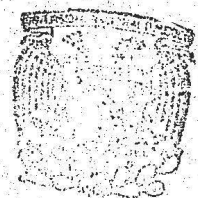


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

BIBLIOTECA CENTRAL
U. N. A. M.

PREAMBULOS DE LA CIENCIA MODERNA



EXAMENES
PROFESIONALES

Tesis que presenta Arturo
Azuela Arriaga para optar
al título de Licenciado
en Historia.

México
1973

17375



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

I N D I C E

	Pag.
Introducción.	1
CAPITULO I	
LA ALQUIMIA.	11
La naturaleza	14
El hombre	18
El tiempo y el espacio	20
La experimentación.	22
Antecedente de la Ciencia Moderna	24
CAPITULO II	
LA CONCEPCION CRISTIANA.	31
La creación	36
La jerarquización de la naturaleza.	37
El hombre	38
El Geocentrismo	41
La independencia de los fenómenos	48
CAPITULO III	
LA ASTROLOGIA.	50
Antecedentes de la Astronomía	51
La Astrología y el cristianismo	53

CAPITULO IV

	Pag.
LA TRANSICION	50
Las nuevas preguntas.	61
Las ciencias ocultas.	62
Las cosmologías renacentistas	64
La técnica.	69

CAPITULO V

LA DESINTEGRACION	76
La armonía.	78
La jerarquía natural	81
La dependencia.	83
Las leyes	86
La observación y la experimentación	89

CAPITULO VI

CONCLUSIONES.	101
BIBLIOGRAFIA.	108

INTRODUCCION

Esta tesis pretende esclarecer algunos antecedentes fundamentales de la génesis de la ciencia moderna y, en consecuencia, penetrar en las diferentes directrices, interpretaciones, enlaces o antagonismos, que construyeron las raíces y el impulso de la revolución científica del Renacimiento. Nuestros primeros objetivos son claros, a pesar de que el tema sea vagto y complejo: trazar las perspectivas esenciales, a la luz de la historia medieval, de la alquimia, la astrología y la concepción cristiana de la naturaleza. Por ningún motivo pretenderemos abarcarlas en todos sus elementos: nos interesa la columna vertebral, las líneas que se entrecruzan, los fenómenos afines o dispares que se conjugan en la decadencia de la Edad Media y que después brotan hacia múltiples direcciones en la nueva sociedad, en esa búsqueda de una tierra firme: tránsito hacia la modernidad, consolidación de un nuevo homocentrismo y de una radical concepción del universo.

Evidentemente, se tratará de presentar un enfoque histórico de los preámbulos de la ciencia moderna que dé cabida con mayor precisión a diversas reflexiones del micro o del macrocosmos y de la posición del hombre en torno a la naturaleza, ya sea como transformador o espectador, como un ser en constante movimiento o enraizado en un destino inmutable.

También se tratará de ubicar, en términos muy amplios, la irrupción, a lo largo del Renacimiento, de esas corrientes inmersas en las "ciencias ocultas", tal como las designaba Leonardo de Vinci, entre las que podemos mencionar la alquimia, la astrología, la quiromancia y la numerología.

De acuerdo con las nuevas contradicciones que se presentan en la vida económica y social del Renacimiento se pretenderá establecer el papel histórico, dentro del campo del quehacer científico, que las ciencias ocultas desempeñaron. Destacaremos, a pesar de su lenguaje intrincado o esotérico, la influencia que ejercieron durante la Edad Media y el Renacimiento; influencia que no solamente despuntó en el campo de la ciencia o de la técnica, sino en el arte, en la política, en la religión y en la filosofía. Desde luego que se destacarán las controversias, las vicisitudes históricas, que tendieron a la eliminación o degradación de las mencionadas -- ciencias ocultas y que permitieron, sin lugar a dudas, aniquilar definitivamente ese panteón de deidades, materiales o metafísicas, que se encadenaron a las elementales fuerzas cósmicas.

Trataremos, pues, de demostrar, por un lado, la influencia decisiva de la alquimia, la astrología y la concepción cristiano-medieval en el nacimiento de la ciencia moderna y,

por otro lado, cómo el principio de la exploración y explotación racional de la naturaleza trajo como consecuencia, de acuerdo con inclinaciones y necesidades humanas, el derrumbe total de los conceptos a priori del universo. Visto desde otro ángulo: en el campo estricto de la ciencia ya no se vivirá en un universo demoníaco o santificado; el "control divino", llamémoslo así, cederá su lugar al dominio terrenal; el espíritu, el "aliento" de los objetos y de los fenómenos será reemplazado, en muchos casos, por la medida, por el símbolo matemático, por la cuantificación.

En primer lugar, presentaremos el desarrollo histórico de la alquimia, desde sus antiguísimas raíces orientales hasta su gran vitalidad durante el Renacimiento. Estudiaremos el papel desempeñado por esas sectas, esas elites marginadas que transmiten sus 'conocimientos ocultos' de generación, en generación, que son una piedra angular que llega hasta la modernidad y de las que surgen elementos de primera importancia para la conformación del método científico, la concepción mecánica del universo y la unidad de las ciencias. Veremos la concepción que los alquimistas llegaron a integrar en torno a la naturaleza, a los fenómenos en perpetuo cambio y, desde luego, su preocupación por el hombre, su desdén por la vida del más allá, por ese fantasma

de otro mundo que es rechazado por 'la obra experimentadora del universo'. Iremos al centro, a encajarnos en las experiencias mismas de los alquimistas, a escudriñar ese afán desmedido para poder situarse en la invulnerabilidad, en ese camino frustrado que dirige al iniciado, al elegido, hacia las sustancias y el entendimiento 'inmortales'. Alrededor a este problema crucial estorán, ni más ni menos, que la observación, la experimentación, la instrumentación y la interpretación de los fenómenos reiterativos que se encuentran en la naturaleza. Precisamente en este último punto estará el legado de los alquimistas a la revolución científica del Renacimiento.

Aunque ya estudiada en profundidad, tanto en su riqueza histórica o en su importancia filosófica, iremos después al estudio sucinto de la concepción cristiano-medieval de la naturaleza. Será obviamente un panorama, una descripción de los elementos más importantes que unificaron los cristianos medievales respecto al universo. Sintetizaremos las ideas en torno al universo cerrado, amurallado y geocéntrico. Estudiaremos la importancia que el tiempo y la jerarquía de la naturaleza adquieren en la idea de la creación y en la catarsis constante que debe guiar al hombre hacia su propia salvación. Así pues, no pretenderemos en esta parte de la tesis, llegar a nuevas conclusiones. Será un capítulo de

enlace que nos permitirá darle conformación o unidad a la visión histórica que finalmente deseamos obtener. En consecuencia, buscaremos las intersecciones que ponen en crisis el cristianismo medieval y enfocan las nuevas aspiraciones de los renacentistas hacia otras justificaciones religiosas, también a la luz de los textos bíblicos y de los antiguos filósofos - griegos. Intimamente relacionada con esta crisis habrá que poner de relieve, aunque no sea el tema central de esta tesis, la descomposición del sistema feudal, el auge de las ciudades, el papel de la burguesía, la función del dinero y, correspondientemente, el advenimiento de la sociedad moderna.

Lugar preponderante ocupará el estudio de la astrología, su influjo en la matemática y en la astronomía modernas y sus aportes que conducirán, en el siglo XVI, al rompimiento con el geocentrismo. Examinaremos la importancia de la astrología en la vida medieval y renacentista, su influencia en las relaciones cotidianas y sus contradicciones con algunos postulados fundamentales del cristianismo. Iremos, como en el caso de la alquimia, al centro mismo de la descripción astrológica del universo: - la dependencia de los fenómenos, la concatenación de los - - astros, la negación de la posibilidad de cambiar el destino - de los hombres y la búsqueda incesante de la predicción, de - los actos preñados por la ubicación de los objetos celes- -

tes. Vincularemos, pues, el determinismo cósmico que es parte esencial de la astrología, con la preocupación de los últimos astrólogos renacentistas por los modelos del universo, por la matematización de las trayectorias de los 'astros vagabundos'. Destacaremos los últimos balbuceos de la astrología en relación a la modernidad, a la 'pugna' entre la ley de Dios y la ley natural, entre el universo cuyas leyes se proyectan en la vida de los hombres y un universo que se describe por medio de la geometría, la aritmética y las ecuaciones. Finalmente, veremos cómo la astrología pasa a segundo término, a un conocimiento estéril y propio de mentes ajenas al devenir histórico de la ciencia.

Con el objeto de integrar los temas anteriores, expon-dremos, a vuelo de pájaro, el tránsito hacia la nueva ciencia, el puente que ensancha nuevos conocimientos y derrumba las concepciones medievales. Veremos cómo el hombre, al encontrarse con la naturaleza, se encuentra consigo mismo y se prepara para la fundación de la ciencia experimental y de una comprensión racional y unificada del cosmos. Demostraremos que no fue un hecho fortuito, producto del azar, la unión de la teoría y el experimento, de las artes manuales y los conocimientos abstractos, de los procesos empíricos y los métodos símbolos. Esta unión, este enlace del pensamiento y la acción, se sitúa en el derrumbe de la pirámide feudal,

en la caída de la concepción cristiano-medieval, de la alquimia y de la astrología y da lugar a los cimientos de un portentoso desarrollo material, a ilimitadas posibilidades para entender y dominar el universo. Ahora bien, esta unión de lo mediato y lo inmediato, del valor científico de la esperanza y la preocupación para transformar a la naturaleza tendrá que engendrar, que construir una concepción completamente diferente de la existencia. Cerraremos este capítulo en la etapa en que la preocupación por el perfeccionamiento del alma, por un universo santificado, cederá por completo ante el goce de los placeres sensuales, ante un universo entendido a través de las matemáticas, del experimento y del examen atento de los fenómenos. La mirada ya no se clavará en las alturas ni en el refugio de los anacoretas, sino en las posibilidades concretas del hombre en su propia vida.

Terminaremos, pues, nuestro recorrido histórico, en la centuria en que se pone en tela de juicio el sistema geocéntrico, en que la nueva ciencia se vuelca sobre los sistemas pitagórico-platónicos y en que la observación y la experimentación negarán la transmutación de los elementos, el destino prefijado por el movimiento de los objetos celestes y la 'unicidad' de la Tierra, sus leyes singulares, su inalterabilidad ajena al movimiento de los cielos y a la tra-

yectoria de otros planetas. Para estudios o tesis posteriores, dejaremos aquí la puerta abierta al análisis histórico de la integración del método científico, el surgimiento de los elementos que conformarán la concepción mecánica del universo y la búsqueda de la unidad de las ciencias que se logrará plenamente en el siglo XVII, cuando ya la economía del dinero y los estados nacionales estarán establecidos a lo largo y a lo ancho de la Europa Occidental, cuando el movimiento de Reforma dividirá a la cristiandad y la nueva filosofía se alejará de los dominios de la fe.

Antes de llegar a las conclusiones, dedicaremos un capítulo entero a la comparación, enlace o integración, entre la concepción cristiana, la alquimia y la astrología y el papel fundamental que las tres desempeñan como antecedentes de la ciencia moderna. Al mismo tiempo, trataremos de explicar temas diversos, tales como los nuevos conceptos de tiempo y espacio, la importancia de la técnica, la publicación de las llamadas utopías, el camino hacia nuevas justificaciones religiosas y la búsqueda de leyes universales. Veremos cómo el nuevo viraje, engendrado por las directrices señaladas, zigzagueante o escalonado, cíclico o espiral, significará una lucha inquebrantable, en ocasiones desesperada, y que se vinculará al dominio, a la transformación y al entendi-

miento de la naturaleza. Señalaremos cómo una 'ciencia de ma-
 nos', eminentemente constructiva, buscará reducir las limita-
 ciones orgánicas del ser humano y tratará de reproducir, de -
 verificar, los procesos, los fenómenos, los cíclicos aconte-
 cimientos del acontecer natural. Finalmente, observaremos cómo
 se germinaron las condiciones para que el nuevo científico
 no busque la finalidad del cosmos en perpetuo cambio, las -
 'primeras y finales causas' de la existencia de los fenóme-
 nos; investigará cómo se desenvuelven los cambios de la na-
 turaleza, las leyes que la rigen, la interconexión de los -
 fenómenos, la lenta sucesión de las transformaciones. Su
 lucha más importante será contra el tiempo y el espacio y
 asumirá la responsabilidad de imitar a la naturaleza, de -
 erigir al hombre, de acuerdo con los alquimistas, en sus-
 tituto del tiempo y el espacio. La modernidad forjará el
 científico que saltará la barrera de la imitación, que se-
 rá un creador y un transformador, que descubrirá paisajes
 ajenos, sonidos y visiones alucinantes, mundo de disposi-
 tivos y constelaciones, de vidrios y espejos, de trayecto-
 rias parabólicas o elípticas. El nuevo científico -desde
 Copérnico hasta Newton- buscará con ahínco desmedido, preé-
 cipitando el ritmo temporal y espacial, la predicción de

los fenómenos que se suceden sin descanso, tanto en el micro como en el macrocosmos.

En el último capítulo expondremos nuestras conclusiones y resumiremos los propósitos ulteriores. Será una labor de síntesis e integración, de preparación para el estudio de la trayectoria histórica de la ciencia moderna y del surgimiento de la concepción mecánica del universo. Sentaremos, pues, en última instancia, las bases para la investigación de la importancia histórica del método científico, su génesis y su desarrollo, su impacto en la unificación de las ciencias y su influencia en la historiografía y en la filosofía de la historia. Todo lo anterior será un esbozo, una presentación sucinta del conjunto en sus grandes perspectivas. Por ningún motivo pretendemos agotar el tema ni ajustarnos a una sola directriz. Por ende, las conclusiones estarán abiertas a objeciones de diversa índole, a reflexiones de mayor hondura y de mayor acervo bibliográfico.

I

LA ALQUIMIA

La historia de la alquimia está vinculada al análisis de una doctrina secreta, una mística transmitida a través de varios miles de generaciones, una "filosofía hermética" y una "ciencia" en torno a los componentes de la materia, una compleja intersección de anhelos religiosos, de prácticas mágicas, de transmutación de metales "leprosos" en metales "magnánimos", de un afanoso proceso de experimentación, de una búsqueda de la vida "inmortal". Doctrina de raíces muy antiguas: "Iglesia Oculta" que proviene del Oriente, de China, de Babilonia, de Alejandría. Trabajo incesante de la llamada "liberación extracósmica" y que, durante la Edad Media, llega a Occidente a través de los bizantinos y los árabes. Literatura atribuida a personajes de características divinas, aristocráticas o intelectuales: Hermes, Isis, Jeops, Aristóteles, Moisés, Pitágoras o Platón. Escritos de personajes reales, tales como Zósimo, María la Judía, Sinesio y Olímpio doro (siglos IV y V después de Cristo).⁽¹⁾ Adeptos que deberán realizar la obra física: la regeneración del cosmos; más extremistas que los herejes a lo largo de la Edad Media, que los mahometanos, los arrianos y los albigeneses.⁽²⁾ Religiosos que pretenden estar más allá del cristianismo, que

interpretan las Sagradas Escrituras de acuerdo con su Ars Magna y que no dudan en ubicar a Cristo muy por abajo del "Elixir de la Existencia". Filósofos de la naturaleza, sectas que reciben la excomunión, las torturas inquisitoriales, la horca y la hoguera.

La influencia de la alquimia no se detuvo sino hasta el siglo XVII. Las persecuciones no minaron a sus profesionales, a sus elementos "subversivos", a sus lectores del lenguaje - críptico, de anagramas y acrósticos. Caminaron a lo largo de Europa y fundaron nuevas sectas. Recurrieron a la geometría, la astrología, la metalurgia, la medicina. Estudiaron a Platón y a Aristóteles, a Tolomeo y a los Evangelistas. Algunos de sus grupos fueron antecedentes de la francmasonería y de los rosacruces. Y, a pesar de sus fórmulas intrincadas y sus objetivos desmedidos, de sus postulados religiosos y sus aberraciones mágicas, podemos decir, sin la menor duda, que los alquimistas fueron un antecedente fundamental de la ciencia y la técnica modernas. A través de la búsqueda de lo imposible, del señuelo de la eternidad, depositaron la vista y las manos al servicio de la experimentación, de la construcción de laboratorios y del descubrimiento de muchas sustancias químicas (antinomio, ácido sulfúrico, agua regia, fósforo, etc.).⁽³⁾

Desde el siglo XIII hasta principios del siglo XVII, los escritos alquímicos se difundieron ampliamente. Después vino el declive, la ausencia de sentido histórico.

Los estudiosos de la historia de la alquimia han hecho hincapié en logros instrumentales, en las medicinas de origen mineral, en la vinculación con la herrería y la metalurgia, en la influencia sobre el pensamiento religioso y filosófico de la Edad Media y en la influencia en el arte y la literatura que llega hasta el Renacimiento.

En las últimas décadas se ha enriquecido notablemente la bibliografía respecto a la alquimia. Grandes historiadores de la ciencia le han dedicado especial atención y han modificado muchos criterios, eliminado prejuicios e interpretaciones ajenas a la objetividad histórica. Los ejemplos son múltiples y variados: Sherwood Taylor ha estudiado a los alquimistas como fundadores de la ciencia moderna, Serge Hutin ha hecho hincapié en sus logros tecnológicos, Molnyard en sus símbolos y términos secretos, Mircea Eliade en su vinculación con herreros y artesanos, Alexandre Koyré en sus intrincados aspectos ideológicos, Carl Jung en sus sorprendentes lineamientos psicológicos y Paul Arnould en su entronque con la literatura. (4)

Debemos recordar que el desenvolvimiento de la alquimia en Europa no es ajena a la instauración de la servidumbre y del feudalismo; forma parte de la vida de los feudos, se transmite de generación en generación, sus adeptos consideran que no deben obediencia al Papa; muchos de sus iniciados son nobles y participan en los juegos caballerescos. -

otros son artesanos, herreros, comerciantes, tintoreros y calderos.

