suele hacerse en tierra sobre una mesa. El astronauta tiene que olvidarse de la coordinación motora a la que está acostumbrado y probar nuevos grupos musculares para realizar tareas tan básicas como vestirse, lavarse o incluso trasladarse de una punta a otra de la nave o estación espacial. Por ejemplo, para atarse los cordones del zapato es más fácil doblar las piernas que bajar la cabeza. Para compensar la tendencia a la “postura corporal neutral en el espacio”, los astronautas tienen que ejercitar sus músculos abdominales mucho más que en la Tierra.

Cualquier actividad cotidiana cambia radicalmente en gravedad cero. Cosas tan básicas como ir al cuarto de baño, cortarse el cabello, afeitarse o comer se hacen verdaderamente complicadas en el espacio. El retrete, llamado técnicamente el compartimiento de tratamiento de residuos orgánicos, es un embudo con aspiradora que absorbe la orina, mientras que los residuos sólidos son depositados en una bolsa de plástico que es reemplazada después de cada uso. Durante la defecación es necesario utilizar un cinturón de seguridad para que el usuario se mantenga sobre la taza. Los primeros sanitarios se diseñaron exclusivamente para hombres. Con la inclusión de mujeres en las misiones de la lanzadera espacial, la NASA tuvo que adaptar el acabado de los sanitarios. Después de mucha labor de investigación llevada a cabo con un grupo de mujeres, la NASA desarrolló un cuarto de baño unisex que se ha convertido en el modelo estándar colocado en todas las lanzaderas espaciales. El afeitado o el corte de cabello se realizan necesariamente con aspiradoras, mientras que los alimentos y las bebidas se absorben en la mayoría de los casos a través de tubos. Pero siempre quedan pequeños residuos y migas flotantes que a lo largo de las semanas se van acumulando en las rejillas de los sistemas de ventilación. El ejercicio físico tiene también sus inconvenientes: el sudor, que generalmente desciende por el cuerpo, en esta ocasión se acumula en la espalda, formando una bolsa líquida que debe limpiarse con una toalla.⁷

7 Los datos sobre los problemas que debieron resolverse para colocar a seres humanos en el espacio exterior se obtuvieron de los siguientes libros: 1) Burrows, William E. *This New Ocean: The Story of the First Apaca Age*. The Modern Library, New York, 1998, p. 312. 2) Pogue William R. *How do you go to the bathroom in Space?*, Tom Dougherty Associates, New York, 1999, p. 22. 3) Clynes, Nanfred E. “Cyborg II, Sentic Space Travel”, en *The Cyborg*

Apéndice D

Medio de transporte y alunizaje

Misiones Apolo:

El 11 de Octubre de 1968, Walter Schirra, Walter Cunningham y Donn Eisele despegaron de la rampa 39 de Cabo Kennedy a bordo del *Apolo 7*, impulsados por un cohete *Saturno 1B*,

Handbook, edited por Chris Hables Gray, Heidi Figueroa-Sarriera y Steven Mentor, Routledge, New York, 1995, p. 40.
4) Leary, Timothy. *Neuropolitics*, Starseed/Peace Press, Los Angeles, 1977, pp 70-71. 5) Romanyshyn, Roberto D. *Technology as Symptom and Dream*, Routledge, New York, 1989, p 18.

de 69 m. de longitud. Su misión era de carácter experimental y científico, y su función fundamental era la de poner a prueba el correcto funcionamiento de los dispositivos de la nave de vuelo.

El 21 de Diciembre de 1968 se inició el viaje del *Apolo 8*, llevando por tripulantes a Frank Borman, James A. Lovell y William Anders, quienes fueron los primeros hombres en orbitar alrededor de la Luna, observar la cara oculta de nuestro satélite y ser los primeros que perdieron totalmente el contacto con la Tierra al interrumpirse las señales de radio al interponerse la Luna entre la nave y nuestro planeta.

La *Apolo 9*, tripulada por James Mc Divitt, David R. Scott y Russell L. Schwickart, partió el 3 de marzo de 1969 para emprender, según la NASA en aquella ocasión, “la operación más complicada por realizar en todo el proceso de la astronáutica norteamericana”. Un gigantesco cohete Saturno V impulsaba no sólo la cápsula de la *Apolo 9*, sino un módulo lunar, llamado la “cucaracha” por los astronautas, cuya labor específica era la de desprenderse de la cápsula, hacer un vuelo solitario de seis horas y volver a acoplarse.

Del éxito de las maniobras del *Apolo 9* dependía seguir con la misión Apolo. Confirmando todos los pronósticos, la “cucaracha” resultó eficaz para transportar a los astronautas. El gran peligro para los astronautas de no volver a la nave y quedar por consiguiente atrapados en una órbita lunar, quedó superado.

La penúltima etapa de esta gran aventura del hombre dio comienzo el 18 de mayo de 1969. Esta misión sumaría los riesgos de los vuelos de las *Apolo 8* y *9* y los objetivos de ambas: circunnavegación de la Luna y separación del módulo lunar, para que a bordo de esta nave pudieran acercarse dos de los tres tripulantes de la *Apolo 10* al satélite terrestre hasta una distancia de 15 km. Una vez allí tenían que sacar fotografías y enviar once programas de televisión en color para detallar con toda precisión el lugar donde los astronautas de la siguiente misión, la *Apolo 11*, tocarían la superficie lunar. Los protagonistas de este vuelo espacial fueron: Thomas Stafford, Eugene Cernan y John Young.

Para que las naves *Apolo* llegaran a su destino fue necesario construir el *Saturno V*, el cohete más grande construido por la NASA y que medía 110,6 m. Un *Saturno V* lleno de combustible pesaba 2.912.925 kg. al momento del despegue. El vehículo tenía tres módulos independientes: el de servicio, el de mando y el de la excursión, el llamado módulo lunar *Apolo*. El diseño del *Saturno V* estuvo a cargo del científico alemán Werner Von Braun y de su equipo.

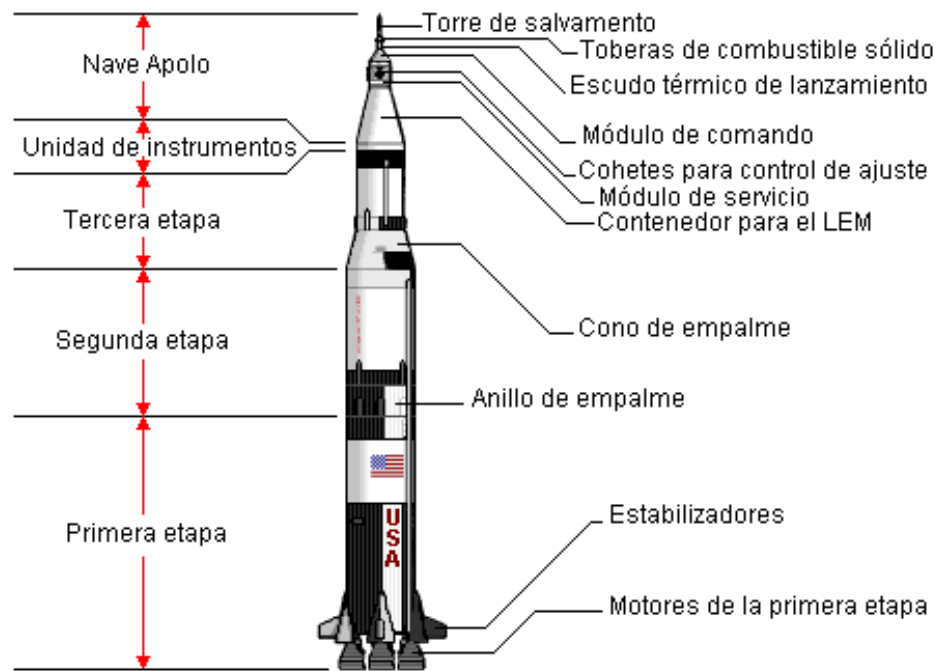


Fig D1. Cohete Saturno V

Con la nave espacial *Apolo* y el Sistema de escape, el *Saturno V* tenía una longitud de 110.6 m. La masa al momento de la partida era de 2.912.925 kg. El empuje al lanzamiento de los 5 motores F-1 de la primera etapa era de 3.469.390 kg.