La alquimia fue una de las tantas formas que surgieron de un medio opresivo: fue una actitud rebelde, evasiva, propia de elites, válvula de escape en un ambiente que sofocaba cualquier oposición.

La naturaleza.

Veamos entonces aquellos planteamientos, aquellos aspectos de la alquimia que corresponden a la interpretación de la naturaleza. Trataremos de desentrañar, hasta donde nos sea posible, los esfuerzos del alquimista para entender los cambios del micro y del macrocosmos, de la jerarquización del universo, del hombre como experimentador y transformador de la naturaleza, de la precipitación del ritmo temporal y espacial, de sus antagonismos - con la concepción cristiano-medieval, de la prolongación de los cinco sentidos, de la imitación de las leyes naturales y del perfeccionamiento del hombre a través del trabajo y del conocimiento del cosmos. Así podremos entender cómo esta batalla histórica, subversiva y sectaria, se enfrentó al poder político y económico, a una pirámide férrea que provocaba el terror en poblaciones misérrimas, que esperaba la llegada del Mesías y se flagelaba reiteradamente en torno a una destrucción, a un fin del mundo que parecía no llegar nunca. Y como después, durante los siglos XVI y XVII, al mismo tiempo que se iba eliminando el

universo amurallado, inmutable, antropomórfico de los medievales, la alquimia llegó a su apogeo y a su precipitada caída.

Independientemente de sus símbolos abigarrados, de cuestiones mágico-religiosas enlazadas con los "astros vagabundos", con los cuerpos celestes o los metales más valiosos, podemos encontrar en los textos de la alquimia un conjunto de conceptos comunes. Entre muchos otros, se han examinado con detenimiento textos de Paracelso, de Michael Meyer, de Chaucer y de manuscritos en pergamino que se encuentran en el Museo Británico. (5)

El alquimista no entiende al universo en función de lo inmutable o de objetos que van y vienen a los mismos puntos de referencia; entiende que todo cuanto existe está en perpetuo cambio, en un devenir perfectible, en tránsito, pues, hacia la perfección. Desde la arena o las sustancias orgánicas, desde los elementos aparentemente sin vida como los minerales hasta la descomposición de los fluidos, desde los cadáveres en putrefacción hasta el "nacimiento" de la plata, encuentra que todo tiene sentido, que todo tiene una finalidad a través del movimiento, a través de un sin fin de transformaciones. Entiende que las cosas, que todos los fenómenos, van como en un desfile, en ocasiones lento, e en otras precipitado, hacia un ascenso, hacia un peldaño de superación, hacia lo complejo de la perfección. "Los metales tienden activamente a la perfección mediante el ciclo hierro-cobre-plomo-plomo-estaño-mercurio-plata-oro; la transmutación se opera así gradualmente en el transcurso de los siglos en las entrañas de

la Tierra". (6)

Ahora bien, ese cambio, ese proceso de transformación que se realiza en todo cuanto existe no es algo que venga de lejos, que se imprima desde el exterior. Los metales que adquieren "nobleza", los cuerpos celestes que "adquieren la luz", llegan a esa condición a través de ellos mismos: por medio de su propio movimiento interno y su relación con el movimiento de otros objetos naturales. Las cosas llegan a su estado presente a través de un camino en el que los fenómenos se entrelazan y los movimientos de unos y otros elementos chocan entre sí, se "hieren", se "laceran", se buscan o se repelen a medida que encuentran el siguiente paso de la perfección. "Los alquimistas, convencidos de trabajar con el concurso de Dios, consideraban su obra como un perfeccionamiento de la naturaleza consentidos si no alentados por Dios".(7) En el universo entero se deshacen, se destruyen, los conceptos absolutos y las estructuras estáticas, inconvencibles. Lo igual no tiene por que engendrar lo igual. Para los alquimistas en la naturaleza no todo es cíclico reiterativo. Existen leyes, pero éstas caducan, envejecen, "pesan a mejor vida". La transmutación de los elementos es constante, lenta, sin reposo, sin detenerse un instante.

Para los alquimistas existía evidentemente una jerarquía en el universo. Existían grados de descomposición, de putrefacción y, por otro lado, grados de limpieza, de elementos en

continuo proceso de catarsis. Catalogaban las sustancias de las que se compone el mundo en tablas exhaustivas, llenas de símbolos, de entidades geométricas y cifras complicadas. "Desgraciadamente, salvo los signos de los siete metales, hubo poca uniformidad en los esquemas adoptados por los diferentes alquimistas: hasta el propio alquimista podía usar signos distintos para una sola sustancia u operación".⁽⁸⁾ En un mundo vivo, en constante estado de nacimiento y de muerte, todos los objetos tienden a elevarse, a alcanzar las alturas de la pureza. Este universo en movimiento está pugnando por sí mismo, intrínsecamente, por llegar a la perfección de los entes, a la cercanía de un dios que se confunde con el último objetivo, al que se dirigen los tres reinos de la jerarquía universal: el objetivo que le da sentido a la vida del hombre, aquí en esta vida, en este planeta de aparentes ciclos y de una composición que parece ser siempre la misma, sin variaciones en el tiempo y en el espacio. "La materia es una, decían los alquimistas, pero puede adoptar diversas formas y en estas nuevas formas combinarse consigo misma y producir nuevos cuerpos en cantidad indefinida".⁽⁹⁾ Y, sin embargo, para el alquimista lo que nos indican nuestros cinco sentidos no corresponde a la realidad: no pueden percibir la obra experimentadora de la naturaleza, la obra de un mundo que está experimentado sobre sí mismo, que está dando lugar a su propia jerarquía. La descomposición y purificación de la

materia corresponde a un tiempo que esté más allá de los límites de la vida del hombre o de cientos de generaciones de hombres; es el desafío, la batalla en pos de la inmortalidad, que ubica a los iniciados y a los adeptos en un aprendizaje continuo, vital, paciente y desenfrenado; los adeptos deberán desenrañar esa jerarquía, ese esfuerzo que la naturaleza realiza en milenios para llevar una sustancia hacia un peldaño superior. Paracelso en sus Recetas de Alquimia, en lenguaje oscuro y complicado, nos dice: "todos esos planetas que quedarán muertos, - con sus cuerpos corruptibles. Ese cuerpo es el espíritu del cielo. De él tornan a recibir cuerpo y vida los planetas, y viven como antes. De la vida y la tierra cogorás este cuerpo. Guárdalo. Es el sol y la Luna". (10) Aquí está la transmutación alquímica, los planetas son diversas sustancias, la Luna es la plata, el sol es el oro. Lo corruptible e incorruptible es el movimiento.

El hombre

Por lo tanto, el hombre tiene una obligación fundamental para los alquimistas. Desde luego que no es el hombre común, es sólo aquel que recibe los secretos de sus antepasados, es el privilegiado que en un tiempo dado trascenderá al hombre mismo, que formará al hombre superior, a los seres elegidos y poseedores de la perfección y de la inmortalidad. Será el hombre en la

cúspide de la experimentación y de la observación, como dueño de la clave de la transmutación de la naturaleza, de la transmutación de los elementos y de la piedra filosofal. Así, el alquimista nucleotrado, nuclear, se sitúa en la búsqueda de un perfume y de una riqueza obtenida como último premio, como gran recompensa a su "entusiasmo desintérgico", a su condición de "hacedor del mundo", a su dignidad de "forjador" de una nueva naturaleza y a su intervención "sin riesgo en el proceso de la vida cósmica del ambiente". (11)

El alquimista deposita todo en fe, todas sus ansias, en el trabajo cotidiano, en la diaria fealdad de la experimentación, en las artes sencillas que le "magnificarán" las sustancias y le darán raíces sobre el camino de la perfección. Tiene una fe invulnerable en su trabajo, en esa quietud combinada con la meditación y la experimentación. Deposita todos sus esfuerzos en el trabajo que lo dignifica. Si busca la nobleza de los metales a través de los metales viles, el alquimista también se está ennobleciendo. Se ayuda a sí mismo a medida que pretende encontrar el Alkimia Vitas. Cree perfeccionar los procesos de la naturaleza y simultáneamente perfeccionarse a sí mismo. No desmaya ante lo imposible; el esfuerzo también le rinde bienestar, subiduría, explícita de dominio. No es una posición cósmica; cree en sí mismo y en el trabajo que lo transmuta físico, mental, religiosamente en otro individuo, en otro ser invulnerable. Toma su camino hacia lo que él considera la génesis

de la naturaleza, hacia los secretos de la concepción de la misma. "La unidad del mundo y de todas las cosas que hay en él - era creencia inalterable; por tanto, no había nada ilógico en la combinación de una doctrina mística con una doctrina práctica, por muy absurdo que nos parezca ahora". (12) El alquimista se consideraba el gran revelador de la lenta sucesión de las transformaciones naturales; pasaba de ser un amanuense a un conquistador, de ser un "buscador" de sustancias a un ser fortalecido e intocable. Consideraba que su fe estaba más allá de cualquier religión, de cualquier ciencia o conocimiento artístico. Su trabajo lo empujaba al dominio de los elegidos, lo llevaba a la "gran obra", al "arte máximo", a la trascendencia. No bastan para el alquimista la especulación, la reflexión, la sola inteligencia, el mero conocimiento alquímico de sus antepasados. Con manos duras, con un cuerpo activo, debe sobrellevar su trabajo con una paciencia desmedida a un anhelo profundo de superación cotidiana. "El concepto de la transmutación alquímica, es la fabulosa coronación de la fe en la posibilidad de cambiar la naturaleza mediante el trabajo humano". (13)

El tiempo y el espacio

La naturaleza no es para el alquimista lo invariable, lo inmutable. Más aún, para él no existe división en la naturaleza:

todo en el universo es vida, animación, perfeccionamiento cons-
 tante. Pero esa naturaleza, para el tiempo del hombre, para el
 ritmo del hombre, es lenta, es infinitamente pacífica. Muchas
 de las fenómenos naturales y muchas de sus transformaciones se
 realizan a lo largo de milenios, de periodos que están fuera -
 del alcance del ser humano o inclusive de toda la historia co-
 nocida. El universo lo pueda sobrecoger, arrastrar en un ca-
 lizón sin salida. Ahí está el desafío: obtener un ritmo dife-
 rente, una aceleración que ayude a traspasar los secretos natura-
 les, a extrañar los fenómenos, a reducir el tiempo de los ex-
 perimentos que se suceden solas abandonados en el propio seno
 de la naturaleza. El camino entonces es más intrincado: si -
 deseamos conocer el universo, debemos experimentar en él y acq-
 lerar sus procesos. "El más rudo trabajo, la pena toda entera
 se preparar perfectamente la victoria". (14) La meta es crucial: el
 hombre pueda penetrar en el cosmos a condición de un respaldamien-
 to casi insostenible. El alquimista no se cuadraba y está -
 completamente seguro de obtener ese respaldo. Supone que
 su encuentro con la naturaleza lo lleve a las alturas, a con-
 dición de que observe, de que experimente y de que "acelere"
 un tiempo que se le escapa. Debe romper el orden natural, un
 ritmo en torno al tiempo que está mucho más allá de su propia
 vida. Considera entonces que puede llevar la solución de las
 grandes enigmas del universo a su propia residencia, a su circun-

tro, a sus toscos instrumentos y a su trabajo apasionado y liberador. Asume así el alquimista una gran responsabilidad: llevar al hombre a la solución de ese rompecabezas, construirlo como un sustituto de un tiempo que reduzca los procesos naturales, erigirlo como el transformador de la materia. ("En su obra Los Alquimistas, el historiador de la ciencia Sherwood Taylor nos presenta una antología de relatos sobre transmutaciones. Ahí se encuentran los testimonios de esfuerzos desmedidos, de pasiones contradictorias, de ambiciones fallidas. Los relatos corresponden a Nicolás Flamel (1612), Juan Bautista Von Helmont (1557) y Helvetius (1660). (15)

La experimentación

Para llevar a cabo ese desafío, para cumplir con su deber que lo conduce al Ars Magne, para cumplir fehacientemente con la diaria faena, el alquimista debe experimentar y, por ende, debe construir sus propios instrumentos y mejorar los de otras generaciones anteriores. A esa labor de experimentación y de construcción se añade un proceso indirecto: la prolongación de nuestros cinco sentidos. No es sólo una labor de la mirada o del oído, también las manos juegan un papel preponderante. Debe afinar el sentido del tacto y el hecho de captar un olor específico dará lugar al descubrimiento de una sustancia, de un metal deleznable o de un vegetal en descomposición. El

color de cada material, su textura, su disolución en otros materiales, son estudiados con digno esmero. El alquimista trabaja con un gran número de sustancias, construye muchos instrumentos y se solaza con su acabado y su mecanización. Paracelso nos da una relación: "hornos, vasijas, jícaras, aguas, aceites, cales, azufres, sales, salitres, alumbres, vitriolos, crisocolas, verdes de cobre, atramentos, oropimentos, hielos de vidrio, cerusa, tierra roja, tucia, cera, lodo de la sabiduría, vidrio aglido, verdigrís, hollín, azafrán de Marte, jabón, cristal, azénico, antimonio, minio, elixir, lazario, hoja de oro..." (16)

Al tratar de perfeccionar y de prolongar los cinco sentidos, los alquimistas también se ubican como "perfeccionadores" de la misma naturaleza, en ayudantes que aumenten la velocidad o la trayectoria de un fenómeno o que precipitan la integración de varias sustancias.

Si comparamos la problemática a la que se enfrenta el alquimista con la correspondiente del cristiano medieval, evidentemente que encontramos discrepancias muy profundas, antagonismos irreconciliables. Sabemos perfectamente que el alquimista durante la Edad Media fue el perseguido, el acosado, el rebelde, el sectario, el vilipendiado. Sus misterios, sus instrumentos, las claves de su lenguaje, su arrogancia de iniciado y elegido, lo llevan a la secta, a la fraternidad, a la subversión. Aquellos cristianos que esconden su inclinación hacia la alquimia,

que estrechan lazos con la piedra filosofal, estarán siempre en las cercanías de la herejía, del castigo o de la destrucción. A la inmutabilidad del universo cristiano se le opone el movimiento continuo de la concepción alquimista. El cristiano está en el tránsito, en el puente que lo conducirá a la vida de ultratumba. El alquimista está aquí, en este planeta, buscando su eternidad, su invulnerabilidad, su decisión inquebrantable de dominar a la naturaleza. El cristiano se considera, por razones históricas y geográficas, el continuador del Imperio Romano, el hombre universal cuya misión se encuentra en el perfeccionamiento del alma y no de su cuerpo. El alquimista también busca su salvación y trata de lograrlo a través de su intercambio con la naturaleza, con la tierra, con las fuerzas vivas que desparrraman los fenómenos, con el dominio de un cosmos que se va ordenando y se va modificando. Ambos tienden a la perfección; pero sus dominios de acción son muy diferentes, sus tierras firmes se separan irremisiblemente. El cristiano medieval, como "expatriado cósmico", desdén la experimentación y el dominio de la naturaleza. El Alquimista, como un "forjador del fuego", rinde tributo al cosmos que le rodea, erigiéndose en sustituto del tiempo y del espacio.

Antecedente de la ciencia moderna

Múltiples son los problemas que presenta el desarrollo histórico de la alquimia. No basta con señalar su impacto en

el nacimiento de la química, sus antecedentes en la metalurgia, su influencia en la labor de los herreros medievales, y su influencia en diversos aspectos artísticos. Desde la perspectiva del alquimista, sus conocimientos son sagrados, su "originalidad" está más allá de los conocimientos naturales, de su incidencia con las ciencias de la tierra. Inclusive la química indicaba una degradación, un descenso hacia conocimientos "inferiores". En otro contexto, los astrólogos, que lanzaban la mirada a las alturas, veían a la alquimia, arte de elementos terrestres, como una "ciencia" degradada, de segunda categoría.

La alquimia no puede despreciarse o mirarse con desdén; es un antecedente fundamental de la ciencia moderna y muchos de sus postulados se encuentran, sin lugar a dudas, en diversas corrientes de la ciencia contemporánea. Podría parecer imposible que la alquimia, con sus fórmulas intrincadas, sus símbolos extraños, sus postulados religiosos, daría lugar a planteamientos de gran importancia y a una influencia secundaria en el desarrollo de la ciencia. Ya hemos señalado sus logros experimentales, sus fundamentos en torno a la naturaleza y su confianza en el trabajo del hombre. Sólo así podremos medir su trascendencia histórica y advertir que, por ningún motivo, se debe soslayar o minimizar su fecunda labor. - Imposible despreciar toda una teoría respecto a la unidad de la materia, a la concatenación de los fenómenos o a la evolución del universo. Esa "vida compleja y dramática de la ma-

beris constituye la originalidad de la alquimia". (37) Los alquimistas, continuadores de los misterios de Grecia y del Oriente, se lanzaron a lo imposible, a la búsqueda de materiales "con espíritu" y vivieron dramáticamente sus ideas en torno a la composición y descomposición de la naturaleza.

Al describir los aspectos sobresalientes de la alquimia no hemos querido, por ningún motivo, justificarlos por separado, ajenos a un marco histórico determinado. Nuestro propósito ha sido precisamente tratar de entender y rescatar los elementos fundamentales que los alquimistas atribuyeron a la naturaleza y al hombre. Nos hemos situado entre la caída de la Edad Media y el principio del Renacimiento, cuando el frenetismo de los hombres dedicados a las 'ciencias ocultas' se encuentra en su apogeo y el esfuerzo por encontrar un nuevo lenguaje en todos los campos de la cultura se encuentra presente, cuando los centros se dispersan y la brújula queda al garete. Por lo tanto no pretendemos de ninguna manera defender el 'arte astrológico' en sí intrínsecamente, sino desentrañar, hasta donde nos sea posible, su papel histórico, su vigencia en un mundo en decadencia y su descomposición en la nueva sociedad.