La primera etapa permaneció en funcionamiento durante unos 2,5 minutos, elevó la nave *Apolo* a una altura de 62 km y le imprimió una velocidad de 9.859 km/h.

La segunda etapa, compuesta por 5 motores J-2, funcionó durante unos 6,5 minutos y elevó la nave a una altura de 185 km, medida desde la Tierra. Posterior al desprendimiento de la primera y la segunda sección, la tercera etapa imprimió al vehículo la aceleración final y lo situó en una órbita de unos 190 km alrededor de la Tierra.

Después de describir una órbita completa, se encendió de nuevo el motor de la tercera sección y funcionó durante unos seis minutos hasta alcanzar la velocidad de escape, 11.2 km/s, impulsando con ello a la nave en su trayectoria hacia la Luna.

La forma del módulo de comando de la nave *Apolo* era distinta de las cápsulas⁸ *Mercury* y *Gemini*. El módulo de comando *Apolo* tenía espacio para una tripulación de 3 astronautas y estaba fijo al módulo de servicio que proveía de abastecimiento y contenía el motor del Sistema de Propulsión de Servicio que ubicaba a la nave dentro y fuera de la órbita lunar. El módulo de mando y servicio actuó como la madre nodriza en el programa de alunizaje *Apolo*.

8 El camino hasta nuestro satélite era largo. Primero se efectuaron vuelos Gemini que perfeccionaron las técnicas de encuentro, atraque y desprendimiento espacial, empleando cápsulas tripuladas. Estas técnicas eran imprescindibles para la viabilidad del programa LOR.

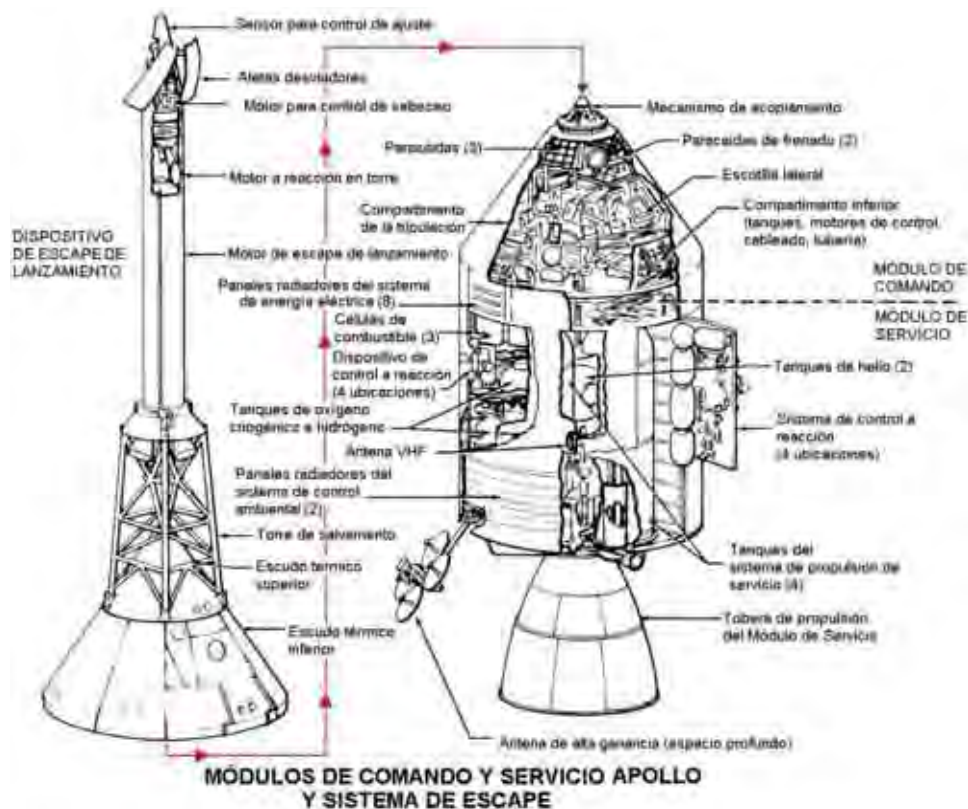


Fig. D2 Módulo de comando y servicio Apollo y sistema de escape

Los astronautas llegaron hasta la órbita de la Luna en la tercera sección del cohete, misma que llevaba el módulo lunar *Apollo* que es la nave espacial en la que descendieron a la Luna. En su interior se encontraba guardado el vehículo denominado *Rover*, mismo que usarían para desplazarse sobre la Luna. Se siguió utilizando hasta el programa *Apollo XV*.

Faltaba también contar con otro tipo de transporte: uno que permitiera la movilidad de los astronautas sobre la superficie de la Luna una vez que se hubieran posado en ella. El móvil, que obtendría su energía de un generador eléctrico, sería capaz de desplazarse por la casi desconocida superficie de Selene. Debería ser muy liviano, plegable y, como era de esperarse, sería manejado por los viajeros espaciales. Las ruedas ofrecían todo un reto tecnológico, no sólo habrían de ser capaces de moverse sobre terrenos muy diferentes (polvo, roca porosa, arena semicompacta, piedra dura etc.) y salvar pequeños cráteres, sino que evidentemente no podían ser neumáticos de caucho (la ausencia de atmósfera y la consiguiente débil presión exterior les harían explotar) ni de ningún material compacto (por el peso). Decidieron experimentar con tipos muy diversos de ruedas hechas con flejes metálicos y muelles, metales ligeros, plásticos, materiales sintéticos, etc.

El modelo final, bautizado como LRV⁹, –Lunar Roving Vehicle, o informalmente como “vagabundo”– se mostraría posteriormente como un útil instrumento, fiable y seguro, capaz de un alcance de setenta kilómetros. Tres misiones lunares, las *Apollo XV*, *XVI* Y *XVII*, lo

9 El Lunar Roving Vehicle, fabricado por Boeing, tuvo un precio exorbitante: diecinueve mil millones de dólares. Sin duda se trata del automóvil más caro de la historia.

emplearían sin el menor fallo. Para diciembre de 1972 el Programa Apolo llegaba a su fin. Durante su duración se lograron importantes avances en la astronáutica y la adquisición de conocimientos de la geología lunar.