Más allá de esta tesis, con las bases hasta ahora sustentadas, podríamos llevar a cabo una investigación minuciosa de varios relatos de los alquimistas; desmenuzar sus hipótesis, sus dogmas; enumerar muchos de sus experimentos y describir

su extraordinaria labor técnica e instrumental. También se podría comparar el papel desempeñado por la alquimia en relación a otras 'ciencias ocultas' que predominaron durante la Alta Edad Media y el Renacimiento, tales como la nigromancia, la astralejía, la orincencia, la geología y la numerología. Ser de más interés sería también otro estudio comparativo entre los propósitos de los alquimistas y los de los científicos contemporáneos: estudiar, por ejemplo, el afán de transformación de lo natural en lo artificial, la aceleración de los fenómenos naturales, la búsqueda de la prolongación de la existencia y la reiteración o destrucción de las leyes universales. Un tema sobresaliente sería el trabajo, la labor diaria que perfecciona al hombre, que lo libera, que, inclusive, en diferentes corrientes del cristianismo lo lleva a la salvación, al encuentro con Dios.

En capítulos posteriores, después de describir tanto la concepción cristiano-medieval como la concepción astroológica, volveremos a la alquimia, a poner en juego sus elementos con los correspondientes a la ciencia moderna y a la interpretación histórica de su decadencia. Destacaremos los temas que se relacionan con el método científico y con el desarrollo de las nuevas ciencias y con el establecimiento de una nueva concepción del universo. Pondremos especial atención a los aportes de la alquimia, al desarrollo de la técnica renacentista y, finalmente, describiremos aquellos elementos que de la alquimia, la astrología y la concepción cristiana se integran a la nueva

ciencia, a la que Kepler, Francis Bacon, Galileo y Descartes, entre muchos otros, llevan a sus últimas consecuencias. Pasemos, pues, al cristianismo, a la desaparición de la vida urbana, a la época de la 'tiranía feudal' y de la 'arrogancia sacerdotal'.

C I T A S

1

Serge Hutin. La Alquimia. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1968, p.38-39.

2

Hilaire Belloc. Las Grandes Herejías. Editorial Sud-americana. Buenos Aires, Argentina, 1966, p. 21.

3

S. Hutin, op. cit., p. 109.

4

F. Sherwood Taylor. Los Alquimistas - Fundadores de la Química Moderna. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1957.

S. Hutin, op. cit.

E. J. Holmyard. La Prodigiosa Historia de la Alquimia. Guadiana de Publicaciones. Madrid, España, 1970.

Mircea Eliade. Herreros y Alquimistas. Taurus. Madrid, España, 1959.

Alexandre Koyre. Mystiques, Spirituels et Alchimistes du XVI Siècle Allemand. A. Colin. Paris, 1955.

Carl Gustav Jung. Psicología y Alquimia. Santiago Rueda. Buenos Aires, Argentina, 1961.

Paul Arnauld. L'esoterisme de Shakespeare. Mercure de France. Paris, 1955.

5

E. J. Holmyard, op. cit., p. 223.

6

S. Hutin, op. cit., p. 75.

7

M. Eliade, op. cit., p. 166.

8

E. J. Holmyard, op. cit., p. 193.

9

S. Hutin, op. cit., p. 68.

10

F. R. Moulton y J. J. Schifferes. Autobiografía de la Ciencia. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1957, p. 49.

11

M. Eliade, op. cit., p. 77.

12

E. J. Holmyard, op. cit., p. 196.

13

M. Eliade, op. cit., p. 167.

14

S. Hutin, op. cit., p. 82.

15

F. S. Taylor, op. cit., p. 160.

16

F. R. Moulton y J. J. Schifferes, op. cit., p. 48.

17

S. Hutin, op. cit., p. 144.

II

LA CONCEPCION CRISTIANA

Durante los primeros siglos de nuestra era, nuevos valores religiosos se manifestaron con ímpetu desbordante a lo largo de la cuenca del Mediterráneo, desde Asia Menor hasta la Magna Grecia y la Península Ibérica. La esclavitud dominaba el panorama, se esparcía a lo largo y a lo ancho del Imperio Romano, se hundía en los laberintos de las minas, en los surcos y en las rutas de navegación. Las metrópolis lucían su esplendor, engendradas por la violencia, por el trabajo de esclavos anónimos, por el boato de unos cuantos ciudadanos libres. El cristianismo, religión de proyecciones universales, abrió sus puertas a los libertos, a los esclavos, a los aristócratas, a los bárbaros y a los apátridas. Nada detenía su paso; ni las persecuciones, ni las matanzas, ni las iras, ni los decretos de los gobernantes romanos. El "escándalo de la cruz como diría San Pablo" (1), siguió su recorrido sin ceder un ápice. El clima histórico, las angustias de los rebeldes, la situación de los esclavos, le eran propicias. Siguiendo las últimas corrientes de la filosofía griega, muchos hombres renunciaban al mundo exterior y buscaban la felicidad en la práctica de una vida tranquila, sin sobresaltos, recogida en la "purificación" cotidiana. El cris

tianismo también influyó en estos buscadores de la serenidad.

El gran imperio, la férrea conquista de enormes territorios, la esclavitud que parecía no encontrar su tumba, cedieron su lugar al feudalismo, al "imperio de Dios", temporal y extra-terrenal, a las palabras del Nuevo Testamento, a la llegada del Mesías y del Apocalipsis. Las nuevas ideas del cristianismo se incrustaron con una vehemencia asombrosa. Las condiciones estaban germinando las raíces encontraban su cauce social y político. Europa se estaba adueñando de una aparente vida serena, del esfuerzo individual y del orden colectivo para encontrar la felicidad en ultratumba. La nueva Iglesia - abría sus puertas a los marginados, a los que estaban más allá de cualquier frontera. La ecumene se amplió, la tierra habitada adquirió diferentes perfiles y el universo entero requirió de una diferente concepción.

Imaginémonos un universo cerrado y de límites inalterables. Veámoslo plagado de elementos y fenómenos heterogéneos, de objetos que tienen una vida y un destino independientes, de seres nacidos de la nada y de astros que revelan la armonía del cosmos. Todo está en su lugar, escogido conforme a un plan, creado de la nada, temporal y jerárquico, hecho a la medida de una residencia sin cambios, sin el menor asomo de fenómenos que se precipiten y animales que se entrecrucen. Las cosas van y vienen a los mismos lugares, a los mismos puntos de referen-

cia. Las jirafas continuarán su descendencia hasta el acabamiento de los tiempos; los ríos siempre irán hacia los mismos océanos; los movimientos telúricos serán el signo de la cólera de Dios; la Tierra estará en el centro, inamovible, como si gritara a los cuatro vientos la existencia del hombre. Y, ante la amenaza de un diluvio, el Arca de Noé se podrá repetir hasta la llegada del Juicio Final. Aquí todo va de la mínima a la máxima perfección. La naturaleza es buena y no es digna de estudio, de exploración, de dominio. Desde un alto designio, - las cosas todas han sido creadas independientemente. Imposible precipitar el ritmo de los fenómenos y alterar la esencia de las cosas. El universo entero es como una esfera dentro de la que se mueven esferas sobre esferas, ruedas sobre ruedas, círculos invisibles donde se proyectan los honores, las virtudes y las "reglas heroicas de los señores feudales". Estamos en la época en que la pobreza es "de origen divino y de orden providencial" y la fortuna lanza a los hombres al "pecado de avaricia". (2) La sociedad es rural, la clase mercantil ha desaparecido, a la servidumbre se le encierra en el dominio señorial. Es el apogeo del cristianismo en la Edad Media.

A lo largo de los últimos siglos de la Edad Media y durante los principios del Renacimiento, sabemos que la influencia de Aristóteles fue decisiva; que desde el siglo XII al siglo XVI sus obras penetraron en múltiples campos del conocimiento humano. Además, tenemos pleno conocimiento de que se

redescubrieron a muchos otros autores de la antigüedad clásica, de que se estudiaron a Euclides y Ptolomeo, a Galeno y Arquímedes. Además, se ha estudiado con profundidad "el lento progreso de la seguridad del comercio y las comunicaciones, el crecimiento de las ciudades y el desarrollo de nuevos oficios y técnicas, la invención de la brújula magnética y del reloj mecánico; la utilización de la fuerza hidráulica e inclusive el mejoramiento en las guarniciones de los caballos".⁽³⁾ Se han estudiado cada vez con mayor éxito las grandes contribuciones técnicas de la última parte de la Edad Media. El historiador de la ciencia John D. Bernal lo ha escrito con claridad: "El sistema feudal contenía el germen de su propia transformación. El crecimiento del comercio y la superación de las técnicas del transporte y de manufactura, lo impulsaron implacablemente hacia una economía mercantil y dineraria, en vez del régimen basado en la prescripción de servicios. El aspecto técnico de esta revolución económica fue el factor decisivo para crear una ciencia nueva, progresista y experimental, en sustitución de la estática ciencia racional de la Edad Media. En una sociedad tan estática y aparentemente bien ordenada, dichos cambios técnicos permanecieron largo tiempo sin ser reconocidos, ya que apenas y eran mencionados en las relaciones de los cronistas clericales, no obstante que aparecían de manera prominente en las cuentas y litigios señoriales".⁽⁴⁾

Desde entonces hasta nuestros días, el cristianismo ha sufrido múltiples cambios internos: en su seno se han creado, fortalecido y dividido muchas iglesias. Ha habido cismas, concilios, guerras de religión, herejías y protestas. También ha sufrido deterioros y levantamientos. La lista de los apóstatas, de los cismáticos, de los herejes, es un largo historial en donde se enlazan la prisión, las torturas, las hogueras y el ostracismo. Muchos de sus representantes han traicionado su propia misión, han sido ajenos a la caridad, la piedad y el amor al prójimo. Por otro lado, sus héroes, sus ideólogos, sus artistas, le han dado vitalidad y grandeza a muchas de sus encrucijadas históricas.

Desde luego que, para los propósitos de esta tesis, no pretendemos estudiar a fondo las diferentes directrices del pensamiento cristiano en la Edad Media. Por ningún motivo analizaremos las sutilezas del pensamiento de San Agustín o Santo Tomás, de San Buenaventura o Rogerio Bacon, de Duns Escotto o Guillermo de Occam. Nos interesan solamente, dentro de márgenes muy estrechos, algunos puntos sobresalientes, una síntesis en torno a la concepción cristiana del universo. Será un resumen muy general. "un reflejo de reflejos de reflejos", en el que se destaquen aquellos aspectos que más tarde se enfrentarán o irán entroncados a diversos elementos de la ciencia moderna. Así pues, de una manera rápida y superficial, trataremos de explicar la idea de un universo creado, la jerarquía -

del orden natural, la significación del hombre, la importancia del geocentrismo y la independencia de los fenómenos.

La creación.

El Dios cristiano saca de la nada un mundo sensible, perceptible. Dios es de tal manera Dios que de la nada, de lo - inexistente, produce los fenómenos, los objetos, la vida, el universo todo. Ese Dios es como un extraordinario escultor - que copia un mundo ideal, es un hacedor de todo cuanto existe, de lo que germina y de lo que se destruye. En este contexto no se presupone, de manera alguna, algo ya dado; la naturaleza es un acto de creación producida por Dios, por un Dios que está más allá de cualquier tiempo y cualquier espacio. De acuerdo con San Agustín "Es un sólo Dios todopoderoso, creador y hacedor de todas las almas y de todos los cuerpos, por cuya participación son felices todos los que son verdadera y no vanamente dichosos". (5) Varios siglos después, Santo Tomás, bajo la influencia de Aristóteles, amplía el concepto: "la creación es producida de alguna cosa en toda su sustancia, sin que se presuponga algo o increado o creado por otro; de donde se infiere que ningún ser puede crear algo, sino sólo Dios". (6)

El tiempo es algo también creado, es algo nuevo que sale de la nada. El transcurrir es uno de los actos esenciales de la creación. El tiempo tiene su principio, su acto original, y tendrá su fin, su último momento. La vida temporal sólo -

existe aquí, en el seno de la creación, en la vida terrenal. Antes y después de la vida temporal, el tiempo no tiene sentido, no existe, es una dimensión excluida. "Al principio de la creación del mundo y el principio de los tiempos es uno, y que no es uno antes que otro". (7) En otras palabras, el universo del cristiano es temporal, creado, perecedero: principio y fin, génesis y acabamiento. Es el universo creado para transitar y para recibir el golpe de la destrucción, es un modelo único, en donde los entes se van a reproducir constantemente, en donde los fenómenos serán los mismos y el ir y venir de los objetos, el péndulo de las generaciones, será invariable, fijo, inmutable. "El tiempo fue creado simultáneamente con la materia informe". (8)

La Jerarquización de la Naturaleza.

Ante este Dios único, omnipotente, eterno, infinito, capaz de imprimirle movimiento a todas las cosas, de darle sentido al tiempo y a la invariabilidad de los fenómenos, el universo del cristiano se encuentra de mayor a menor perfección. Cada ente tiene su propia ubicación en la jerarquía de la naturaleza. - Este mundo contiene sus escalones, sus peldaños, su trayectoria hacia la perfección. Ahí está el reino de los minerales, lo ajeno al movimiento y a la reproducción. A continuación, aparecen los vegetales, su crecimiento, su ritmo, sus ciclos invariables y su distribución prefijada. Y así continúan los reinos aristotélicos. Los animales están ubicados en la penúltima -

"Plataforma". Cada especie ha sido creada de acuerdo con un modelo único y así llegará hasta la destrucción del tiempo. Santo Tomás en la Suma Teológica describe la Obra de Dios, desde la luz hasta el firmamento, desde las plantas hasta los peces, desde el ornato hasta las tinieblas. "El cielo estrellado separa los cuerpos inferiores diáfanos de los superiores; en tanto que el aire cubierto de nubes distingue la parte superior del aire en que se forman las lluvias y fenómenos análogos, de su parte inferior, que está en contacto con el agua". (9) Y en este mundo, el hombre se encuentra en la altura máxima, en el punto más significativo de la creación: individuo que goza o sufre características excepcionales, que se encuentra ante la armonía del universo, que es consciente de ella, dotado de la comunicación con el creador, que se le ha revelado su existencia, su temor a él, y su obligación de rendirle tributo persistente y profundo. Individuo ubicado en la responsabilidad, en una renuncia a los placeres del mundo exterior, que debe dominarse a sí mismo, aferrado a su salvación en la posteridad.

El hombre.

El hombre se encuentra en el universo cristiano como un individuo sui generis: dotado de facultades que le permiten vincularse con Dios y con la naturaleza, con el cosmos, con el orden de las cosas. Es el único capaz de romper con ese orden, de dar lugar al caos, al enfrentamiento con la jerar-

quía universal. En otras palabras: es el único ser capaz de pecar, de estar fuera de la armonía de la creación, creado con la capacidad de labrarse su propio destino, de escoger y seleccionar sus propios actos. "El hombre posee el libre albedrío; porque sin él holgarían los consejos, exhortaciones, preceptos, prohibiciones, recompensas y castigos. Para demostrarlo hasta la evidencia, es de notar que hay seres, que obran sin juicio, como la piedra se precipita hacia abajo y lo mismo sucede en todos los seres destituidos de conocimiento". (10)

El cristiano debe construir su propia vida, debe sortear las barreras del caos, del desorden, del pecado. Su vida debe tender a la purificación cotidiana, a un proceso de catarsis, a una lucha contra todas las tentaciones malignas, a escoger entre lo "diáfano" y lo "inmundo". Este advenedizo señorial - lucha denodadamente, pugna por trascender su propia condición.

El hombre en el cristianismo es un ente natural, enraizado en la animalidad; pero, he ahí la otra cara indestructible, se encuentra enraizado también en la divinidad. Lucha por ir más allá de su condición animal, de ubicarse en el camino de la perfección, de salvarse a sí mismo. También se le ha dotado de esa condición única: puede encontrar la plena felicidad, la salvación per secula seculorum. Dotado de excepcionales posibilidades y encerrado en un mundo que puede destruir, quebrantar, desgarrar, ha sido creado a "imagen y semejanza del Creador". Se le ha dotado de la facultad de realizar algo semejan-

te a la creación. En su ámbito efímero puede construir otros mundos, obtener algo diferente de lo que le rodea, de lo que existe en su ambiente natural. De la creación realizada por Dios transforma los objetos, les da nombre, busca su esencia, los define. "El hombre empero adquiere la ciencia, ya por un principio interno, como sucede en el que la adquiere por su propia investigación; ya por un principio externo, cual se observa en el que aprende; porque es inherente a cada hombre - cierto principio de ciencia, es decir, la luz del entendimiento agente".⁽¹¹⁾ El también es el único que puede transformar lo que el Creador le puso a la mano. Y sus actos de transformación deben ir dirigidos a su comunicación con Dios. Para aspirar a ese juicio positivo, para adquirirlo en última instancia, debe concebir la vida terrenal como una lucha constante, como una responsabilidad esencial de encontrar la salvación.

El cristiano es consciente de que este mundo es temporal y que, en cambio, el ámbito del espíritu es imperecedero y, después del último momento, después del abandono de lo natural, la lucha estará concluida, el desafío finiquitado. Su cuerpo es como una cárcel, enraizado en la animalidad, pero su espíritu, su alma, deberá romper con el espacio y con el tiempo, y realizarse plenamente en el lugar donde la forma y la materia carecen de corrupción. Por ende, su vida natural, su vinculación a lo corpóreo, es un mero tránsito, es un puente en el que - debe cruzar con esfuerzos inauditos, libre de escoger su últi

no camino, de llegar al final exento de culpas, libre de incertidumbres y desórdenes. El cristiano es un "expatriado cósmico", un apátrida, su patria auténtica es el más allá, no este universo jerarquizado e invariable.