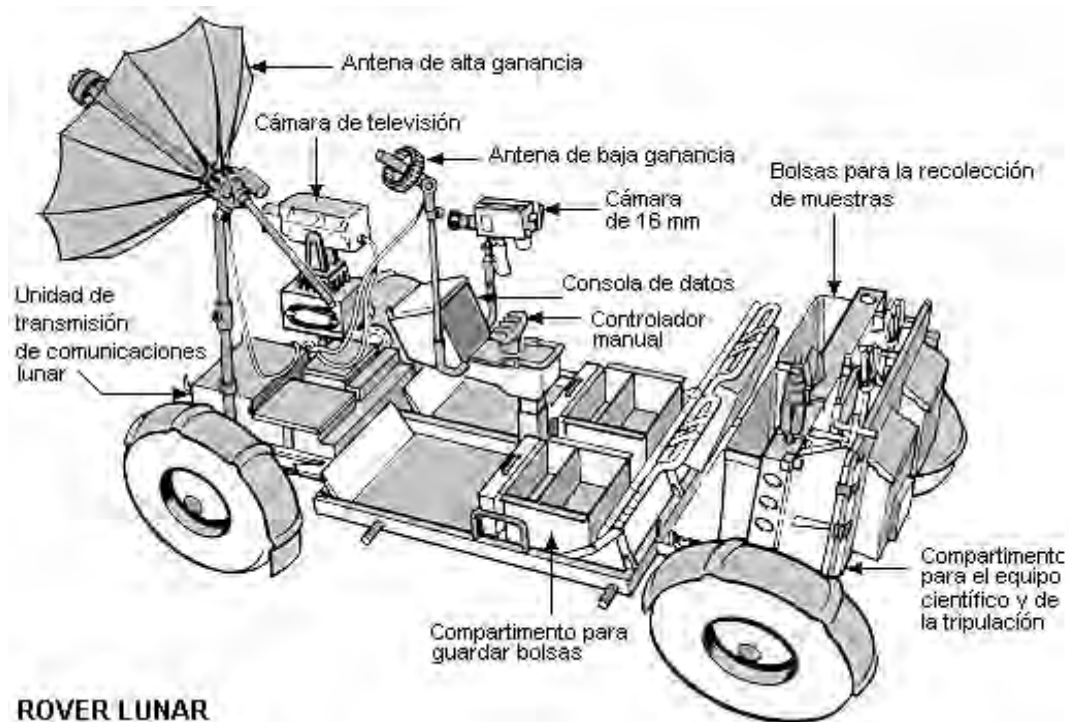


Fig. D3. Vehículo de Reconocimiento Lunar

El módulo lunar *Apolo*, apodado “Eagle”, fue la primera nave diseñada para volar en el espacio extraterrestre y por ende no requería de ningún diseño aerodinámico. El módulo estaba unido al módulo de comando y al módulo de servicio, y se separaba de éstos en la órbita lunar para emprender su descenso a la Luna con dos astronautas a bordo. Tenía unas patas tan débiles que no podían cargar el peso del módulo si estuviera sujeta a la gravedad terrestre. Al final de su estadía en la superficie, la etapa superior del módulo lunar despegaba para volver a unirse a los dos módulos en órbita lunar.

El 19 julio de 1969, después de 75 horas y 54 minutos contadas a partir de su lanzamiento, entró la *Apolo 11*¹⁰ en órbita lunar y, 21 horas más tarde, Armstrong y Aldrin separaban el módulo de servicio y el módulo lunar para su descenso en la superficie de nuestro satélite natural. El sistema de propulsión del módulo de servicio lo colocó en una órbita elíptica con perilunio de 15,000 metros, desde donde se efectuó el descenso real en la zona conocida como Mar de la Tranquilidad.

Finalmente, el día 20 de julio de 1969, a las 2:57 horas, Armstrong puso pie en la Luna,

¹⁰ En la misión *Apollo 11* Armstrong y Aldrin solamente estuvieron 2 horas y media caminando sobre la superficie, mientras que en la *Apolo 17* las caminatas llegaron a un total de 22 hs. y los astronautas pasaron 3 días en el valle de Taurus Litrow.

tanteando con suavidad la superficie. Fue ese el momento histórico en el que Armstrong pronuncio la frase tantas veces recordada “un pequeño paso para un hombre.... un gran salto para la humanidad”. ¡El hombre había llegado a la Luna!. Cinco minutos más tarde, Aldrin abandonó la cápsula. Durante ese periodo había estado fotografiando las maniobras efectuadas por su compañero.

Armstrong y Aldrin pasaron aproximadamente 2 :30 horas caminado sobre la superficie lunar. Durante ellas ambos astronautas recogieron muestras de rocas que guardaron en recipientes que cerraron herméticamente y tomaron fotografías a la vez que instalaban varios aparatos científicos que se quedaron en la Luna.

Cabe recordar que para dejar fe de su alunizaje descubrieron una placa fijada en una de las patas del módulo lunar. En ella decía: “Aquí hombres del planeta Tierra pisaron por vez primera la Luna en el año 1969. Vinimos en nombre de toda la humanidad”. Y así como colocaron la placa también pusieron la bandera de Estados Unidos de Norteamérica para que toda la humanidad se enterara que esta hazaña la habían conseguido los estadounidenses.

Con esto quedó demostrado lo que Kepler supuso que ocurriría: que el hombre llegaría a la Luna y que se desplazaría sobre su superficie o, como él diría, sobre *Levania*,. cumpliéndose así su “*Sueño*”.

Apéndice E ***Regreso al planeta***

Aldrin recoge uno de los instrumentos y sube al modulo lunar (*Eagle*). Ayuda desde arriba a Armstrong a subir las cajas de muestras. Ambos se introducen en la cabina y la portezuela se cierra.

Ahora, los dos hombres se dedican al chequeo de cuenta ‘hacia atrás’ para el despegue de retorno. Trece horas después, tras haber comido y dormido, abren nuevamente la portezuela del *Eagle* para arrojar el sobrepeso: equipos de supervivencia individual, botas, guantes, herramientas, cámaras fotográficas, visores, absolutamente todo lo prescindible queda allí.

Se inicia la cuenta regresiva. Es un momento decisivo, casi más impresionante que el descenso. A las trece horas menos seis minutos, tiempo de Houston, el comandante Armstrong pulsa el arranque. La sección superior del *Eagle* se separa entre un destello de luces de la parte inferior del LEM.

“Un despegue muy suave” dirá Armstrong. Siete minutos después el módulo lunar entra en órbita a unos quinientos kilómetros de distancia del módulo de mando bautizado como *Columbia*, que había permanecido con Collins a bordo, girando alrededor de la Luna.

Tres horas después, las dos naves vuelan en formación preparándose para el atraque y el traslado de los tripulantes. La operación de traslado no es precisamente fácil teniendo que

transportar con ellos las cajas de muestras y con los engorrosos trajes puestos, pero se realiza sin incidentes.

El difícil acoplamiento se efectúa con una precisión asombrosa. Hecho esto, Aldrin y Armstrong pasaron al módulo de mando, soltaron el módulo lunar y encendieron los cohetes que llevarían a la *Apolo 11* en su largo viaje de regreso a la Tierra.

Sesenta horas después, tras haber abandonado también el módulo de servicio, la cápsula *Apolo11* descendió sobre el Pacífico. El portaviones *Hornet* recibió a los primeros hombres que posaron sus pies sobre la Luna.

Bibliografía

Apollonius *Les Coniques*. Trad, al francés, int. y nota de P. Veer Eecke. Bruges: Desclée de Brower, 1923.

Bergerac, Cyrano de, *Viaje a la Luna*. Madrid: Editorial Espasa Calpe, S. A, 2000.

Bilstein, Roger E. *Stages to Saturn: a Technological History of the Apollo/Saturn. Launch Vehicles*, (NASA SP- 4206, 1980).

Brahe, Tycho. TBD00 son las siglas de *Tychonis Brahe Dani Opera Omnia*; recolección de los trabajos de Brahe. Edición de J. Lewis E. Dreyer, (15 Vols.) . Copenhagen: Libraria Gyldendaliana, 1913-1929.

Caspar, Max. *Kepler*. New York: Dover, 1993.

Christiansen, J.R., *On Tycho's Island. Tycho Brahe and his Assistants, 1570 – 1601*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Cohen, I. Bernard. *El nacimiento de la nueva física* Madrid: Alianza Editorial, 1985.

Conford, Francis. *Plato's Cosmology. The «Timaeus» of Plato*. Indianapolis: Hackett Pub. Co., [1935] (1997).

Connor, John. *Kepler's Witch: An Astronomer's Discovery of Cosmic Order Amid Religious War, Political Intrigue, and the Heresy Trial of His Mother*. New York: HarperOne, 2004

Copernicus, Nicholas *Complete Works. On the Revolutions*. Translation and Commentary Edward Rosen Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1993.

Erasmus, *Opera omnia*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company, 1969.

Elena, Alberto. *Las quimeras de los cielos*. Madrid: Siglo XXI España, 1985.

Ferguson, Kitty. *Tycho & Kepler*. New York: Walker & Company, 2002.

Galileo Galilei. [1610] *Sidereus Nuncius or The Sidereal Messenger*. Trad. al inglés de Albert Van Helden. Chicago: Chicago University Press, 1985.

Galileo y Kepler, *Le Message Celeste, suivi de la Dissertation avec le Messenger Celeste*, pp 48-80. Paris: A. Blanchard, 1989.

García Hourcade Juan Luis. *La Rebelión de los Astrónomos, Copérnico y Kepler*. Nivola editores, Madrid 2000.

Gaspar, Max. [1948], *Kepler*, trad al inglés C.D. Heuman. New York: Dover, 1993.

Keele, Kenneth D. *Leonardo da Vinci's Elements of the Science of Man*. New York and London: Academic Press, 1983.

Kenneth Gatland. *Exploraciones del Espacio*. Colección Muy Interesante, Vol. II Ediciones Orbis, S.A. Barcelona 1985.