El Geocentrismo.

A lo largo de la Edad Media, entre siervos de la gleba y señores feudales, entre el "azote" del Islam y la herencia de Roma, la Iglesia asumió el poder temporal y espiritual. "La actitud profesada por la Iglesia medieval respecto a los asuntos humanos había quedado establecida en la oscura época de la decadencia del Imperio Romano. Conforme a ella, la vida en este mundo sería sencillamente la preparación para una vida eterna en el infierno o en el cielo". (12) En estas condiciones, de feudos y sistemas de autarquías, se encerró el auténtico cristiano en la meditación, en la oración y en la soledad. El "cristo-centrismo", la caridad, el desprecio por el cuerpo, la perfección del alma, llevaron a la consideración en torno a un mundo de miserias, como si los seres humanos estuvieran en un depósito de dolor, profábulo de la salvación. La continuidad griega del "mirón expornado" cedió ante el viaje hacia la especulación interior, el recogimiento en las palabras de Cristo, el abandono en el amor al prójimo. "En la práctica, la enseñanza de la ciencia era pobre. La aritmética quedaba en la numeración; la geometría, en los tres -

primeros libros de Euclides; la astronomía difícilmente iba más allá del calendario y del modo de calcular la fecha de la pascua; y la física y la música eran elementales y platónicas". (13)

El geocentrismo se entronca a la tradición cristiana, a medida que se da firmeza a la concepción del universo inmutable, de la independencia entre los fenómenos y del hombre como cóspide de la creación. El geocentrismo se "arraiga" sin la menor dificultad. Tiene la supuesta validez de geógrafos y astrónomos de la antigüedad, apoyado por hombres de linaje científico. Tiene su representación en la Tierra: en el feudo, en la ciudad, en la Iglesia, en los lugares santos, en la residencia de los Papas, en los monasterios y en las universidades. Es una construcción geométrica, armónica, que se proyecta en la vida del hombre medieval. Es el recogimiento en su propia residencia y en su visión ecuménica. De esta manera, el geocentrismo explica la "unicidad" del planeta Tierra, sus leyes únicas, ajenas a los "astros vagabundos". Asimismo, se defiende la tradición griega en torno a la esfericidad como la perfección geométrica. La esfera vinculada a la bondad del creador, a su gran obra universal. La Tierra en el centro del cosmos, fija, inalterable, - exilio de los humanos y asiento de la vida y la muerte. En El Almagesto, Tolomeo busca pruebas irrefutables: "...se puede demostrar que es imposible que la Tierra tenga movimiento alguno o que en absoluto pueda separarse de la situación del

punto central. Creo también que es superfluo investigar las causas del movimiento atendiendo al punto medio (del universo), primeramente porque la Tierra ocupa el punto central, y porque todos los cuerpos pesados se mueven hacia ella, como lo enseñan claramente las apariencias". (14) Evidentemente, seguía - los postulados de Aristóteles en sus escritos "Sobre el Cielo": "La Tierra debe estar notoriamente en el punto central, porque los pesos lanzados hacia arriba verticalmente vuelven a caer en el mismo punto, aun cuando la fuerza los lanzara ilimitadamente lejos". (15)

El geocentrismo será una "piedra de toque", un sistema que pondrá a prueba a los doctos de la Iglesia. Sus postulados falsos, su rechazo definitivo, abrirán las puertas a una polémica de dimensiones históricas. En el universo geocéntrico se afirma la idea de leyes invariables para un sólo planeta, de un ámbito inter-estelar, donde el infinito no tiene cabida, de un mundo creado exclusivamente para el hombre. Imposible de repetirse, de encontrar un modelo similar en otra parte del universo.

La Independencia de los Fenómenos.

Uno de los puntos esenciales de la concepción cristiana del universo es el que corresponde a la independencia de los

fenómenos, de los objetos, de todos los seres vivos, a su ausencia de concatenación y a sus destinos predeterminados. De acuerdo con el cristianismo medieval todas las cosas han sido creadas independientemente, sin relación directa entre ellas. Cada fenómeno obedece a un destino particular, ajeno al resto de los fenómenos. Dios fue creando cada ente, cada ser vivo, cada vegetal y cada mineral. "Las creaturas necesitan ser incesantemente conservadas por Dios. Dios las conserva todas en su ser, unas inmediatamente y otras por medio de segundas causas". (15)

Entre ellos no hay un tronco común, no hay un cheque que los altere, que los modifique. Los elementos se encuentran marginados de lo intercambiable, y no dependen de los movimientos de otros objetos, de la realización de otros fenómenos.

Los "elementos con vida" han sido creados en grupos o especies semejantes y lo "igual engendra lo igual". "Porque, como lo prueba Aristóteles, nada puede dar forma a determinada materia, sino la forma que está en ella, dado que lo semejante hace lo semejante a sí mismo". (17)

Las cosas no evolucionan ni retroceden. Están ahí, presentes, siguiendo el curso de su propio destino. Los animales siguen el mismo modelo, ni se entrelazan, ni son modificados por el ambiente, ni mucho menos modifican su entorno. Nacen y se reproducen, mueren y dan lugar a la misma especie. Los fenómenos físicos se suceden unos a otros, "fieles" a su principio original, al acto de su creación. "El fin del gobierno del mundo

es cosa extrínseca a él". (18) Después de realizada la creación, nada nuevo, nada sorprendente, acontece en ese mundo natural, jerarquizado y percedero. Las leyes naturales están fijadas de antemano, de principio a fin, imposibles de quebrantarse. La naturaleza, por sí misma, no tiene historia, no tiene vicisitudes, ni cambios, ni alteraciones. Es un ámbito dado, concebido para que el hombre viva su tránsito terrenal.

La inmutabilidad, el universo estático y afirmado por Dios, se pondrá en crisis cuando la misma sociedad feudal en descomposición engendre nuevas incertidumbres y sitúe al hombre ante una naturaleza desconocida. La crisis de la concepción cristiana se manifestará en múltiples aspectos, en binomios tales como constancia-variabilidad, ley de Dios- ley natural, leyes de la tierra-leyes universales, independencia-dependencia, - cristocentrismo-homocentrismo. La convulsión llegará a las mismas raíces del cristianismo y el jalón de los renacentistas pondrá al descubierto muchas de sus incongruencias y de sus falsos planteamientos.

El paso hacia las nuevas concepciones llevará consigo - diversas justificaciones religiosas. Las leyes de Dios no serán negadas, las interpretaciones o hipótesis se justifican también a la luz de las Sagradas Escrituras. Desde Copérnico hasta Giordano Bruno, desde Galileo hasta Newton, la armonía religiosa del universo, el orden impuesto por el Creador, no se pondrá en tela de juicio. Pero el nuevo con

cepto de la naturaleza, el nacimiento mismo de la ciencia moderna, derrumbará el antiguo modelo del universo y también - dará al hombre la posibilidad de interpretar y reinterpretar la ecumene y los "extramuros" de la Tierra.

En una atmósfera explosiva, propia de temperamentos levantiscos y atormentados, cuando las columnas de Hércules han sido rebasadas y Europa ya no es el único centro del mundo, cuando la Reforma Protestante pone en crisis los vínculos con el Vaticano y la enseñanza escolástica se ha transformado en una fútil logomaquia, se descubre que el centro del universo no es la residencia del hombre, que el planeta Tierra empieza a perder su inmovilidad en el ámbito de la creación. Se desatan las polémicas en torno al geocentrismo y al heliocentrismo y asoman las dudas respecto al firmamento cerrado. Lo finito y lo infinito brotan en las nuevas discusiones teológicas y los fundadores de la astronomía moderna dejan a los filósofos la última palabra.

El esfuerzo para liberar el quehacer científico de diversas ataduras religiosas está íntimamente vinculado al derrumbe de la concepción cristiano-medieval y al desarrollo de la revolución científica del renacimiento. Es también la pugna que dará lugar a que la observación, la experimentación y la instrumentación tengan cabido en la interpretación de la naturaleza. Es un desafío de varios siglos, de actos inquisitoriales, martirologios y de sacrificios; de múltiples vici-

situdes contra la conspiración del silencio y el rechazo de la libertad en la investigación científica. Cuando el dinero es el nervio del estado y la antigua cultura grecorromana se reafirma en las grandes ciudades, cuando se desarrolla la acumulación de capitales y se unifican las artes manuales con los conocimientos teóricos, la ciencia ha construido sus propias raíces y otorga al hombre la posibilidad de transformar el paisaje y de matematizar el universo.

Dejemos, por ahora, estas últimas consideraciones para capítulos posteriores y entremos al estudio de la astrología, a su importancia en el devenir histórico de la ciencia medieval y renacentista, a su descripción del macrocosmos y a su impacto en el nacimiento de la ciencia moderna.

C I T A S

- 1
Charles Guignebert. El Cristianismo Antiguo. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1956, p. 51.
- 2
Henri Pirenne. Historia Económica y Social de la Edad Media. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 1963, p. 17.
- 3
Arthur Koestler. Los Sonámbulos. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1963, p. 107.
- 4
John D. Bernal. La Ciencia en la Historia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1959, p. 291.
5.
San Agustín. La Ciudad de Dios. Librería de Perlado Páez y Cía. Madrid, España, 1922, v. 1, p. 294.
- 6
Santo Tomás de Aquino. Suma Teológica. Moya y Plaza. Madrid, España, 1880, p. 294.
- 7
San Agustín. La Ciudad de Dios. Librería de Perlado Páez y Cía. Madrid, España, 1922, v. 2, p. 279.
- 8
Santo Tomás de Aquino, op. cit., p. 537.
- 9
Ibid., p. 530.
- 10
Ibid., p. 669.

- 11
Ibid., p. 918.
- 12
J. D. Bernal, op. cit., p. 276.
- 13
Ibid., p. 279.
- 14
Eckart Heimndahl. Física y Filosofía. Ediciones Guadarrama. Madrid, España, 1969, p. 25.
- 15
Ibid., p. 74.
- 16
Santo Tomás de Aquino, op. cit., p. 624.
- 17
Ibid., p. 819.
- 18
Ibid., p. 813.

III

LA ASTROLOGÍA

Los relatos astroloógicos se multiplicaron durante la Edad Media y el Renacimiento. Para los hombres de aquellas épocas el universo entero parecía llenarse de signos mágicos, de fortunas desdoblaídas, de astrallas que fijaban los destinos humanos hasta el último momento. Los horóscopos trataban de responder a todas las preguntas: albosores, desvelos, fracasos, guerras, victorias y pestes. En contradicción con el cristianismo se decía que los acontecimientos de cada hombre estaban predeterminados, dadas por un vínculo misterioso con los cuerpos celestes. "Todas las mentes estaban más o menos coloreadas por creencias astroloógicas"⁽¹⁾. La vida parecía una cadena indestructible, una larga lista de sucesos totalmente profijados. De este manera, se negaba la propia voluntad de los hombres. Las dudas no acuchaban ante los infortunios y ante los éxitos que había determinado un astro vagando, un movimiento celeste o una luz en los espacios. El historiador Jacobo Burckhardt afirma en su obra La civilización del Renacimiento en Italia, que para el estudio de esta época "debemos recurrir a los temas de la astrología - cuando hablamos de la moral y del carácter religioso de la

gente". (2) Así pues, la astrología no sólo se entremetía en la vida cotidiana del hombre medieval sino que su influencia - llegó hasta las mismas entrañas de la vida del hombre renacentista.

La astrología fue una profesión respetable. Los emperadores llamaban a los astrólogos, los beneficiaban, les rendían - admiración y les otorgaban magníficos salarios. Muchos príncipes, obispos y gobernadores empleaban "matemáticos" cuya función principal era, en realidad, de naturaleza astrológica". (3)

Antecedentes de la Astronomía.

Los fundadores de la astronomía moderna -Tycho Brahe y - Kepler, entre otros- estuvieron profundamente preocupados y enterados del "arte" astrológico. No escaparon a su influencia; todo lo contrario, llenaron toda una época de la astrología. Se dedicaron a confeccionar horóscopos y muchas de sus pasiones, de sus obras, de sus escritos están impregnadas - del lenguaje "celeste", de los signos del zodíaco y de la - búsqueda de su personal destino. "Especialistas de todos los campos eran astrólogos (o creyentes en la astrología). Considerense los siguientes (citados cronológicamente según el año de nacimiento): Agripa von Nettesheim, Paracelso, Gerónimo Cardano, John Dee, Jean Bodin, Cornelius Gemma, Giambattista de la Porta y Robert Fludd." (4)

Independientemente de que, durante varios siglos, los estudios de astronomía y astrología se entrelazaban y confundían, debemos hacer una clara distinción entre ambas. No se puede negar que a lo largo de la Edad Media la separación no era clara, que ni siquiera se trataba de diferentes objetivos, que ambas debían ir acompañadas en su estudio de los objetos celestes. La astrología es, en pocas palabras, el conjunto de conocimientos que trata de predecir los destinos humanos a través de las "indicaciones" derivadas de la posición y el movimiento de los cuerpos celestes. Por otro lado, la astronomía es el estudio científico de dichos cuerpos, sus posiciones relativas, sus trayectorias, su movimiento, su composición, su naturaleza. La astronomía es ajena al destino de los hombres, a sus fracasos o a sus éxitos, a la predicción de la caída de un imperio o al nacimiento de una peste.

No podemos negar la importancia de la astrología en la época medieval, ni tampoco sus antecedentes en el nacimiento de la ciencia moderna, así como su influencia en la literatura. Por ejemplo, Dante, en la Divina Comedia, constantemente hace alusiones a la vida de los cielos, a signos astronómicos y a seres indentificados con los astros. Ahí están los ejecutores de la venganza celestial, los recordatorios de la conciencia y los centauros que simbolizan la violencia de las bestias.

A medida que los últimos astrólogos -fundadores de la astronomía- fueron rechazando el universo geocéntrico, a medida que la construcción de sus horóscopos los beneficiaba económicamente, iban obteniendo catálogos de estrellas, posiciones y trayectorias de nuevos objetos celestes, "mapas" de diversas constelaciones, o procedimientos matemáticos aplicados a distancias recorridas y tiempos transcurridos. "La adhesión medieval a la astrología no sólo es una señal de una 'falta de los nervios'. Según Aristóteles, todo cuanto ocurre en el mundo sublunar es provocado y gobernado por los movimientos de las esferas celestes. No ha de maravillarnos, pues, el hecho de que las 'influencias', 'simpatías' y 'correspondencias' entre planetas y minerales, humores y temperamentos desempeñarán un papel importante en el universo medieval, como complemento semi-oficial de la gran cadena del ser."⁽⁶⁾

La astrología y el cristianismo.

La astrología chocaba con algunos aspectos fundamentales de la concepción cristiana medieval. Sin embargo, los astrólogos nunca fueron plenamente rechazados, tal como fue el caso de los alquimistas durante algunas etapas de la Edad Media. "El cristianismo primitivo se interesó mucho más por las estrellas que el judaísmo o el Islam. La revelación de San Juan -

está llena de alusiones astrológicas. Jesús es conocido como la 'luz del mundo' en el sentido astrológico y los doce apóstoles representaban los doce meses de un año solar. Juan Bautista representaba la Luna y le fueron asignados tantos discípulos como el mes tenía días: $29\frac{1}{2}$ ¡la única discípula mujer contaba únicamente como medio día!" (7)

En la astrología existe una interconexión, una dependencia, entre los fenómenos celestes y los que acontecen en la Tierra. No existe entre dichos fenómenos una separación radical o mundos totalmente opuestos. Todo lo contrario, son ámbitos íntimamente conectados. La historia entera del hombre ha recibido la influencia decisiva de los astros, la historia de la naturaleza también ha recibido su "empuje", sus "tirones" que provienen del movimiento de los cielos. Cada fenómeno humano está indisolublemente ligado a las constelaciones, a las trayectorias planetarias, a los cielos de los astros vagabundos. La Tierra, en todos sus aconteceres, depende de los cielos, está sujeta a los designios que Dios realiza sobre cada estrella, cada cometa, o cada aglomeración de luces. El hombre es capaz de interpretar esos designios, de preveer los acontecimientos particulares o colectivos.

"La medicina se practicaba de acuerdo con las estrellas.. Cada parte del cuerpo se relacionaba con signos del zodiaco..."

Las yerbas medicinales se debían recoger y administrar únicamente en ciertas noches; aún el análisis de la orina dependía de la posición de los planetas. Había horas propicias para firmar tratados políticos, para poner la primera piedra de una construcción, para librar batallas, llevar a cabo recepciones, viajes, baños, jugar ajedrez y hasta para el cambio de ropa. El astrólogo salía con el ejército y daba la señal para que montara la caballería y marchara la infantería". (3) El astrólogo se consideraba capaz de descifrar los acontecimientos celestes, como si fuese un lector de los cielos, un descubridor de la vida en el presente y en el futuro.

Graves contradicciones podemos encontrar entre la astrología y la teoría del libre albedrío del cristianismo. En la astrología no se admite la posibilidad de que el hombre pueda construir su propia vida, labrar su propio destino. Los horóscopos señalaban el destino irrefutable, los acontecimientos designados de antemano por el creador y leídos al través de los cielos; sin embargo, "hasta los papas cedieron ante la astrología. León X fundó una cátedra de astrología en la Universidad de Roma. Julio II fijó de acuerdo con los astrólogos el día de su coronación y Paulo IV los consultó para la fecha de cada consistorio. La Iglesia, que normalmente cuidaba tanto la pureza del dogma, se dejó lle-

var por el misticismo antiguo derivado de la religión de los
 cielos". (9)

La astrología se rige por una especie de determinismo cósmico, de una ausencia en la libertad de pecar, de una fatalidad que se opone diametralmente al libre albedrío. De acuerdo con el cristianismo el hombre tiene a su alcance la salvación o la condenación, él mismo es libre de escoger cualquiera de los dos caminos y, por ende, construir su vida de acuerdo con sus inclinaciones. El cristianismo medieval puede romper el orden o apegarne a la perfección. Su vida no está fijada de antemano, es dueño de sus actos, de sus decisiones o de sus objetivos. La astrología se va al lado opuesto, al eje de un futuro irremisiblemente decidido por el creador. El astrólogo observa la historia del hombre como algo definido de antemano, hecho de acuerdo con los propósitos que Dios le imprime a los astros y se proyectan en la Tierra. Sin embargo, "la Iglesia trató a ésta y otras pseudociencias casi siempre con tolerancia". (10)

El microcosmos del astrólogo, su reducido espacio de observación, su tierra limitada, es una proyección que debe interpretar, colegir, revelar. Su misión no es sumisa, debe emitir un juicio de acuerdo con sus misteriosas lecturas. Su universo es antropomórfico: las vírgenes, los ángeles, la vida de Jesús, los sucesos de los apóstoles o los sufrimientos de los santos, los encuentra a lo largo y a lo ancho de

sus curvas de observación. Proyecta en la construcción de su universo las venganzas, los pecados capitales, las batallas y las epidemias.

La astrología también estuvo cerca de los estudios en torno a la ciencia jurídica. En muchas ocasiones se consultaba a los astrólogos para la solución de diversos litigios o para colaborar en las leyes de la ciudad. Se llegó a fundar la llamada astrología judicial y, por ejemplo, ya en el siglo XV había adquirido en Florencia una gran importancia en los negocios del estado y "se sabe que Toscanelli, considerado por la Señoría como el más célebre y seguro astrólogo de su tiempo, era consultado a menudo y en circunstancias excepcionales e importantes". (11)

A fines del siglo XVI, como veremos más adelante, se escucharon los últimos balbuceos de la astrología. Kepler, uno de sus grandes seguidores, le había dado los primeros golpes que más tarde la llevarían a intentos estériles, marginada de la historia de la ciencia, de las principales investigaciones de los cometas, del sistema planetario y las galaxias. En 1611, Kepler lo había dicho sin miramiento alguno: "Un espíritu acostumbrado a la deducción matemática, cuando se ve frente a los falaces fundamentos de la astrología se resiste mucho, mucho tiempo, como un mulo obstinado, a poner el pie en ese sucio charco, hasta que lo obligan a hacerlo los golpes y las maldiciones". (12)

Al abandonar este "sucio charco", los astrólogos renacen tistas fundaban la astronomía moderna y daban el viraje del - progreso puramente cuantitativo al asentamiento cualitativo de las concepciones. El sistema solar se habría de revelar como un todo, sin epíclidos y sin el dogma de los movimientos circulares, con relaciones matemáticas entre las órbitas, las revoluciones siderales y las distancias medias de los plane- tas al Sol.

La armonía del universo que defendían los astrólogos, la concatenación de los objetos celestes, no se debía, de - ninguna manera, a un complejo antropomorfismo. El "aliento" misterioso que se propagaba por el universo entero se desplo maba ante la posición del Sol en el foco de una elipse, ante el perfeccionamiento del telescopio y ante la concepción de la naturaleza como una gran maquinaria. Los relojes ente- rraron a los signos del zodiaco y el estudio de la gravedad eliminó paulatinamente la supuesta certeza de los horóscopos minuciosamente confeccionados. El universo se transfor mó en un gran campo de estudio, en un libro novedoso para los teoremas, las leyes y los corolarios de matemáticos y físi- cos.

C I T A S

- 1
George Sarton. Seis Alas. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, 1965, p. 79.
- 2
Jacob Burckhardt. The Civilization of the Renaissance in Italy. Harper & Row, Publishers. New York, 1958, v. 2, p. 284
- 3
G. Sarton, op. cit., p. 79.
- 4
Ibid., p. 79.
- 5
Dante Alighieri. La Divina Comedia. Editorial Porrua! México, D. F., 1964, p. 27-28.
- 6
Arthur Koestler. Los Sonámbulos. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, 1963, p. 114.
- 7
Rudolf Thiel. And There Was Light. Alfred A. Knopf. New York, 1957, p. 56.
- 8
Ibid., p. 59.
- 9
Ibid., p. 59.
- 10
J. Burckhardt, op. cit., p. 284.
- 11
Giorgio Abetti. Historia de la Astronomía. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 1966, p. 74.
- 12
A. Koestler, op. cit., p. 374.

IV

LA TRANSICION

El universo como proyecto cerrado y divino se va desmoronando, se va abriendo ante nuevas interpretaciones, ante la infinitud y el heliocentrismo. Los acontecimientos naturales no sólo son propiedad de la tierra, sino también de otras esferas celestes, de otros astros arcanos, de otros planetas que giran sin detenerse un instante.

La heterogeneidad de las cosas se enfrenta a la uniformidad, a las trayectorias circulares, a la cuantificación y a la periodicidad. Se va descubriendo que los fenómenos no son independientes no están aislados ni asidos a su propio destino. Los números y las ecuaciones empiezan a entrelazarse con la geometría. Así empieza el tránsito, las verdades inestables, la de los astrólogos y los astrónomos, la de los algebristas retóricos y la de los geométricos del círculo perfecto, la de los técnicos en molinos de viento y los constructores de brújulas, la de los alquimistas que buscan la liberación extracósmica y la de los arquitectos que rompen el arco ojival.

La explotación empieza a cambiar su contenido: apare-

con o se desarrollen la usura, el dinero, el "espíritu empresarial", los mecenajes, las urbes, la navegación, la imprenta y la pólvora. Los cisnáticos aumentan, los herejes dejan escuchar su voz y los episcopos ponen en crisis la tradición romana. Y ahí en las venas de la Iglesia misma, la corrupción empieza a hacer la señal de la cruz, la teología se une a los demonios y los carnavales anuales se transforman en actitudes diarias. La fe de los mayores se queda en el vacío. Se quiere llegar a lo más profundo y lo concreto. "surgen secuestrado y tergiversado por interminables fantasías, por una imaginación las más de las veces desbordada y calenturienta". (1)

Los meteorólogos, los astrólogos, los curanderos, no son ajenos a la violencia interior, al carácter levantisco, al desgarramiento y al temperamento taciturno. En la tierra de nadie, en este Renacimiento de singulares personalidades, las obras de los científicos se van forjando al escudriñar "la esencia y la verdad de sí mismos". (2)

Las nuevas preguntas.

Las piedras angulares se van fracturando y sus cimientos se ponen en tela de duda. ¿Qué es el movimiento? ¿Cómo se tiene al universo un centro? ¿De dónde proviene el movimiento de las esferas celestes? ¿Existe un límite, una

frontera que encierra a los astros? Las preguntas engendran más preguntas, las incógnitas más variables y las observaciones más catálogos.

El temor al universo se parte en crisis. El binomio - hombre-naturaleza empieza a transformarse y a tallar los sillares de la Revolución Científica. Los "percederos de luces" no encuentran punto de reposo: a explorar, a interpretar, a aprehender, a transformar el paisaje de la naturaleza, a cuantificar y a cambiar los símbolos y los valores. - Renacen las utopías. Cambian las formas de la miseria. La Inquisición se desata por los dominios de la Iglesia. Los herejes, los herejes, los conversos, las brujas, construyen los caminos de una peregrinación continua, de una disolución y de una energía que se desborda, salvaje e irregular. Las nuevas incógnitas se van despejando a fuerza de 'blanquear cadáveres' y de domesticar la 'ingenuidad' de los antiguos.

Las ciencias ocultas.

Los testimonios del siglo XVI, los documentos en torno a la vida de los artistas y los filósofos, de los estadistas y los clérigos, de los médicos y los astrónomos, nos indican, sin lugar a dudas, sus vínculos estrechos con la superstición, con la magia, con la hechicería, con la alquimia y la astro-

logía. Las creencias en la brujería se encontraban extendidas de un extremo a otro de la Europa renacentista. Formaban parte de la vida cotidiana, desde las cortes imperiales, los propietarios, las embarcaciones, hasta en los grupos de artes que caminaban por las afueras de las ciudades o los mendigos que recorrían los caminos de una posada a otro.

Leonardo de Vinci trató de refutar a todas esas ciencias ocultas y lo afirmó sin ambages: "la nigromancia es verdadero estandarte y bandera echada al viento, para servir de guía a la necia multitud, que muestra con sus clamores los infinitos efectos de tal arte. Circulan libros llenos de afirmaciones referentes a la acción de los encantamientos y de los espíritus que hablan sin lengua y sin aquellos instrumentos orgánicos indispensables para la palabra".⁽³⁾ Y, con otras palabras y en diferentes contextos, Maquiavelo y Erasmo, Miguel Servet y William Gilbert expresaban sus temores, sus dudas, sus acusaciones a la magia de las brujas, a la nigromancia, a la ausencia de un buen juicio en la interpretación de las cosas naturales. Pero también otras voces, vinculadas a la Iglesia, echaban el combustible a la hoguera y con el pretexto de la brujería ordenaban la muerte de muchos miles de personas, de supuestas brujas y hechiceros.

ceros, de individuos "supuestamente capaces de convertir hombres en gatos, en lobos y en otras bestias".⁽⁴⁾

El surgimiento de los primeros elementos de la ciencia experimental y la concepción mecánica del universo se realizó dentro de la actividad propiamente dicha del Renacimiento. Las obras de Copérnico o de Leonardo, de Agrícola, de Kepler o Tycho Brahe irán madurando muy lentamente, irán sacudiendo la ira de la Iglesia o de los sabios escolásticos. Pero su enfrentamiento fue doble: no sólo fue la concepción cristiana de los medievales, fue el irse despojando de la superstición, de la asociación con el diablo, de un engaño que no podía ser curado por los teólogos, de las aberraciones de la brujería, de las perturbaciones de los hechiceros y las "neurosis" de los herejes. Así pues, la nueva concepción del universo no sólo se enfrentó a la física aristotélica y a la teleología, sino también al "organismo vivo cuyas energías y fuerzas inminentes poseen un carácter vital y psíquico".⁽⁵⁾

Las cosmologías renacentistas.

Tal como señala Collingwood, las filosofías naturalistas de los siglos XV y XVI "atribuyen a la naturaleza razón y sensibilidad, amor y odio, placer y dolor, y encuentran en estas pasiones y facultades las causas del proceso natural".⁽⁶⁾

El antropocentrismo, el heliocentrismo, el animismo, estuvieron presentes en las cosmologías renacentistas. Erán las cualidades humanas las que se proyectaban en el universo entero.

No cabe la menor duda, la génesis de la ciencia moderna tuvo también en su seno la lucha contra las leyes únicas e inalterables de la Tierra y el desprendimiento paulatino de un universo plágado de los pecados capitales y de los signos maléficos de la cábala divina. Recordemos que, en gran medida, la astronomía se engendró en la astrología; la química y la farmacia en la alquimia; la concepción mecánica en concepciones mágico religiosas; la cinemática y la dinámica, por último, en un organismo viviente.

Los hombres del Renacimiento se fueron vinculando a un nuevo y apasionado interés por el universo, tuvieron que enfrentarse a conceptos radicales, tales como la velocidad, la inercia, el isocronismo y las órbitas elípticas. Esta revolución en el campo de la Física tenía que coincidir con la salida de los tiempos medievales, con el tránsito del hombre hacia la modernidad. Evidentemente que las nuevas ideas no nacieron in vacuo; se encontraron enraizadas en la polémica, en la discusión apasionada, en la estructura de una nueva sociedad, en la hostilidad de los intereses constituidos. Las fuerzas de la tradición sofocaban a la

nueva especulación física, la combatían. La querían encerrar en un espejismo, en un quehacer propio de herejes, de lunáticos, de individuos ajenos a la mano de Dios. Aún así, ahí donde había llegado la pólvora, el papel y la imprenta, la astrología y la alquimia saltaban a impalustra y las nuevas ecuaciones matemáticas se discutían públicamente.

El reencuentro con la naturaleza tenía que llegar cargado de nuevos conceptos, irremediablemente tenía que echar mano de la observación, de la experimentación y de la matematización de los fenómenos. Además, se desarrollaba la técnica de la precisión enlazada con la balística, la navegación, la óptica y la relojería.

Ya en pleno siglo XVI la oposición a la física aristotélica se hizo profundamente significativa y se buscó el comportamiento de las cosas naturales a través de su estructura matemática. Las ecuaciones se enlazaron con el movimiento de los astros, los símbolos algebraicos con los planos inclinados y con la caída de los cuerpos. Ojos atentos y respetuosos esperaron a describir los fenómenos naturales, a vincularse a una observación metódica y cercana a la perfección. Los hombres del Renacimiento se acercaron a la naturaleza, no la observaron desde lejos, superaron a los miranos empedonados de la antigua Grecia. Utilizaron

los Elementos de Euclides, la Física de Arquímedes, la matemática de los árabes, los catálogos de estrellas confeccionados por los astrólogos y los instrumentos diseñados por los alquimistas.

Los fundadores de la ciencia moderna -Copérnico, Leonardo de Vinci, Tycho Brahe, Kepler, Galileo, Paracelso, -Giordano Bruno, Francis Bacon, etc. -aprovecharon las cosmologías anteriores, las desmenuzaron y muchos de ellos se ubicaron en perspectivas heterodoxas, híbridas, pitagórico-platónicas y mágico-religiosas. En casi todas sus obras se presenta un problema crucial: el profundo respeto a la armonía del universo, a la geometría del movimiento y a la interpretación matemática de todo cuanto existe, "Junto con el misticismo religioso que atrajo al Dios viviente hacia el alma del hombre, se desarrolló un misticismo cósmico que atrajo a Dios hacia la naturaleza. Así, los progresos de la ciencia tuvieron lugar dentro del cuadro general del panteísmo naturalista". (7)

El siglo XVI es de capital importancia para el desarrollo de la ciencia. "En el año 1500 Europa sabía menos que Arquímedes, que murió en el año 212 a.c.". (8) Un siglo después estalló la revolución científica: las ideas de Copérnico habían fructificado: en el año 1600, Giordano Bruno -moría en la hoguera, Galileo Galilei había estudiado las

leyes de la inercia y estaba preparando el Menologio de los As-
trólogos. Tycho Brahe y Johannes Kepler trabajaban juntos en un ob-
 servatorio cerca de Praga, William Harvey estaba a punto de
 terminar su doctorado en medicina, Gilbert había publicado su
 obra intitulada Del imán y los cuerpos magnéticos y Francis
 Bacon discutía la importancia de las aplicaciones de la cién-
 cia en su Novum Organum.

Antes de llegar a la concepción mecánica de la natura-
 ra, se tuvo que afinar un método, una serie de elementos que
 permitieran la aproximación al universo de una manera objeti-
 va, independiente de inclinaciones humanas, de vehemencias re-
 ligiosas y planteamientos esotéricos. En una sociedad en
 crisis, en donde se estaba gestando una concepción revolucio-
 naria del universo, se fueron integrando los axiomas, los
 teoremas, las leyes y las hipótesis.

El desdén que Arquímedes sostenía en el siglo III a.n.e.
 con respecto a sus propios experimentos, el afán de despre-
 ciar las labores manuales y la desvinculación de las matemá-
 ticas con la realidad, se empezó a venir abajo. El rechazo
 a ver las cosas desde lejos fue contundente. El modelo ex-
 perimental empezó a nacer y los nuevos estudios de la mecá-
 nica y las matemáticas se vincularon a la eliminación de los

falsos planteamientos de los antiguos. Mientras se desarrollaba la conquista de los territorios de ultramar, la 'filosofía natural' echaba mano de la experimentación y la matemática se entroncaba al movimiento de las poleas, los planos inclinados y los tornillos sin fin. La agitación era general y el desafío a los antiguos se fue alimentando con los nuevos experimentos y las audaces concepciones de los renacentistas. Nada iba quedando en pie. Las nuevas leyes, las nuevas corrientes, se introducían a paso de gigante, irrumpiendo en todas direcciones.

La técnica.

Imposible soslayar la importancia de la técnica y sus profundas consecuencias a lo largo del Renacimiento. Ya hemos señalado algunos de sus avances significativos durante la Edad Media y también la importancia que, de acuerdo con las últimas investigaciones, le han ido dando los historiadores de la ciencia. No se trata solamente de la descripción de la industria textil, de la producción del hierro colado, la técnica de la destilación, la producción de vidrio o la búsqueda de nuevos explosivos, sino del punto de partida de una "época de cambio y amalgama, de preparación y prueba". (9)

El dominio de la naturaleza es un reto para los renacen-

tistas, es la explotación de la fuerza de trabajo, es el saber técnico entroncado en la voluntad de poder económico. La actitud secularizada de la nueva sociedad burguesa se vincula a las aplicaciones de la ciencia, a los fines prácticos de la economía monetaria.