_____ *Exploración del Espacio*. Colección Muy Interesante. Volumen III. Ediciones Orbis, S.A., Barcelona 1985.

Kepler, Johannes. *JKGW*, son las siglas de Johannes Kepler *Gesammelte Werke*, el compendio de las obras y cartas conocidas de Kepler. Edición de W. Von Dyck, F. Hammer, V. Bialas. Munich: Deutsche... y Academia de Ciencias Bávara, 1937-. (22 Vols.).

_____ *Kepler's Somnium: The Dream, or Posthumous Work on Lunar Astronomy*. University of Wisconsin Press, 1967.

_____ *El secreto del universo*. Trad., int. y notas de Eloy Roda García. Madrid: Alianza Universidad, 1992.

_____ [1604]. *Optics. Paralipomena to Witelo & Optical Part of Astronomy*. Trad. Por W.H Donahue. Santa Fe, N.M: Green Lion Press, 2000.

_____ [1609]. *Selections from Kepler's Astronomía Nova*. Selected and translated by W. H. Donahue. Santa Fe, N.M. : Green Lion Press, 2005.

_____ [1634] *El Sueño de Kepler..* Trad de Victoria Schussheim. Rev. Técnica J. Rafael Martínez, México D.F.: Dir. Gral de Divulgación de la Ciencia, UNAM, 2005

Koestler, Arthur. *Los Sonámbulos* (II). Salvat Editores S.A., Barcelona 1986.

_____ *The Sleepwalkers*. London: Danube. Hutchinson of London, 1968.

Lombardy, Anna M Keplero. *Una biografía científica* Milano: Codice Edizioni, 2008.

Lovejoy, Arthur [1936]. *La Gran Cadena del Ser.*, trad, de A. Desmots Barcelona: Icaria, 1983.

Luciano de Samosata *Novelas cortas y cuentos dialogados de Luciano*. México: Ed. Jus, 1996.

_____ *The Works of Lucian of Samosata..* Trans. H.W. Fowler and F.G. Fowler. 4 vols. Oxford: Clarendon Press. 1905.

_____ *Un viaje a la Luna en el siglo II*. Trad. del griego de Juan Petit, ilustraciones de Antonio Tapiés. Barcelona: Seix Barral, 1954.

_____ *Lucian with an English Translation*. Loeb Classical Library. Ed. and trans. A. M. Harmon, K. Kilburn, and M. D. McLeod. 8 vols. Cambridge: Harvard University Press. 1913-67.

_____ *Histoire vraie*. Ed. François Ollier. Paris: Presses Universitaires de France.,

1962.

_____ [1972-87]. *Opera*. Ed. M. D. Macleod. Oxford Classical Texts. 4 vols. Oxford: Oxford University Press.

Marsh, David y Humar G. *Lucian and the Latins. Humanism in the Early Renaissance*. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1998.

Martínez J. Rafael y Concepción Ruiz R.-F. “Matemáticas y Luz. Un encuentro en el Medievo”. *LLull*. Vol 15, No 29, España, 1992, pp 353-359

Martínez E., J Rafael “Los Cánones del Gótico: arte, religión y ciencia.” *Revista Ciencias*, No 45, enero – marzo 1997, pp. 4 –14

McMullin, Ernan, “The Church’s Ban on Copernicanism”, en *The Church and Galileo*, Notre Dame: University of Notre Dame Press, 2005, pp. 150 –190.

Naess, Atlae. *Galileo Galilei , When The World Stood Still*. Berlín: Springer, 2005.

Pecham, John, *The Science of Optics. Perspectiva communis*. Madison: The University of Wisconsin Press, 1970.

Serres. Michel *Hermes – Literature , Science and Philosophy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1983.

Thoren, Victor. *The Lord of Uraniborg: A Biography of Tycho Brahe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

Violat Bordonau, José Carlos; *Glosario Selenográfico*. España 2006.

Vitruvio , N. *Los Diez Libros de Arquitectura*. Trad. del latín por Dan Joseph Ortiz y Sanz, Madrid. Imprenta Real, 1787. Reimpreso en Barcelona: Editorial Alta Fulla, 1993.