Ya desde el siglo XV, en la exploración ultramarina, los descubrimientos técnicos adquieren una importancia de primer orden, especialmente en tres de sus ramas: "Una fue el estudio de la geografía y la astronomía y su aplicación a los problemas de la navegación práctica. Otra, la construcción de barcos y el desenvolvimiento de la pericia para manejarlos. Y otra, el mejoramiento de las armas de fuego, y en particular de la artillería naval. Al menos, los hombres de Europa occidental extrajeron el conocimiento, ya de sus predecesores clásicos, ya de sus vecinos orientales, pero lo aplicaron de manera insospechada por sus descubridores originales". (10)

Al extenderse el nuevo sistema de explotación, el sentido de la técnica cambia diametralmente. El burgués, el ingeniero por naturaleza como lo llama Alfred Von Martin⁽¹¹⁾, irá vinculado paulatinamente "el esfuerzo para ahorrar el esfuerzo" con la "máquina cósmica", la habilidad de los técnicos con las concepciones de los sabios de gabinete. La técnica fue adquiriendo así un papel histórico determinante y también, entre otros factores, abrió las puertas de la modernidad. La trans

formación del paisaje arranca de la expansión comercial, de los mercaderes "que operan con todos los medios" y de los intelectuales ligados a la burguesía y que desean afirmar su individualidad.

Al través del capitalismo incipiente la técnica y el tiempo por se enlazan. Los experimentos se encuentran en función de la variable tiempo, dividida en unidades que marcan las manecías del reloj. La técnica, por lo tanto, se encuentra al servicio del tiempo y del dinero y "en esta situación, necesariamente - tuvo que ocupar el primer lugar la ciencia más elemental de la naturaleza, la mecánica de los cuerpos terrestres y celestes, y junto a ella y a su servicio el descubrimiento y el perfeccionamiento de los métodos matemáticos".⁽¹²⁾ La técnica, pues, en el quehacer científico, también favorece el desarrollo de - la dinámica y de la cinemática, del estudio de los cuerpos en equilibrio y de las causas y los efectos del movimiento. Sin embargo, su papel fundamental, vinculado al dominio de la naturaleza, se enfoca de acuerdo con la nueva clase, como un rechazo a la inmutabilidad medieval y como un instrumento para las nuevas formas de explotación, de poder intelectual y conquista militar.

Durante los siglos XV y XVI, desde la invención de la impresión con tipos móviles hasta la iconoclastia del luteranismo,

se manifiestan plenamente las fuerzas de renovación de la técnica medieval, las que la elevan a conquistas significativas para el desarrollo industrial y agrícola. El binomio hombre-naturaleza se revoluciona y otorga la facultad, ya discutida por los primeros cristianos, de ir a Dios al través del conocimiento de la jerarquía natural. "La ciencia instrumental o de las máquinas, es nobilísima, y útil más que todas las otras; por su mediación todos los cuerpos animados, capaces de movimiento, realizan sus operaciones"⁽¹³⁾ además, el lucro se inmiscuye en los inventos técnicos; se explotan las minas y, con el descubrimiento del Nuevo Mundo, los mineros y metalúrgicos, las compañías y sus asociados, colaboran en la llamada expansión del mundo, en el dominio progresivo de los mares, de las montañas y de los estratos de la Tierra. Ya en las postrimerías del Renacimiento, Descartes lo señalaba en su Discurso del Método: "ésta es una filosofía práctica, con la que, si conociéramos la fuerza y las aplicaciones del fuego, del agua, del aire, de los astros, de los cielos y de todos los otros cuerpos que nos rodean, con la misma precisión con que conocemos los distintos oficios de nuestros artesanos, podríamos emplearlos correctamente en todos los usos que les son propios y hacernos dueños y señores de la naturaleza"⁽¹⁴⁾.

Es en este viraje, en esta curva precipitada que va del hombre reconcentrado, del asceta que desprecia su cuerpo, hacia

el hombre que se pone en contacto directo con las fuerzas cósmicas, con la precipitación de los fenómenos y el conocimiento de sus leyes, que detenemos nuestro recorrido histórico, este panorama superficial entre la caída de la Edad Media y el Renacimiento. Solamente hemos pretendido resumir algunos aspectos de esencial importancia y señalar algunos atisbos que nos permitan enlazar y ubicar históricamente la influencia de la alquimia, la astrología y la concepción cristiana.

En estudios posteriores, fuera del marco de esta tesis, analizaremos las obras de algunos científicos renacentistas, - desde Copérnico hasta Descartes, desde Leonardo hasta Francis Bacon. Por ahora, nos interesa, tal como señalamos en la introducción, comparar y destacar los diferentes elementos que de la alquimia, la astrología y la concepción cristiana se entroncan al nacimiento de la ciencia moderna. Así pues, vamos a tratar de dilucidar los orígenes que darán sustento al método científico y a la concepción mecánica del universo. La característica especial de este período, como señala Engels, "es la elaboración de un concepto peculiar, cuyo centro forma la noción de la invariabilidad absoluta de la naturaleza". (15)

C I T A S

1

G.W.F. Hegel. Lecciones sobre la Historia de la Filosofía. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 1955, v. 3, p. 167.

2

Ibid., p. 167.

3

Leonardo de Vinci. Aforismos. Espasa Calpe, S. A., Madrid, España, 1965, p. 59.

4

George Sarton. Seis Alas. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1965, p. 59.

5

R. G. Collingwood. Idea de la Naturaleza. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 1950, p. 117.

6

Ibid., p. 117.

7

Erich Kahler. Historia Universal del Hombre. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1965, p. 239.

8

Alfred Whitehead. Science and the Modern World. Cambridge, 1955, p. 7.

9

Robert J. Forbes. Historia de la Técnica. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1958, p. 148

10

J. H. Parry. Europa y la Expansión del Mundo. Fondo de - Cultura Económica. México, D. F., 1968, p. 15

- 11 Alfred Von Martin. Sociología del Renacimiento. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1968, p. 41.
- 12 Federigo Engels. Dialéctica de la Naturaleza. Editorial Grijalbo, México, D. F., 1961, p. 5.
- 13 L. de Vinci, op. cit., p. 37.
- 14 René Descartes. Discurso del Método. Editorial Drugera, Barcelona, España, 1968, p. 169.
- 15 F. Engels, op. cit., p. 15.

CAPITULO V

LA DESINTEGRACION

La génesis de la concepción mecánica del universo se realizó en un mundo en descomposición, en la amalgama de diversas confrontaciones religiosas, en el rechazo de una naturaleza inconexa y en la integración de la experimentación, la inducción, la deducción, la hipótesis, las leyes y los modelos geométricos.

Los aún dispersos elementos de la concepción mecánica, aunados al método científico, fueron la contribución más importante del Renacimiento al campo de la "filosofía natural". Descubrimientos tales como el heliocentrismo, la ley de la inercia, la ley de la caída de los cuerpos, las órbitas elípticas y el ^{ca}menismo de la circulación de la sangre, coadyuvaron a una nueva concepción del hombre y del universo.

El perfeccionamiento del "anteojo astronómico, el microscopio, el barómetro, la máquina neumática, el péndulo, el reloj portátil, el reloj con espiral, por ejemplo, están íntimamente ligados a los descubrimientos realizados en física, - óptica, hidrostática y mecánica en general" (1) y contribuyen a unir el rompecabezas, a trazar el camino hacia la primera - síntesis universal y científica, la que se logrará plenamente a lo largo del siglo XVII con las obras, entre muchas otras, de Descartes, Bacon, Kepler, Galileo y, finalmente, con los Prin-

Principia Mathematica de Isaac Newton.

La armonía del universo se conjugará con la dependencia entre los fenómenos, la atracción universal con un universo concatenado y la geometría de los movimientos con las leyes universales. El punto de partida, como hemos señalado en capítulos anteriores, proviene también, llamémosle así, del precipicio de la concepción cristiano-medieval y de la caída, en un principio lenta y después estrepitosa, de la astrología y de la alquimia y, en general, del resto de las "ciencias ocultas". Al arrancar la ciencia moderna de estas directrices echó mano de algunos de sus elementos, ya la armonía del cosmos y la inmutabilidad, ya la importancia del trabajo cotidiano o la naturaleza como experimentadora de sí misma, ya la búsqueda de leyes o la prolongación de los cinco sentidos. Veamos, pues, por separado, la descripción y comparación de dichos elementos, de acuerdo con las concepciones señaladas y, sin olvidar, que se encuentran enclavados en una sociedad en la que la producción mercantil y la descomposición de la economía natural aboga el proceso de diferenciación entre campesinos y artesanos y, "en que las insurrecciones de los siervos de la gleba van minando el régimen feudal y conducen a la abolición de la servidumbre". (2)

La Armonía.

Desde tiempos muy remotos, la búsqueda del orden, de la unidad, de la integración de los elementos, de los fragmentos de la materia y de sus fenómenos se manifiesta plenamente. A manera de ejemplo, recordamos la observación de los cielos, a simple vista, de los babilonios y los egipcios: "la Tierra era un disco plano, estacionario en el centro del universo; las estrellas se hallaban unidas a una gran esfera de cristal que giraba alrededor de la Tierra una vez al día; entre la Tierra y la esfera de estrellas, había otras esferas, cada una con determinada velocidad de revolución, que arrastraban el Sol y la Luna y los cinco planetas conocidos en este tiempo, de tal modo que estos trazaban su órbita contra el fondo de las estrellas "fijas" (3). El escenario del bien y del mal se proyecta en el orden de los astros vagabundos, en sus giros y en sus desplazamientos a lo largo y a lo ancho de las capas del cielo. Los planetas deambulaban por la banda del zodiaco, por sus doce divisiones designadas de acuerdo con las constelaciones. Las cifras y los símbolos, los "mapas celestes" y las inclinaciones humanas se entrelazan y el "mundo, sujeto a ciclos cuyo ritmo se traduce en el calendario, atraviesa momentos críticos de los que se salva por la acción del hombre cumplida en el rito y traducida en el mito" (4)

El cosmos pitagórico, las vicisitudes del fuego de Heráclito, el ser infinito de Parménides y la ciencia de las primeras causas de Aristóteles, representan esa búsqueda de la unidad, esa interpretación de lo estable dentro de lo inestable, del movimiento de todo cuanto existe y de la permanencia de la bóveda celeste. El Dios cristiano, el infinitamente perfecto, absolutamente uno y "del que dimana el orden, que reina en todo el universo", (5) de acuerdo con Santo Tomás, es otro ejemplo histórico en torno a la armonía, a la llamada "perfección" del universo.

El cristiano medieval, el alquimista y el astrólogo, anclados en la tradición del mundo antiguo, tanto en el del Mediterráneo como en el de Asia Menor, manifiestan de diversas formas sus dogmas, sus postulados en torno a la armonía del cosmos. El cristiano busca a Dios a través de las manifestaciones de la naturaleza; y, aunque sea desde lejos, observa la omnipotencia del creador, el universo ordenado de principio a fin, la perfección de los fenómenos, la bondad de Dios en lo inmediato y en lo arcano, en "la presencia del Dios loable en todos los modos y especies de la naturaleza". (6) Por otro lado, el alquimista se ocupa con el perfeccionamiento de los fenómenos, con la unidad de la materia en movimiento, donde la experimentación y el cambio constante se suceden sin descanso: su propio cuerpo

forma parte de la naturaleza y le rinde tributo al través de la transformación que él necesita realizar con ella misma, unido en "carne y espíritu a la cadena causal que desciende desde Dios a la materia".⁽⁷⁾ En otro contexto, la astrología engendra el determinismo cósmico, la fatalidad que Dios le imprime a la vida humana y que solamente se puede descifrar por medio de la posición de los astros vagabundos y del Sol en un momento dado, en un estado determinado por el 'aliento' del universo; es el orden de los signos del zodiaco que aclara las dudas de la armonía prescrita por Dios; el astrólogo "clasifica arbitrariamente los planetas en benéficos, maléficos o indiferentes, lo mismo que las posiciones que representa entre ellos en el día considerado, llamados aspectos: conjunción, oposición, cuadratura, trígono y sextil"⁽⁸⁾.

El cosmos unificado, aunque visto de diferentes formas y contenidos, es defendido, sin ponerlo nunca en tela de juicio, por los astrólogos, los alquimistas y los cristianos. En las tres corrientes se manifiesta plenamente el panteísmo, la naturaleza divina, "ella misma es la divinidad, la naturaleza comprende a Dios que se identifica con la armonía y el inspirado e inspirador orden del universo"⁽⁹⁾ Un Dios matemático, un Dios ingeniero sujeto a cumplir leyes mecánicas, matematizadas, se encuentra completamente marginado de estas concepciones.

La Jerarquía Natural.

Precisamente la crisis del panteísmo se presenta desde los inicios del Renacimiento y está enraizada en las polémicas en torno a la jerarquía de la naturaleza, en la búsqueda de una nueva armonía, de leyes interpretadas a la luz de la observación, de los cálculos matemáticos, de la experimentación y de la instrumentación. Los tres reinos aristotélicos y el modelo geocéntrico del universo, unidos a la tradición cristiana, no se pueden justificar de acuerdo con la nueva relación del hombre y la naturaleza. El Dios cristiano que coincide con la armonía del mundo plagado de fenómenos independientes no tiene cabida en la nueva interpretación matemática del movimiento. Los dogmas se ponen en entredicho y requieren de otras justificaciones.

Por otro lado, los últimos balbuceos de la astrología coinciden con el nacimiento de la astronomía matemática. Los horóscopos y los catálogos de estrellas, confeccionados durante cientos de años por los astrólogos, se fueron vinculando a la matemática más avanzada y, paulatinamente, cedieron su lugar al estudio objetivo de los cielos. La relación de causa a efecto que existe entre los espacios siderales y los acontecimientos terrestres, la admiración de los cielos antropomórficos y divinos defendida por la astrología, se derrumba ante la matematización del universo y el perfeccionamiento del telescopio. Y, desde luego,

la jerarquía geométrica del universo astrológico, el determinismo que relaciona la bóveda celeste y el "rebaño" de estrellas, pierde también su sentido y se desmorona por completo ante el descubrimiento del universo heliocéntrico y las órbitas elípticas. El "ánima" del cosmos jerarquizado y que decide en un momento dado los actos humanos, se diluye entre las ecuaciones y las figuras cónicas.

La alquimia también defiende, desde otros puntos de vista, la jerarquía de la naturaleza. Es una jerarquía en constante cambio, en que los objetos se van transformando y los elementos o sustancias químicas se clasifican de acuerdo con su pureza o su enrarecimiento. El panteísmo del alquimista, del transformador de la materia que ve a Dios en todas las cosas, también cede ante la búsqueda de una invariabilidad en el movimiento del universo. La jerarquía de las cosas que tienden a la perfección se deshace ante el estudio de los fenómenos que se repiten, del pretendido conocimiento del pasado para conocer íntegramente el futuro. El vasto organismo vivo, animado, la unidad de la materia y su vitalismo generalizado, que plantean los alquimistas no encaja en las interpretaciones de la nueva mecánica, de la mecánica terrestre que van diseñando los renacentistas y que posteriormente se prolongará en una mecánica sideral. La maquinaria cósmica rechazará el cosmos trans-

formador de los alquimistas.

Así pues, las diversas jerarquías de la naturaleza que proponen los cristianos, los alquimistas y los astrólogos son descartadas paulatinamente. Las obras de Copérnico y de Leonardo, el heliocentrismo y la "experiencia: madre de toda certidumbre" (10), pondrán las raíces del nuevo viraje, del cambio del universo antropocéntrico al universo de relojería.

La Dependencia

Otro aspecto sobresaliente que se entrelaza en las diferentes concepciones de astrólogos, alquimistas y cristianos medievales es el que corresponde a la dependencia o independencia de los fenómenos. La armonía del mundo y su propia jerarquía, de acuerdo con cada directriz, se encuentran íntimamente relacionadas con la concatenación o la presencia y repetición de fenómenos aislados, sin relación los unos con los otros.

Tanto los astrólogos como los alquimistas, desde ángulos opuestos, sostienen la tesis de los fenómenos que se entrecruzan, de objetos cuyos movimientos alteran los movimientos de otros objetos. El universo sostenido por astrólogos y alquimistas es un universo, no solamente armónico y jerarquizado, sino concatenado, definido por la conexión de los objetos celestes y terrestres, de los minerales y los vegetales. Los astrólogos, como ya hemos visto anteriormente, buscan el tra-

zo de la vida humana a través de las posiciones de los astros e interpretada por los signos celestes, por el lector de los cielos y paciente constructor de los horóscopos. La astrología no permite los fenómenos aislados, la más mínima alteración del universo por medio del azar. El Dios del astrólogo fija todo cuanto existe en combinaciones descifrables, en hechos encadenados que se proyectan en la historia de la naturaleza y en la historia del hombre.

De acuerdo con otras perspectivas, el alquimista sostiene la idea de un universo experimentador, de un orden en constante cambio, "de un fuego usado como agente de transmutación" (11), donde el perfeccionamiento de las cosas se integra, se interrelaciona. El cambio de los fenómenos, fundamentado en la unidad de la materia, altera todo cuanto existe. La alquimia, pues, - defiende la dependencia entre los experimentos incesantes que se realizan en el seno mismo de la naturaleza; es un intercambio de elementos y fenómenos que se encadenan hacia una búsqueda frustrada en pos de la inmortalidad. La heterogeneidad de las sustancias, de acuerdo con los alquimistas, no rompe la concatenación del universo; todo lo contrario: las sustancias se descomponen o se perfeccionan en un proceso continuo de fenómenos que se unen, que se bifurcan, y dan lugar a otros fenómenos y a experimentos renovadores. Los objetivos del alquimista están vinculados a la "muerte y resurrección de la materia" (12) a la gestación, crecimiento y nacimiento de todos

los fragmentos que constituyen un universo sacralizado.

En el polo opuesto, el universo de los cristianos medie vales, siendo jerárquico, armónico y temporal, se ubica en - la heterogeneidad de los fenómenos asidos a su propia historia, a su propio destino desde el momento de su creación. Las cosas todas son una manifestación de Dios, de su omnipotencia y de su infinita generosidad, y cada una de ellas repetirá - hasta el acabamiento de los tiempos el ciclo que le ha sido - asignado. Los dogmas de la esfera y el círculo perfectos y de la velocidad uniforme de los astros vagabundos no se incorpora a la idea de un universo concatenado. La Tierra es - la residencia del hombre y no depende del movimiento de los planetas, de la Luna o del Sol. La jerarquía de la naturale za se establece de acuerdo con una continuidad entre lo animado y lo inanimado, en una graduación que establece una cla se intermedia que pertenece a los ^oórdenes. Sin embargo, esta continuidad entre los tres reinos no admite la dependencia; no se presupone que la conexión entre las partes admitirá una influencia decisiva que altere el destino de cada animal y su descendencia, de cada mineral y sus "infinitas" combinaciones.

"El secreto del universo medieval estriba en que es está tico, inmune a todo cambio, en que cualquier cosa del conjunto cósmico tiene su lugar y su jerarquía permanentes, asignados en uno de los peldaños de la escala; allí no hay evolución

de las especies biológicas ni progreso social, no hay movimiento de arriba a abajo o viceversa..."(13) El deseo de permanencia, de absoluta inmutabilidad de los cristianos medievales no permite la influencia de unos objetos sobre otros objetos, de fenómenos que perturben los ciclos de la naturaleza. Sólo el alto designio del Creador podrá cambiar este universo amurallado y geocéntrico.

Los renacentistas, al unir el modelo experimental con el estudio de la naturaleza y sin tratar de rechazar la inmutabilidad de la misma, se encontraron con un universo interrelacionado, con una matemática que interpretaba los fenómenos reiterativos y los ponía en juego con otros fenómenos, que abría las puertas de un cosmos ordenado matemática y mecánicamente. Las leyes de la naturaleza se estudiaron con objetividad y fueron enterrando la ley de Dios y las leyes divinas del universo antropomórfico.

Las Leyes.

Veamos ahora, también por separado, la importancia que para las concepciones señaladas tuvieron la predicción, el postulado de sus propias leyes, los dogmas vinculados a la interpretación de los ciclos de la naturaleza y de la repetición de los fenómenos. Debemos destacar que las leyes que postulaban los astrólogos, los alquimistas y los cristianos no se marginaron

de "un ritual compulsivo para obtener protección contra la plaga del pecado, la culpa y la angustia, que todo lo contaminaba" (14).

Los astrólogos postulan la ley del determinismo cósmico, un fatalismo anunciado por los objetos celestes; afirman que "el secreto de la historia futura del hombre lo detectan los planetas, el Sol y la Luna. Observan los cielos y construyen catálogos de estrellas preocupados por esclarecer el destino de un pueblo, de un señor feudal o el nacimiento de una peste. El universo absolutamente prefijado da lugar al desafío, al encuentro de los astrólogos con la lectura del "ánima" del cielo, con los "mapas celestes" que revelan el determinismo, el gobierno de las esferas celestes y su representación en la Tierra.

La alquimia, en cambio, dirige sus esfuerzos a la transformación de la naturaleza, a la "liberación física, la emancipación de las fuerzas ciegas del destino, la transmutación del ser de lo ilusorio a lo real y el acceso a la eternidad". (15) La materia, según los alquimistas, se descompone, se fragmenta, se corrompe y se perfecciona. La elaboración del Elixir Vitae conduce a una descripción inteligible de los procesos naturales. La ley de la transmutación de los elementos rige la armonía y la jerarquía del cosmos. "El alquimista, cuando no era un mero multiplicador de metales, buscaba un esquema completo de las cosas, en el que Dios, los ángeles, el hombre,

los animales y el mundo inorgánico tenían todos su lugar; en el que el origen del mundo, su propósito y su fin fuesen claramente visibles". (16) La alquimia sostiene, pues, que todos los elementos se interrelacionan, se permutan y se convierten en los agentes experimentadores de la naturaleza.

En la ley de Dios del cristianismo nos encontramos con el decálogo de Moisés, el mensaje y ejemplo de la vida de Jesucristo, la autoridad de la Iglesia y su poder temporal y extemporal. Sin embargo, la ley de Dios no sólo corresponde a una ética, a una disciplina o a un afán de salvación; también se identifica con la naturaleza; más aún; la ley de Dios es la ley de la naturaleza; la naturaleza es Dios mismo, está en todas sus partes, en sus movimientos, en sus fenómenos, en sus cíclicos acontecimientos. Las jerarquías eclesiásticas, natural y celestial se relacionan como una manifestación extrínseca e intrínseca del Creador. Los eslabones de la naturaleza son inquebrantables, el péndulo de los acontecimientos naturales rige la armonía del mundo, del cosmos insatiable hasta el Apocalipsis. "Todos los seres sin excepción están necesariamente sometidos al gobierno de la Divina Providencia", (17) dice Santo Tomás en su Suma Teológica. Así pues, en el cristianismo la naturaleza está sujeta al gobierno divino y nada puede llevarse a cabo fuera del consenso de Dios, de su infinita -

bondad y sabiduría.

La Observación y la Experimentación.

La búsqueda de las leyes naturales, ajenas a los designios y al gobierno de Dios, es parte fundamental de la génesis de la ciencia moderna. Esa búsqueda, obviamente, requiere del examen atento de los fenómenos y de la reproducción de los mismos. Al mismo tiempo, es un desafío histórico a la institución eclesiástica, es un largo camino que sienta las bases de la libre investigación y que amplía el dominio y transformación de la naturaleza. Las leyes que van descubriendo los renacentistas no solamente abarcan la ecumene, sino que se proyectan a lo largo de la Tierra y, posteriormente, a las grandes distancias astronómicas. Las leyes de la Tierra no serán únicas, se aplicarán al universo entero.

El recorrido hacia el encuentro de las leyes universales es precisamente la columna vertebral de la ciencia del Renacimiento. Ese recorrido histórico corresponde a la integración de los diferentes elementos del método científico y de la concepción mecánica de la naturaleza. La observación y la experimentación, los modelos geométricos y los axiomas matemáticos, las hipótesis de la "filosofía natural" y la inducción y la deducción, se integran y dan lugar al desarrollo y unidad de las ciencias. "La importancia primordial que tuvo el Renacimiento fue fue el señalar el rompimiento radical con la economía, la poli-

tica y las ideas feudales de la Edad Media. La mayor parte del trabajo constructivo quedó todavía por hacer; pero indudablemente ya no se podía volver atrás. La ciencia había empezado a grabar su impronta en la historia" (18).

La observación y la experimentación, su énfasis y desenvolvimiento tanto en la alquimia como en la astrología, son una piedra angular de los preámbulos de la ciencia moderna. El astrólogo, observador paciente de los cielos, apegado a sus símbolos religiosos, entregado a su preocupación por los cometas y las constelaciones, también se convierte en un constructor de observatorios. La "física de los cielos", que se deriva de la astrología, se fundamenta en una observación minuciosa, en catálogos que se transmiten de generación en generación y llegan hasta el Renacimiento y se enlazan con la astronomía matemática. Por otro lado, el alquimista es el gran experimentador, el investigador de la naturaleza que construye alambiques, hornos de carbón vegetal y vasijas herméticas. Si para el alquimista la verdadera ciencia es el estudio de la regeneración del cosmos al través de la transmutación de los elementos, la experimentación es la clave, es la gonzúa que abrirá los secretos de la Gran Obra y el "conocimiento de los fuegos".

"El alquimista creía que, en virtud de un proceso natural, el oro había sido y estaba siendo generado en las rocas y trataba de obtener ese proceso en el laboratorio. Su teoría de la generación del oro era incorrecta, pero tratando de hacer lo que hace la naturaleza, estaba llevando a cabo lo que se ha convertido en un procedimiento tipo y respetable de la ciencia" (19). Precisamente, en relación a este punto, podemos afirmar que la alquimia se sitúa, ya sea en la búsqueda de la piedra filosofal, ya en la transformación de metales "viles" en metales "nobles" o en el descubrimiento de muchas sustancias químicas, en las raíces mismas de la ciencia moderna, en el desenvolvimiento de la técnica y, fundamentalmente, en el progreso de la experimentación y la instrumentación. "Así la alquimia, tanto que era investigación de laboratorio basada en supuestas leyes de la naturaleza, estaba en la línea de progreso que ha conducido a la ciencia moderna" (20).

En cambio, tal como lo hemos señalado en capítulos anteriores, el cristiano medieval no se interesa por el estudio de la naturaleza; la admira como una manifestación de Dios, pero siempre desde lejos y tratando de "purificar" su espíritu. El anacoreta se margina por completo de la experimentación. Si el mundo ya está creado dentro de la inmutabilidad, "por los siglos de los siglos", y si la búsqueda de la eternidad se logra con el rechazo del cuerpo y la eliminación del

pecado, el conocimiento de la naturaleza no tiene cabida en ese proceso hacia la trascendentalidad. El espíritu dominante de la época, la supuesta invitación a la humildad y a la penitencia, la fe en el dios-redentor y la creencia en el reino de los cielos, rechaza al hombre como dominador y conquistador de la naturaleza.

El Hombre.

Partiendo de las diversas concepciones medievales, de los descubrimientos que se van acumulando a lo largo del Renacimiento y del desarrollo de la técnica, el hombre se encontrará ante una nueva concepción de sí mismo y de su relación con la naturaleza. La pirámide de estamentos y de valores de la Edad Media se va desintegrando, a medida que "el espíritu democrático y urbano va carcomiendo las viejas formas sociales y el orden 'divino' natural y consagrado. Por eso fue necesario ordenar este mundo partiendo del individuo y darle forma, como a una obra de arte, guiados por fines que el sentido liberal y constructivo del hombre burgués establecía de por sí"⁽²¹⁾. La desintegración de la idea del hombre que habían construido, de acuerdo con cada uno de sus objetivos, los alquimistas, los astrólogos y los cristianos medievales coincide, pues, con el rechazo al panteísmo naturalista y con la conjunción de la fuerza del dinero y la fuerza del intelecto. La época de la economía monetaria irá derrumbando el universo sacralizado, la física especulativa y la infalibilidad divina.

El hombre definido por los cristianos medievales, enraizado en la animalidad y en la divinidad, cúspide de la creación y capacitado para romper con el orden, cederá su lugar preminente al hombre que se entromete con el mundo terrenal y sensible, - con la negación del ascetismo religioso y con el dominio objetivo y siempre en aumento de todas las cosas. El asceta se pierde entre los vericuetos de las discusiones contra la teología y entre la nueva situación económica que abre el intercambio internacional y el individualismo religioso de los protestantes.

Si el astrólogo defiende la tesis del determinismo y de la historia humana como un reflejo de los acontecimientos celestes, la alquimia ubica al hombre como el perfeccionador de la naturaleza y de sí mismo. Para los astrólogos, el hombre no tiene la más mínima capacidad de alterar el orden del universo. Para los alquimistas, el hombre, a través de su propio trabajo de experimentación y conocimiento de los fenómenos, es capaz de adueñarse de la naturaleza, de comunicarse plenamente con Dios por medio de esa pretendida identificación con la vida de los metales, de los fuegos que animan el nacimiento y la muerte de los fragmentos de la materia. En tanto que los astrólogos encierran al hombre en la fatalidad, en la impotencia, en una celda sin salida, el alquimista pretende que el hombre tiene la plena facultad de hacer las cosas mejor y más aprisa que la naturaleza.

La ausencia del sentido histórico de la astrología se puede anunciar, definitivamente, cuando los renacentistas rechazan sin miramiento alguno el sistema geocéntrico y se lanzan al desprendimiento del antropomorfismo, de las vehemencias humanas en el movimiento de los cielos. El proceso del declive de la alquimia es más complejo, su ausencia de sentido histórico va más allá - del Renacimiento y su influencia se destaca no solamente en el nacimiento de la química, sino en el desarrollo del estudio de los medicamentos minerales y de múltiples y variados instrumentos de laboratorio. Conviene, sobre todo, recordar que "el alquimista 'dominaba el tiempo' cuando reiteraba simbólicamente en sus aparatos el caos primordial y la cosmogonía, cuando, además sufría 'la muerte' y la 'resurrección' de la iniciación; toda iniciación era una victoria sobre la muerte, es decir, sobre la temporalidad: el iniciado se proclama 'inmortal'; se había fijado una existencia postmortem que estimaba indestructible" (22).

La desintegración de los elementos fundamentales de la alquimia, de la astrología y de la concepción cristiano-medieval, corresponde a la época en que la "investigación de la naturaleza se movía también en medio de la revolución general y ella misma era en todo y por todo revolucionaria; no en vano tenía que empezar por conquistar, luchando, el derecho a la vida" (23). La nueva ciencia se engendra, pues, en un cambio radical de la concepción del mundo, en un largo camino que sustituye al hombre -

proyectado en el universo por la precisión matemática y la búsqueda de leyes universales. Nos queda por delante el estudio de ese largo camino, de esas combinaciones de relojería que integrarán la concepción mecánica del universo. Los "mercaderes de luces" se ubicarán en los experimenta lucifera, experimentos de luz, y en los fructifera, experimentos que rinden fruto. La Casa de Salomón, de Francis Bacon, será el símbolo de la nueva ciencia, de la utopía de las máquinas que arrasarán el paisaje y del saqueo de la naturaleza como una profecía de la Revolución Industrial.

A medida que se desintegran los elementos cardinales de la astrología, la alquimia y la concepción cristiano-medieval, se va desarrollando la ciencia aplicada, la ciencia como técnica "que hace posibles y aún necesarias nuevas formas de la sociedad humana". (24) Los auténticos inventos o las hábiles - adaptaciones técnicas de los medievales se entroncan paulatinamente a los planteamientos de las leyes de la mecánica. A lo largo del siglo XVI se va gestando el concepto de la ciencia como un poder manipulador, como una fuente de energía que le dará solidez y fecundidad a las artes industriales. Además, "el heredero de la teología, su antagonista y, al mismo tiempo, su réplica, fue el sistema natural-racional de las ciencias y de las ordenaciones de la vida del llamado racionalismo" (25).

Antes de terminar este capítulo, debemos recordar que el concepto del tiempo cambia diametralmente, que al nacimiento del capital en dinero le corresponde el tiempo como una mercancía. "Desde el siglo XIV, recueman, en todas las ciudades italianas, las campanas de los relojes, contando las 24 horas del día, y así recuerdan que el tiempo es escaso, que no debe perderse, sino administrarse bien; que hay que economizarlo, que ahorrarlo, 'si se quiere ser dueño de todas las cosas'" (26).

La variable tiempo también juega un papel destacado en el contexto científico, ya sea en el tiro parabólico o en las nuevas ecuaciones algebraicas, ya sea en el estudio de la velocidad y la aceleración o en las leyes que rigen la trayectoria del planeta Marte.

Cuenta la tradición, que el 21 de mayo de 1543, Nicolás Copérnico recibió en su lecho de muerte su obra crucial, dedicada al papa Paulo III: De Revolutionibus Orbium Coelestium. El sistema heliocéntrico, aun visto dentro de un esquema estático demasiado elemental, desafiaba a las cosmologías medievales, ponía en tela de juicio la idea de un centro del universo y planteaba implícitamente la existencia de leyes universales. La finitud del universo también se ponía en entredicho y el cosmos heterogéneo se abría ante los nuevos descubrimientos. Un siglo después, la Revolución Científica del Renacimiento se había consumado. Kepler había descubierto sus tres famosas le

yes que interpretaban el nuevo modelo geométrico del sistema planetario y, simbólicamente, como si fuera el punto final de una gran época, escribió su propio epitafio: "Medí los cielos, y ahora las sombras cado..." En 1642 murió Galileo Galilei y nació el autor de los Principia Mathematica. "Y Dios dijo: - que exista Newton y se hizo la luz..."

C I T A S

- 1
Pierre Ducassé. Historia de las Técnicas. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, - 1963, p. 42.
- 2
Academia de Ciencias de la U.R.S.S. Instituto de Economía. Manual de Economía Política. Editorial Grijalbo. México, D. F., 1956. p. 61.
- 3
Hugh Grayson-Smith. Los Conceptos Cambiantes de la Ciencia. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana. México, 1967, p. 14.
- 4
Vicente Fatone. El Hombre y Dios. Editorial Columba. Buenos Aires, Argentina, 1955, p. 51.
- 5
Santo Tomás de Aquino. Suma Teológica. Moya y Plaza. Madrid, España, 1880, p. 77.
- 6
San Agustín. La Ciudad de Dios. Librería de Perlado Páez y Cía. Madrid, España, 1922, v. 2, p. 346.
- 7
F. Sherwood Taylor. Los alquimistas-Fundadores de la Química Moderna. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1957, p. 213.
- 8
Paul Conderc. Las Etapas de la Astronomía. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1965, p. 71.
- 9
Erich Kahler. Historia Universal del Hombre. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1965, p. 407.
- 10
Leonardo de Vinci. Aforismos. Espasa, Calpe, S. A., Madrid, España, 1965, p. 31.

- 11 Mircea Eliade. Herreros y Alquimistas. Taurus. Madrid, España, 1959, p. 165.
- 12 Ibid., p. 144.
- 13 Arthur Koestler. Los Sonámbulos. Editorial Universitaria - de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1963, p.100.
- 14 Ibid., p. 104.
- 15 Serge Hutin. La Alquimia. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1968, p. 98.
- 16 F. S. Taylor, op. cit., p. 226.
- 17 Santo Tomás de Aquino, op. cit., p. 617.
- 18 John D. Bernal. La Ciencia en la Historia. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 1959, p.353.
- 19 F. S. Taylor, op. cit., p. 230.
- 20 Ibid., p. 231.
- 21 Alfred Von Martin. Sociología del Renacimiento. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1968, p. 14
- 22 M. Eliade, op. cit., p. 170.
- 23 Federico Engels. Dialéctica de la Naturaleza. Editorial Grijalbo, México, D. F., 1961, p. 5.

24.

Bertrand Russell. El Panorama Científico. Revista de Occidente. Madrid, España, 1911, p. 9.

25

S. Troeltsch. El Protestantismo y el Mundo Moderno. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1967, p. 25.

26

A. Von Martin, op. cit., p. 33.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1.- Hemos enfocado la historia de la ciencia a lo largo de la transición entre la Edad Media y el Renacimiento, a la luz de diversas directrices: la concepción cristiana, la alquimia, la astrología y el desarrollo de la técnica. Nuestra tarea ha consistido, fundamentalmente, en la descripción y comparación de dichas directrices. Tratamos de demostrar la influencia que tuvieron en una sociedad en descomposición y en la génesis del cambio hacia la modernidad.

2.- La crisis de la concepción cristiano-medieval no está vinculada a un desarrollo espontáneo, sino a una sociedad en crisis, al cambio de todo un régimen social, y, en consecuencia, a la búsqueda de una nueva concepción del universo. La astrología y la alquimia, que adquirieron singular importancia durante la Edad Media y el Renacimiento, también entran en crisis como un reflejo del cambio radical entre el régimen feudal y la economía del dinero.

3.- La alquimia postula la idea de la regeneración del cosmos, de la unidad de la materia cuyos fragmentos se corrompen y se perfeccionan. El trabajo experimentador del alquimista

pretenda no solamente perfeccionar a la naturaleza, sino perfeccionar al hombre mismo. Es un trabajo liberador; su búsqueda fundamental es la "liberación extracósmica".

4.- El astrólogo se considera un lector de los cielos. - Su trabajo consiste en descifrar los destinos del hombre por medio del movimiento de los objetos celestes. Su cosmos unificado es una proyección de las cualidades humanas. Construye horóscopos, catálogos de estrellas y observatorios. El astrólogo se considera a sí mismo como el elegido por Dios para predecir los acontecimientos humanos.

5.- El cristiano, enraizado en la animalidad y en la divinidad y cúspide de la creación, considera que la catarsis cotidiana lo conducirá libre de pecado hasta el último momento. Es un expatriado cósmico capaz de romper con el orden de la naturaleza. Su recogimiento interior, su comunicación con Dios, su apego al decálogo y a la disciplina de la Iglesia, - se vinculan a su afán de salvación.

6.- Existen profundas diferencias entre la astrología, - la alquimia y el cristianismo-medieval. Por ejemplo, el astrólogo niega el libre albedrío, mientras el cristiano lo defiende; el alquimista postula la idea de un universo en cons-

tante transformación, en tanto que el cristiano sostiene que el universo es inmutable.

7.- Las llamadas ciencias ocultas juegan un papel de suma importancia a lo largo de la caída de la Edad Media y del Renacimiento. Se entrometen en la vida cotidiana y en las cortes imperiales; en la vida de los señores feudales, de los papas y de los monarcas. Entre las ciencias ocultas destacan la astrología y la alquimia. Algunos aspectos del nacimiento de la ciencia moderna arrancan del desafío contundente contra las ciencias ocultas.

8.- El universo concatenado, la dependencia entre los fenómenos, tanto en el micro como en el macrocosmos, aunque desde diferentes puntos de vista, es postulado por astrólogos y alquimistas. En cambio, el cristiano medieval rechaza la idea de la interrelación de los fenómenos, de la influencia de los astros en la Tierra y de la transformación de objetos naturales a través de otros objetos naturales.

9.- El universo antropocéntrico de los medievales, sostenido por cristianos, astrólogos y alquimistas, se pone en tela de juicio al derrumbarse la sociedad feudal. Las características humanas, ya sean los pecados capitales o el afán de sal-

vación, proyectadas en un cosmos armónico no podrán tener cabida en las nuevas cosmologías, en la interpretación de un universo concatenado y matematizado.

10.- No se puede poner en tela de juicio la influencia de la alquimia y de la astrología en el desarrollo de la ciencia del Renacimiento. De la primera surgieron elementos esenciales para el nacimiento de la química y de la segunda para la astronomía matemática. Existió pues, una doble confrontación; por un lado, el rechazo a los elementos mágico-milagrosos y, por el otro, la integración de diversos elementos del método científico.

11.- La desintegración de los elementos esenciales de la concepción cristiano-medieval, de la alquimia y la astrología, se realiza a medida que se destacan los esfuerzos que llevan a cabo los renacentistas para eliminar la superchería, la teología o las cosmologías antropomórficas de los medievales. Ese desafío, enclavado en la gestación de la sociedad dineraria, da lugar a los inicios de la nueva ciencia, a la integración del método científico, de la concepción mecánica del universo y de la unidad de las ciencias.

12.- La técnica medieval juega un papel fundamental en la nueva relación del hombre y la naturaleza que postulan los

renacentistas. Los inventos técnicos de los medievales se integran paulatinamente a la industria maquinizada, a la llamada prolongación de los cinco sentidos y al desenvolvimiento de las ciencias.

13.- La alquimia, la astrología y el cristianismo medieval postulan sus leyes de acuerdo con sus respectivas concepciones del universo. La alquimia postula la ley de la transmutación de los elementos. La astrología postula la ley del determinismo cósmico. Los cristianos medievales postulan las leyes de la naturaleza de acuerdo con la ley de Dios, cuyo universo es amurallado y geocéntrico.

14.- La búsqueda de leyes universales, a la luz de principios matemáticos y experimentales, rechaza definitivamente las leyes de astrólogos, alquimistas y cristianos. Una de las directrices fundamentales de la ciencia del Renacimiento y, por ende, del nacimiento de la ciencia moderna, corresponde a la búsqueda objetiva de leyes terrestres que posteriormente se proyectarán al universo entero.

15.- Las cosmologías renacentistas no se desprenden por completo del antropomorfismo, el hilozoísmo y el animismo. - Los progresos de la ciencia renacentista se sitúan dentro del marco del panteísmo naturalista. Paulatinamente, los cientí

ficos recurrirán, de acuerdo con el nuevo encuentro con la naturaleza, a la observación, la experimentación y la matematización de los fenómenos.

16.- La investigación de las leyes terrestres no se alejará, por ningún motivo, de la invariabilidad absoluta de la naturaleza. Será un principio fundamental del nacimiento de la nueva ciencia y el que, posteriormente, se proyectará al universo entero.

17.- La jerarquía natural y la armonía del cosmos, postuladas por astrólogos, alquimistas y cristianos, se vincularán también al estudio de la ciencia renacentista. Nuevas justificaciones de carácter religioso pondrán en entredicho a la autoridad eclesiástica y fincarán las bases de una mayor libertad en la investigación científica.

18.- Además de la influencia señalada anteriormente de astrólogos, alquimistas y cristianos, el desarrollo de la experimentación, de los modelos geométricos y las ecuaciones algebraicas, así como el estudio del cuerpo humano, de las leyes de la mecánica y el desenvolvimiento de la técnica, darán lugar, entre otros aspectos, a la génesis de la ciencia moderna. El método científico, la concepción mecánica del universo y, finalmente, la unidad de las ciencias, integrarán sustancial-

mente las características de la ciencia moderna.

19.- Hemos establecido las bases para el estudio posterior de la relación entre las hipótesis, las leyes, la inducción, la deducción, la experimentación y la observación. De esta manera, podremos, pues, estudiar también la historia de la ciencia del Renacimiento, de acuerdo con la integración de los diferentes elementos del método científico postulado por la ciencia moderna.

20.- Así pues, para el estudio del nacimiento y desarrollo de la concepción mecánica del universo, enlazaremos esta tesis con el estudio de las obras fundamentales de los científicos del Renacimiento. Las obras de Copérnico, Leonardo, Agrícola, Tycho Brahe, Kepler, Galileo, Bacon y Descartes, entre otros, nos describirán las diferentes directrices, leyes o hipótesis, modelos matemáticos o experimentales, que sentarán las bases de la concepción mecánica.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Abetti, Giorgio. Historia de la Astronomia. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1965.
- 2.- Academia de Ciencias de la URSS. Instituto de Economía. - Manual de Economía. Editorial Grijalbo. México, - D. F., 1965.
- 3.- Ady, Cecilia M. Lorenzo de Medici and Renaissance Italy. Collier Books. New York, N. Y., 1962.
- 4.- Alighieri, Dante. La Divina Comedia. Editorial Porrúa, México, D. F., 1964.
- 5.- Arnauld, Paul. L'esoterisme de Shakespeare. Mercure de France. Paris, France, 1955.
- 6.- Belloc, Hilaire. Las Grandes Herejías. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina, 1966.
- 7.- Bénédzé, Georges. La Méthode Expérimentale. Presses Universitaires de France. Paris, France, 1967.
- 8.- Benton, William, ed. The Almagest, by Ptolemy. On the Revolutions of the Heavenly Spheres, by Nicolaus Copernicus. Epitome of Copernican Astronomy: IV and V. The Harmonies of the World. V, by Johannes Kepler. Encyclopedia Britannica, Inc. Great Books of the Western World, 16. Chicago, 1952.
- 9.- Bernal, John D. La Ciencia en la Historia. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1959.
- 10.- Beveridge, W. I. B. The Art of Scientific Investigation. Vintage Books. New York, 1950.
- 11.- Bronowsky, J. The Common Sense of Science. Vitage - Books. New York, N. Y., 1962.

- 12.- Burkhardt, Jacob. The Civilization of the Renaissance in Italy. Harper & Row, Pub. New York, 1958.
- 13.- Butterfield, Herbert. The Origins of Modern Science, 1300-1800. The Free Press. New York, 1965.
- 14.- Caro Baroja, Julio. Las Brujas y su Mundo. Alianza Editorial. Madrid, España, 1966.
- 15.- Collingwood, H. G. Idea de la Naturaleza. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1950.
- 16.- Coser, Lewis A. Hombres de Ideas. El Punto de Vista de un Sociólogo. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1966.
- 17.- Coudrec, Paul. Las Etapas de la Astronomía. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1966.
- 18.- Dampier-Wheetham, G. C. D. Historia de la Ciencia. M. Aguilar. Madrid, España, 1951.
- 19.- Descartes, René. Discurso del Método. Editorial Bruguera. Barcelona, España, 1968.
- 20.- Dresden, S. Humanismo y Renacimiento. Ediciones Guadarrama. Madrid, España, 1966.
- 21.- Ducasse, Pierre. Historia de las Técnicas. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1963.
- 22.- Durocq, Albert. La Aventura del Cosmos. Editorial Labor. Barcelona, España, (sin fecha)
- 23.- Eliade, Mircea. Herreros y Alquimistas. Taurus. Madrid, España, 1959.

- 24.- Engels, Federico. Dialéctica de la Naturaleza. Editorial Crijalbo. México, D. F., 1961.
- 25.- Euclides. Elementos de Geometría, III, IV, V. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1956.
- 26.- Farrington, Benjamín. Francis Bacon, Filósofo de la Revolución Industrial. Editorial Ayuso. Madrid, España, 1971.
- 27.- Farrington, Benjamín. Ciencia y Política en el Mundo Antiguo. Editorial Ciencia Nueva. Madrid, España, 1968.
- 28.- Fatone, Vicente. El Hombre y Dios. Editorial Columba. Buenos Aires, Argentina, 1955.
- 29.- Focillon, Henri. El Año Mil. Alianza Editorial. Madrid, España, 1966.
- 30.- Forbes, Robert J. Historia de la Técnica. Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 1958.
- 31.- Fulcanelli. El Misterio de las Catedrales. Plaza e - Janés, Editerés. Barcelona, España, 1970.
- 32.- Gamow, George. Biografía de la Física. Revista de Occidente. Madrid, España, 1962.
- 33.- Gasc, José. Antología de la Filosofía Griega. El Colegio de México. México, D. F., 1968.
- 34.- Gauzit, J. Imágenes del Cielo. Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 1968.
- 35.- Geymonat, Ludovico. Filosofía y Filosofía de la Ciencia. Editorial Labor. Barcelona, España, 1965.
- 36.- Geymonat, Ludovico. El Pensamiento Científico. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 1961.

- 37.- Granger, G. G. La Razón. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1969.
- 38.- Grayson Smith, Hugh. Los conceptos cambiantes de la Ciencia. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana. México, D. F., 1967.
- 39.- Guignebert, Charles. El Cristianismo Antiquo. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1956.
- 40.- Hack, Margherita. El Universo. Editorial Labor. Barcelona, España, 1965.
- 41.- Haggard, H. W. El Médico en la Historia. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina, 1962.
- 42.- Hall, Rupert A. y Hall, Marie Coas. A Brief History of Science. Signet Science Library. New York, 1964.
- 43.- Harvey, William. Del Movimiento del Corazón y de la Sangre en los Animales. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1965.
- 44.- Hayward, J. A. Historia de la Medicina. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1965.
- 45.- Segal, G. W. F. Leciones sobre la Historia de la Filosofía. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1955.
- 46.- Heimdahl, Eckart. Física y Filosofía. Ediciones Guadarrama. Madrid, España, 1969.
- 47.- Hofmann, Joseph. Historia de la Matemática. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana. México, D.F., 1961.
- 48.- Holmyard, E. H. La Prodigiosa Historia de la Alquimia. Guadiana de Publicaciones. Madrid, España, 1970.

- 49.- Hutin, Serge. La Alquimia. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1968.
- 50.- Imáz, Eugenio. Utopías del Renacimiento. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1966.
- 51.- Jeans, James. Historia de la Física. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1960.
- 52.- Jung, Carl Gustav. Psicología y Alquimia. Santiago - Rueda. Buenos Aires, Argentina, 1961.
- 53.- Kahler, Erich. Historia Universal del Hombre. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1965.
- 54.- Koestler, Arthur. Los Sonámbulos. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1963.
- 55.- Kourganoff, V. La Investigación Científica. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1959.
- 56.- Koyre, Alexandre. Mystiques, Spirituels et Alchimistes du XVI Siècle Allemand. A. Colin, Paris, France, 1955.
- 57.- Kuhn, Thomas S. La Estructura de las Revoluciones Científicas. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1971.
- 58.- Laborit, H. Del Sol al Hombre. Editorial Labor. Barcelona, España, 1966.
- 59.- Mondolfo, Rodolfo. Figuras e Ideas de la Filosofía del Renacimiento. Editorial Losada, S. A. Buenos Aires, Argentina, 1954.
- 60.- Moulton, F. R. y Schifferes, J. J. Autobiografía de la Ciencia. Fondo de Cultura Económica. México, D.F., 1957.

- 74.- San Agustín. La Ciudad de Dios. Librería de Perladó Páez y Cía. Madrid, España, 1922.
- 75.- Santo Tomás de Aquino. Suma Teológica. Hoya y Plaza. Madrid, España, 1880.
- 76.- Sarton, George. A History of Science. Harvard University Press. Cambridge, 1959.
- 77.- Sarton, George. Ciencia Antigua y Civilización Moderna. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1960.
- 78.- Sarton, George. Seis Años. Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina, 1965.
- 79.- Seeger, Raymond J. Galileo Galilei, His Life and His Works. Pergamon Press. Oxford, England, 1966.
- 80.- Taylor, Sherwood F. Los Alquimistas - Fundadores de la Química Moderna. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1957.
- 81.- Thiel, Rudolf. And There Was Light. Alfred A. Knopf. New York, 1965.
- 82.- Troeltzsch, H. El Protestantismo y el Mundo Moderno. - Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1967.
- 83.- Uvarov, E. S., et. al. A Dictionary of Science. Penguin Reference Books. Middlesex, England, 1964.
- 84.- Vera, Francisco. Breve Historia de la Geometría. Editorial Losada, S. A. Buenos Aires, Argentina, 1963.
- 85.- Vignaux, Paul. El Pensamiento en la Edad Media. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1958.
- 86.- Vinci, Leonardo de. Aforismos. Espasa Calpe, S. A. - Madrid, España, 1965.

- 61.- Newman, James R. The World of Mathematics, V. I. Simon and Schuster. New York 1956.
- 62.- Ortega y Gasset, José. En Torno a Galileo. Revista de Occidente. Madrid, España, 1959.
- 63.- Ortega y Gasset, José. Meditación de la Técnica. Revista de Occidente. Madrid, España, 1957.
- 64.- Sater, Walter. El Renacimiento. Editorial Iberia. Barcelona, España, 1954.
- 65.- Paris, Carlos. Hombre y Naturaleza. Editorial Tecnos. Madrid, España, 1970.
- 66.- Parry, J. H. The Age of Reconnaissance. A Mentor Book. New York, 1964.
- 67.- Parry, J. H. Europa y la Expansión del Mundo. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1968.
- 68.- Pirenne, Henri. Historia Económica y Social de la Edad Media. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1963.
- 69.- Ranke, Leopoldo von. Historia de los Papas. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1963.
- 70.- Russell, Bertrand. El Impacto de la Ciencia en la Sociedad. Aguilar, S. A. de Ediciones. Madrid, España, 1961.
- 71.- Russell, Bertrand. El Panorama Científico. Revista de Occidente. Madrid, España, 1931.
- 72.- Russell, Bertrand. Religión y Ciencia. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1965.
- 73.- Sabine, George H. Historia de la Teoría Política. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1965.

- 87.- Von Martin, Alfred. Sociología del Renacimiento. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1968.
- 88.- Walker, Marshall. El Pensamiento Científico. Editorial Grijalbo. México, D. F., 1968.
- 89.- Webb, Edmun J. Los Nombres de las Estrellas. Fondo de Cultura Económica. México, D. F., 1969.
- 90.- Whitehead, Alfred. Science and the Modern World. Cambridge, England, 1955.
- 91.- Whitrow, G. J. La Estructura del Universo. Fondo de - Cultura Económica. México, D. F., 1956.

ANTONIO ROSTALINIS
M. A. M. U.